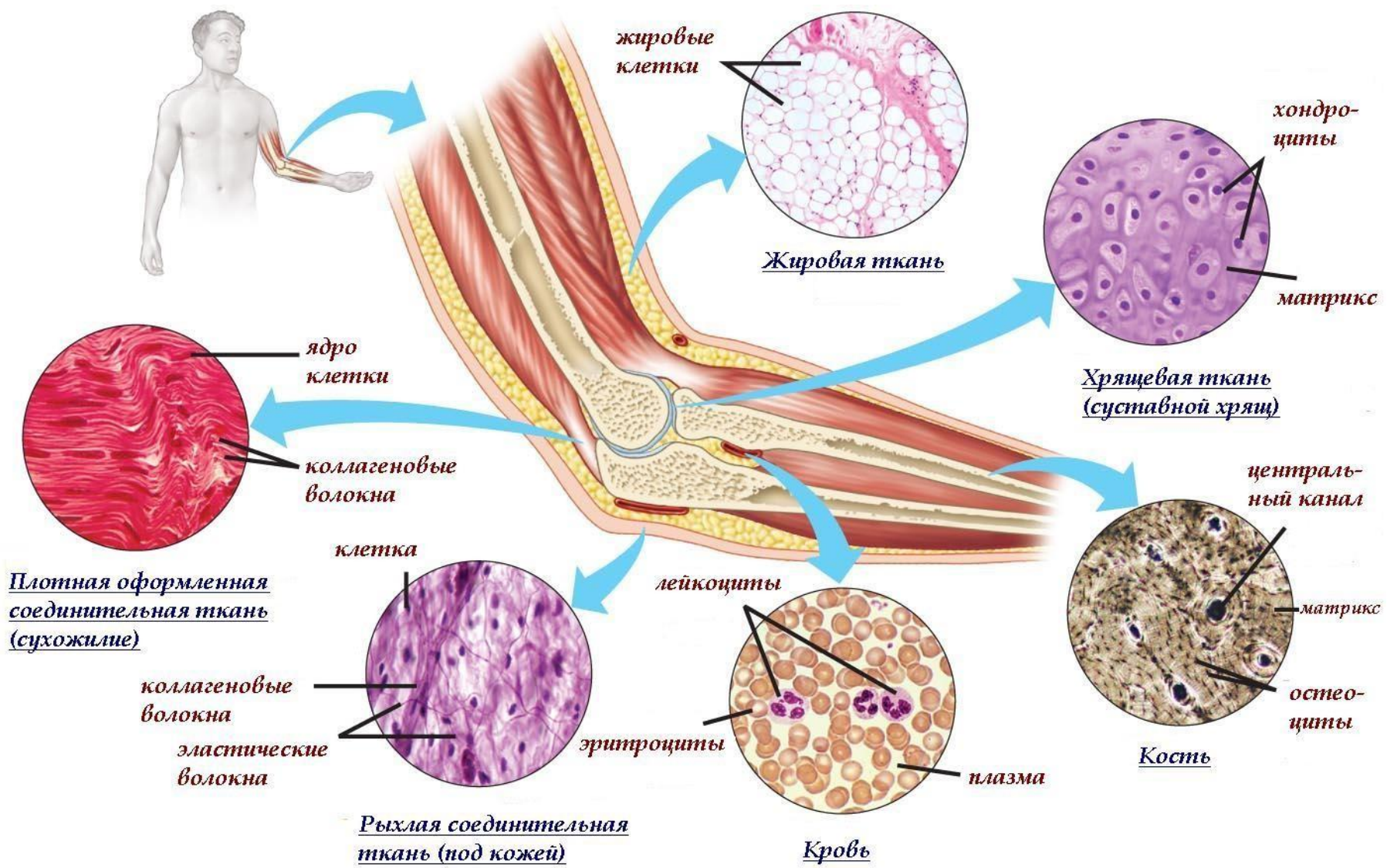


Соединительная ткань

Около 50% массы тела составляет соединительная ткань

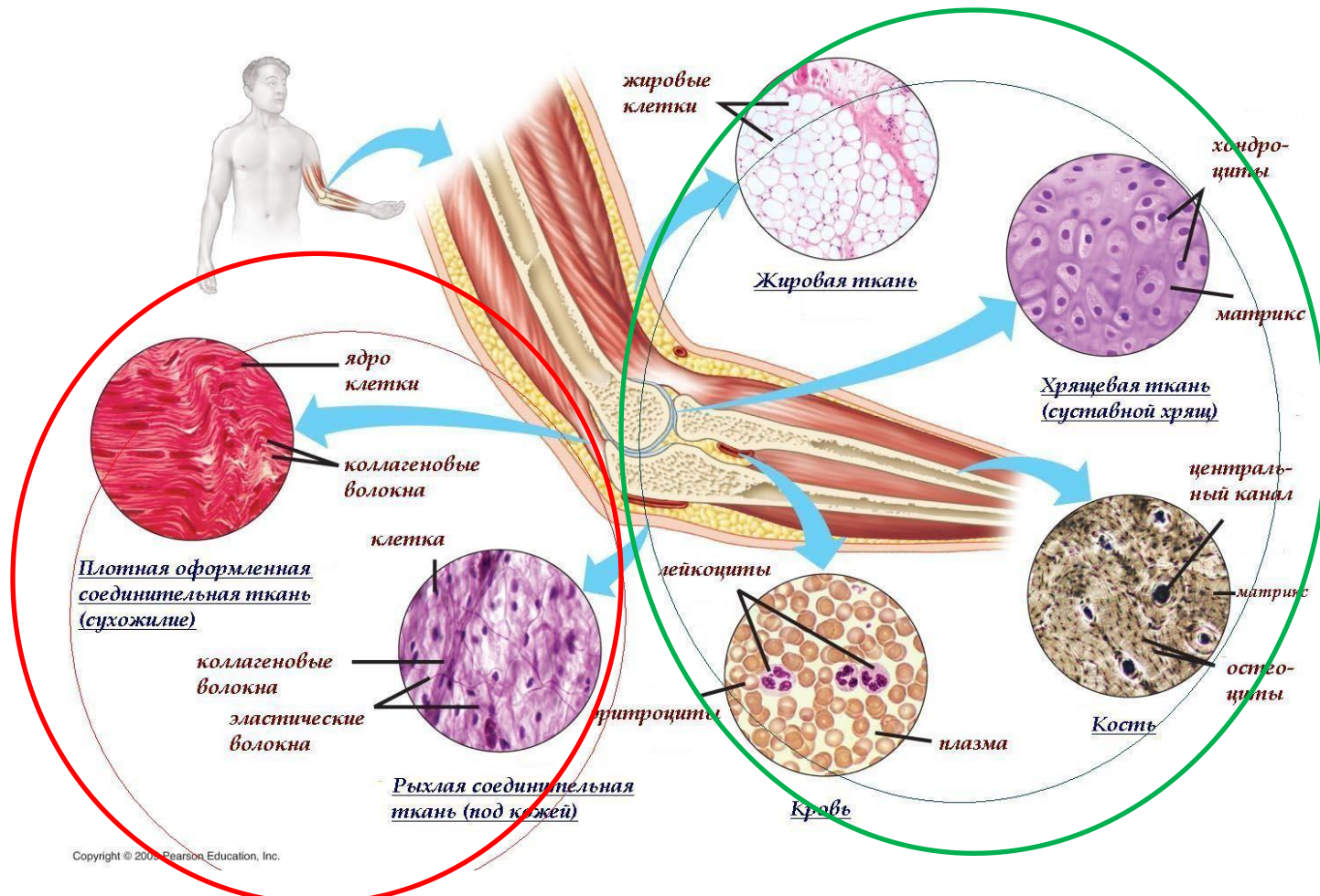


Основные характеристики соединительной ткани

- Совокупность клеток и межклеточного вещества
- Сходных
 - по строению,
 - выполняемой функции
 - и происхождению
- *Клетки разные, межклеточного вещества много*
 - *Типов С.Т. много строение отличается*
 - *Связывает «склеивает» организм*
 - *Мезодерма и мезенхима*

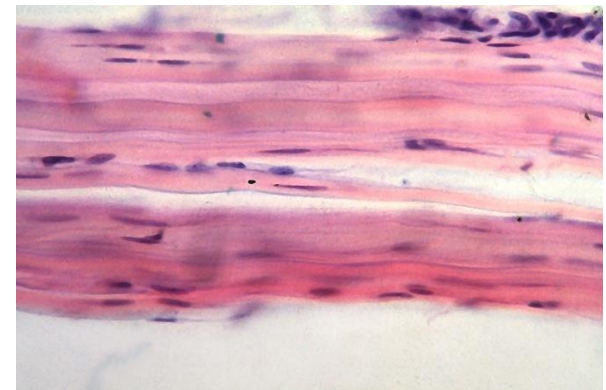
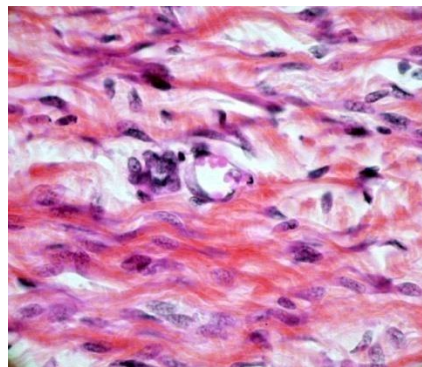
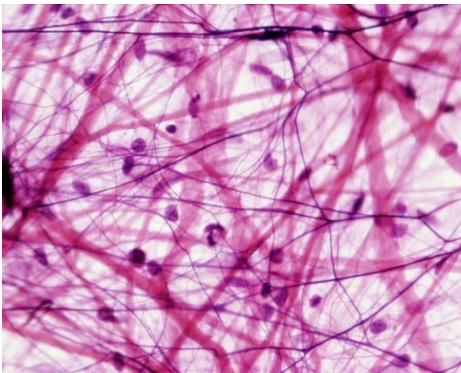
Виды соединительной ткани

1. Собственно соединительная ткань
2. Соединительная ткань со специальными свойствами



Собственно соединительная ткань

- Рыхлая волокнистая неоформленная
- Плотная волокнистая неоформленная
- Плотная волокнистая оформленная



Соединительная ткань со специальными свойствами

1. Специальные виды соединительной ткани
 - Жировая ткань
 - Кровь
2. Скелетные ткани
 - Костная ткань
 - Хрящевая ткань

Собственно соединительная ткань

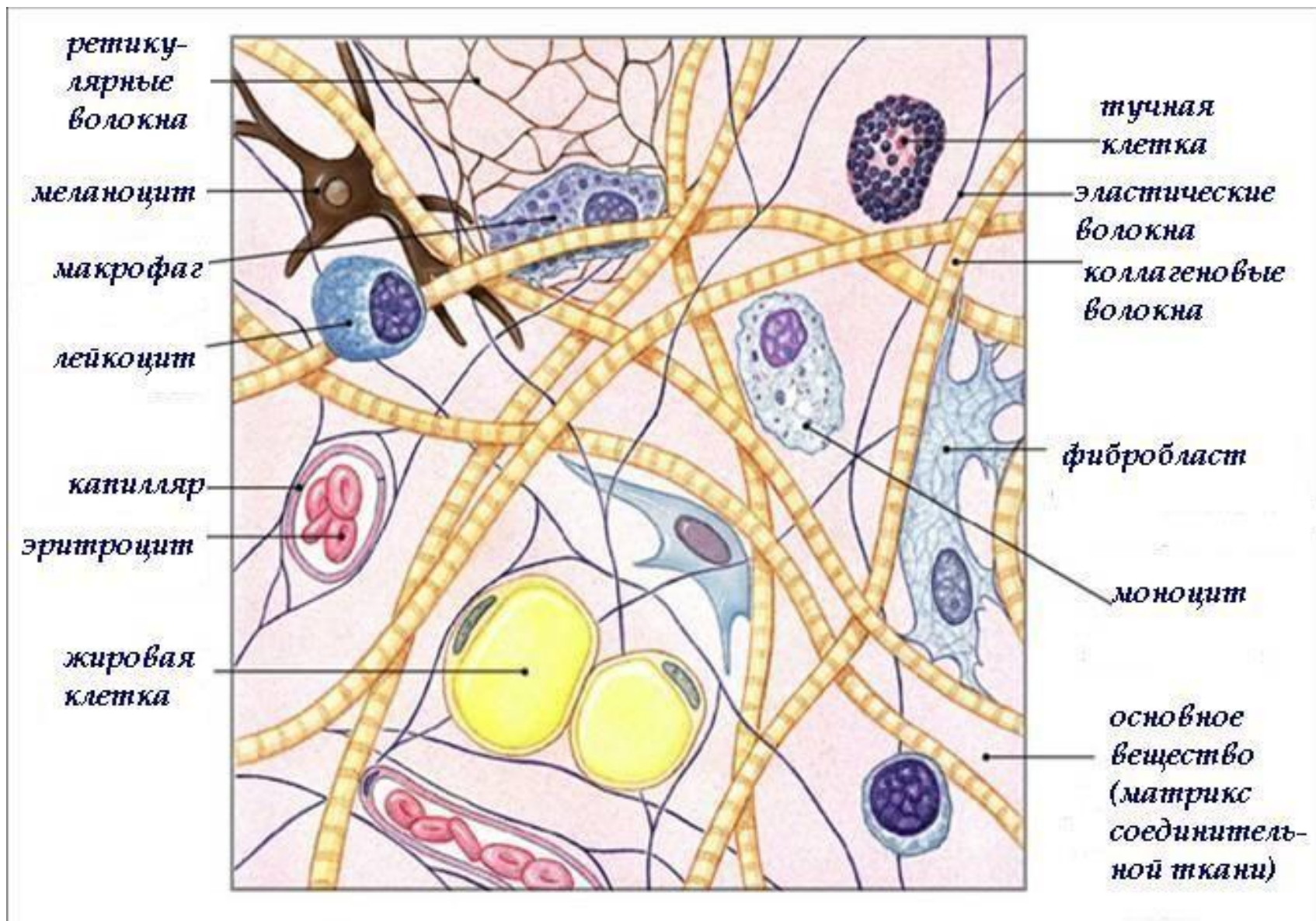
- **Клетки** •

1. Фибробласты
2. Макрофаги
3. Тучные клетки
4. Перициты
5. Эндотелиальные клетки
6. Жировые клетки
7. Плазматические клетки
8. Лейкоциты

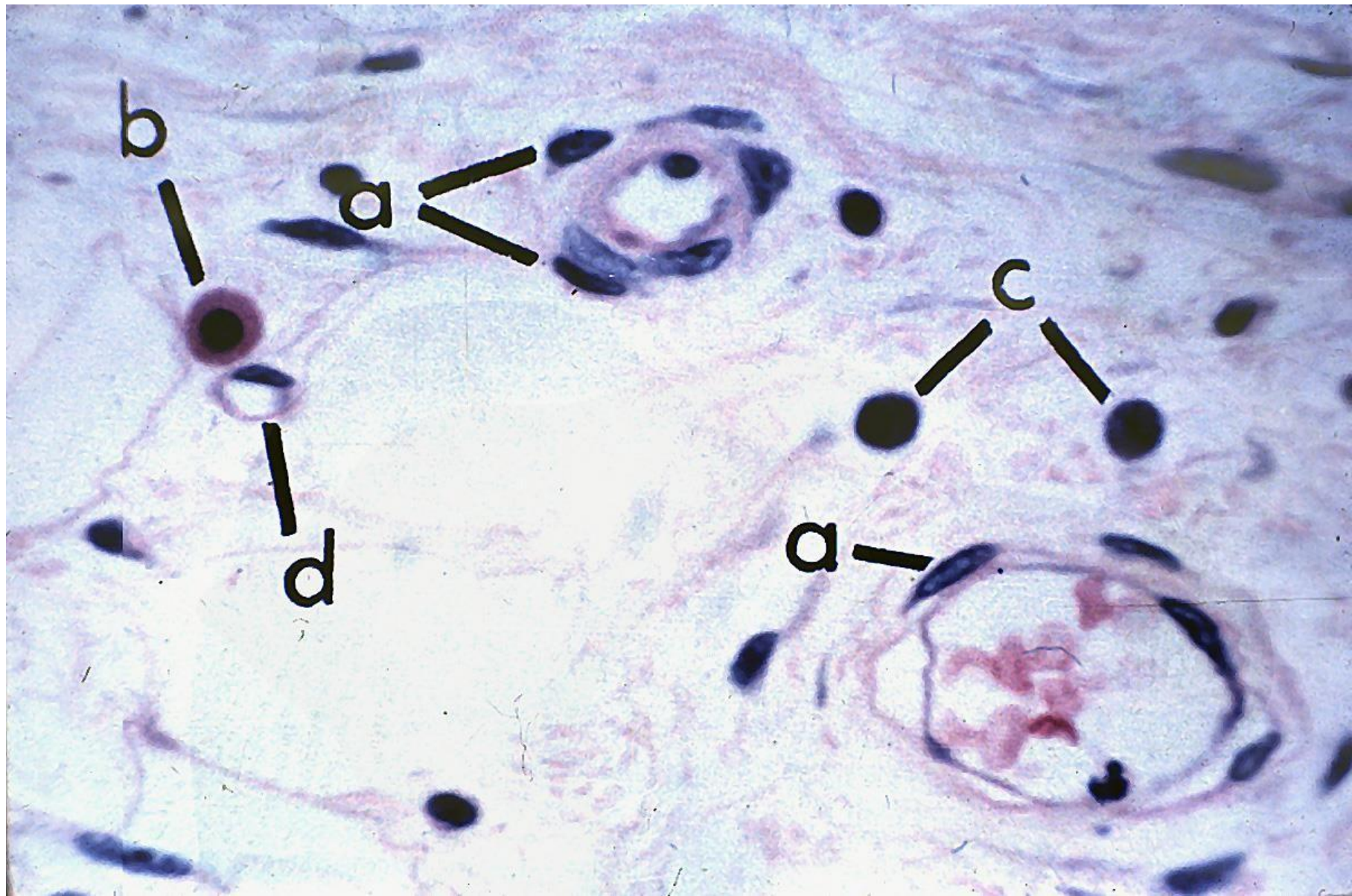
Межклеточное вещество

1. Волокна
2. Основное (аморфное) вещество

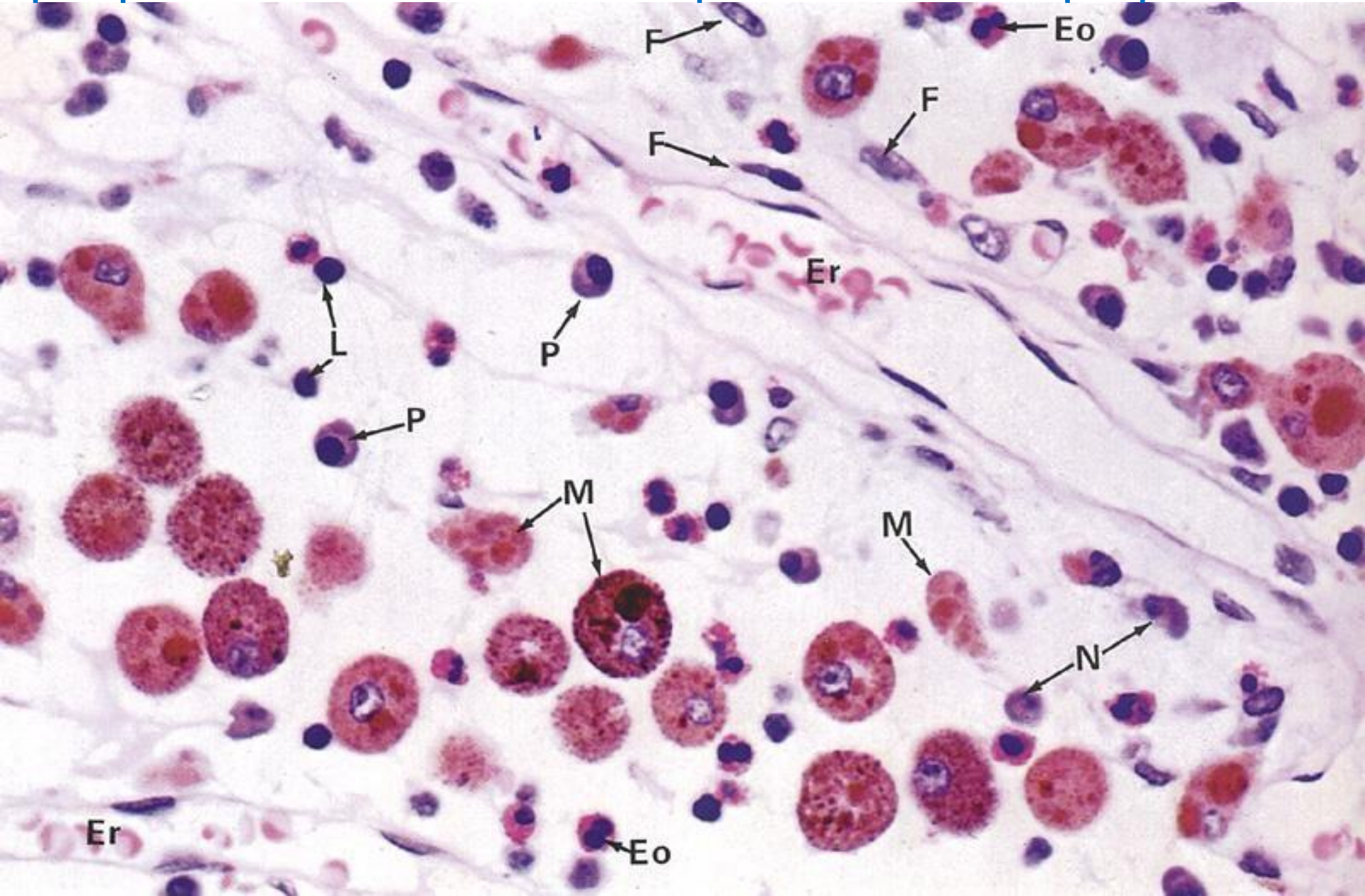
РЫХЛАЯ ВОЛОКНИСТАЯ НЕОФОРМЛЕННАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ



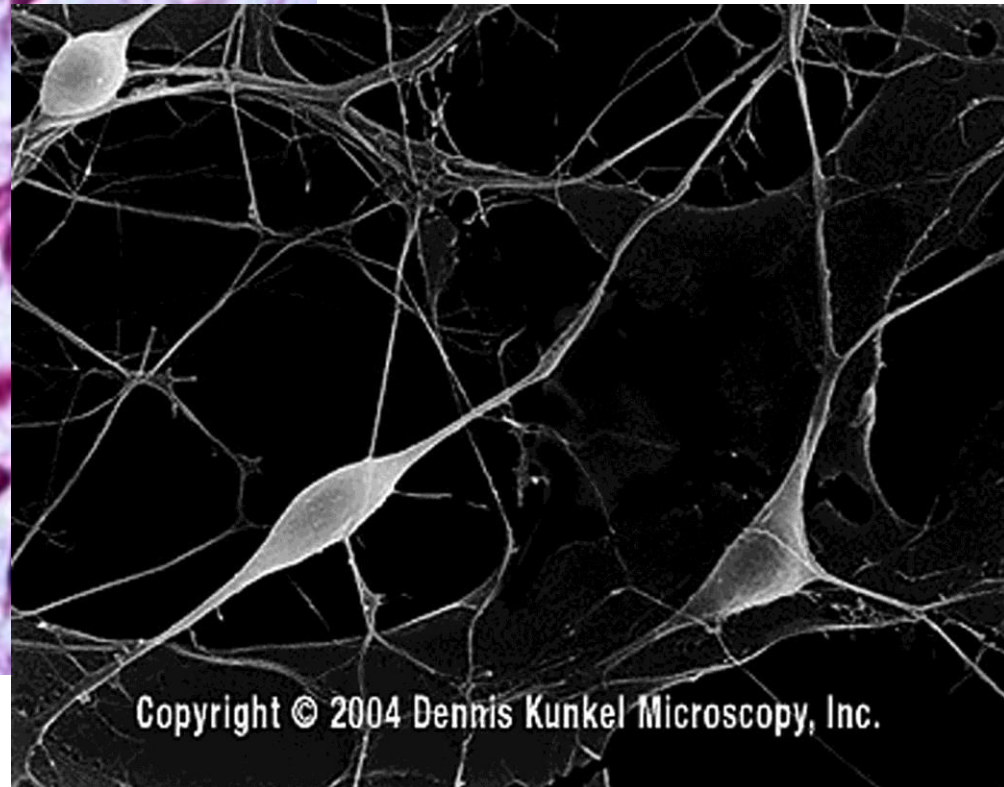
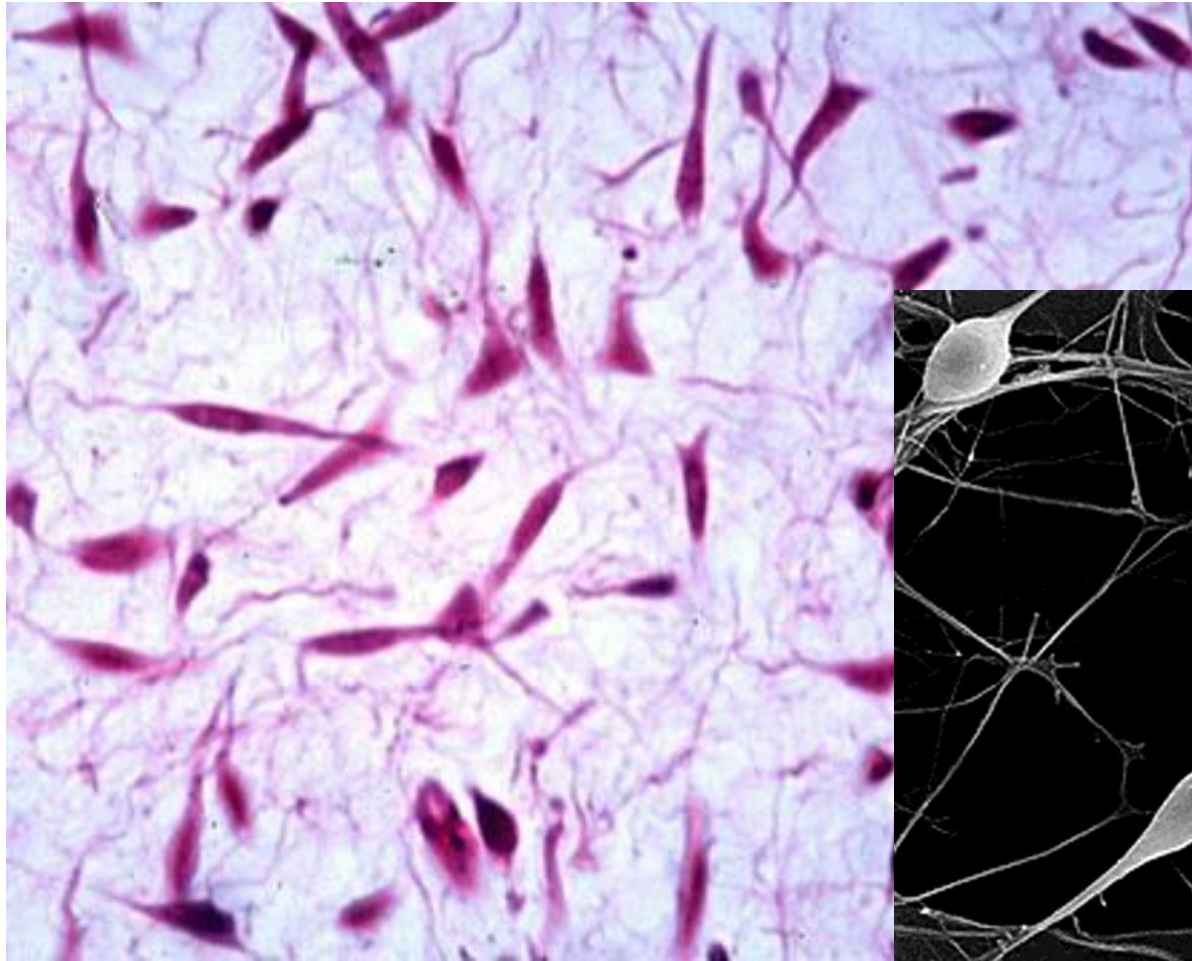
a = перициты; b = тучная клетка; c = лимфоциты;
d = капилляры



М = тучная клетка; Р = лимфоциты; F = фибробласты; Eo = эозинофилы, N = нейтрофилы



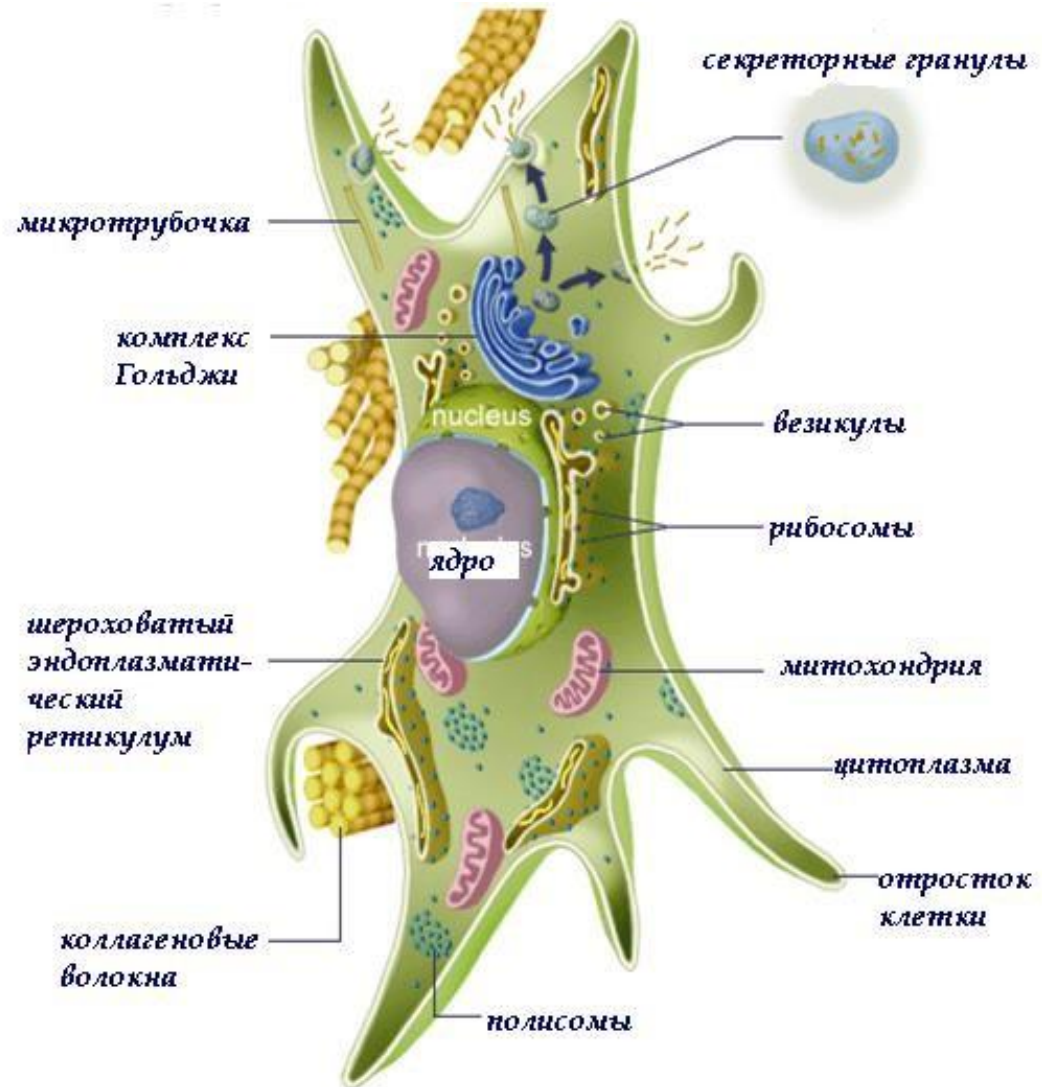
Фибробласты



Copyright © 2004 Dennis Kunkel Microscopy, Inc.

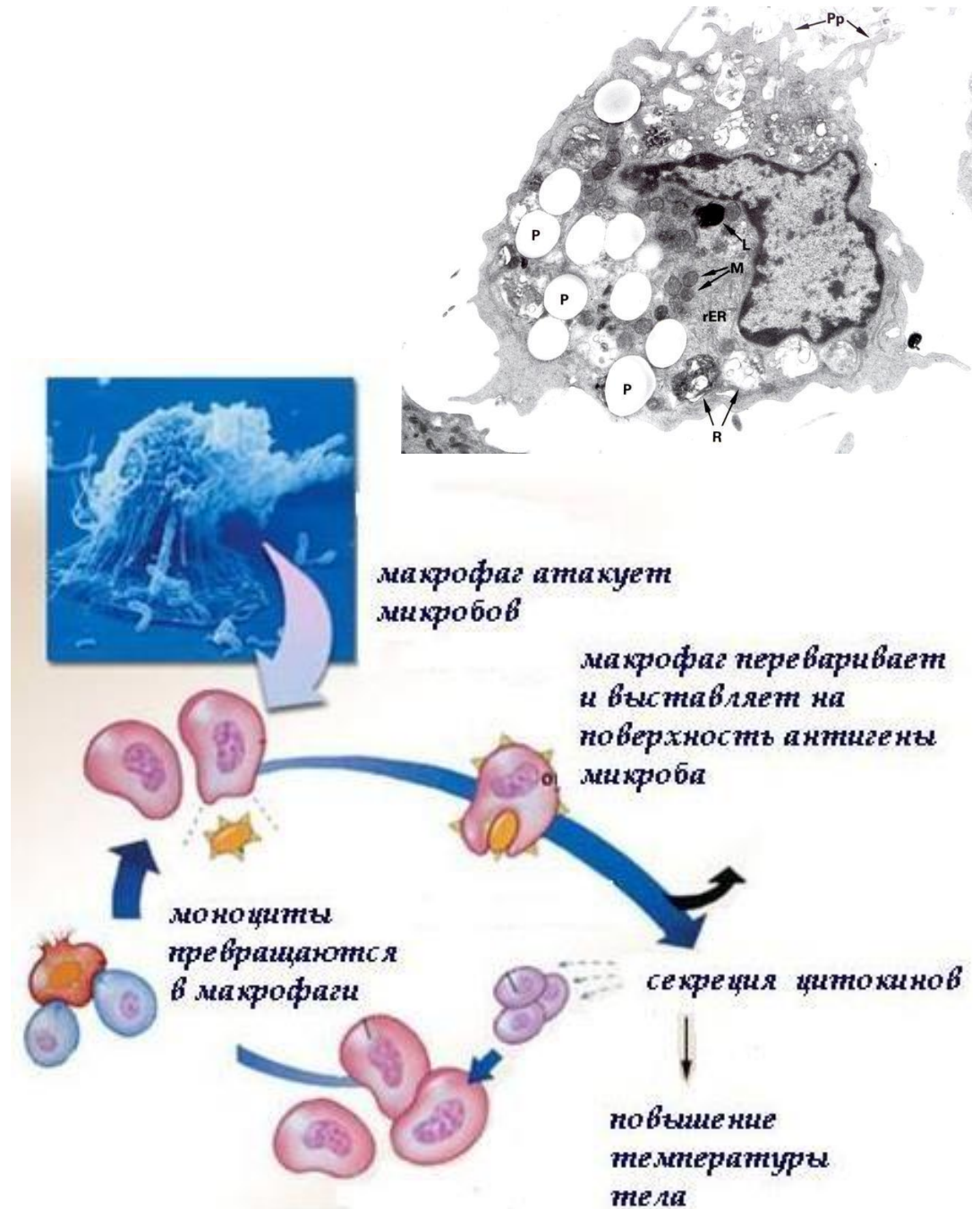
Фибробласты

- функции:
 - образование волокон и аморфного вещества
 - образование ферментов, разрушающих волокна и аморфное вещество (коллагеназы, эластазы, гиалуронидазы)



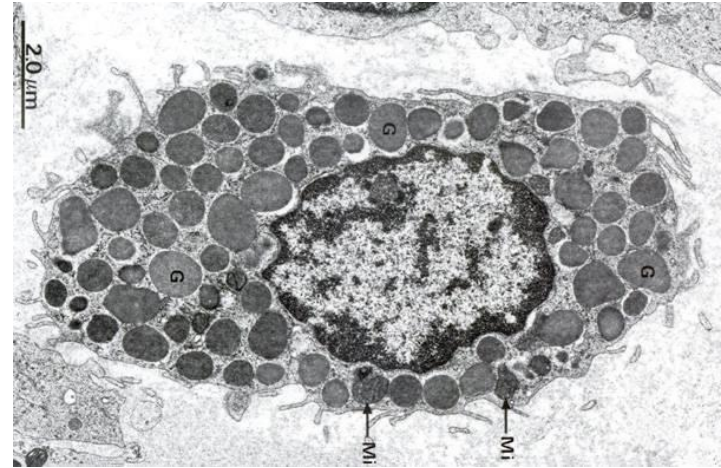
Макрофаги

- образуются из моноцитов крови
- функции – фагоцитоз, и участие в иммунном ответе

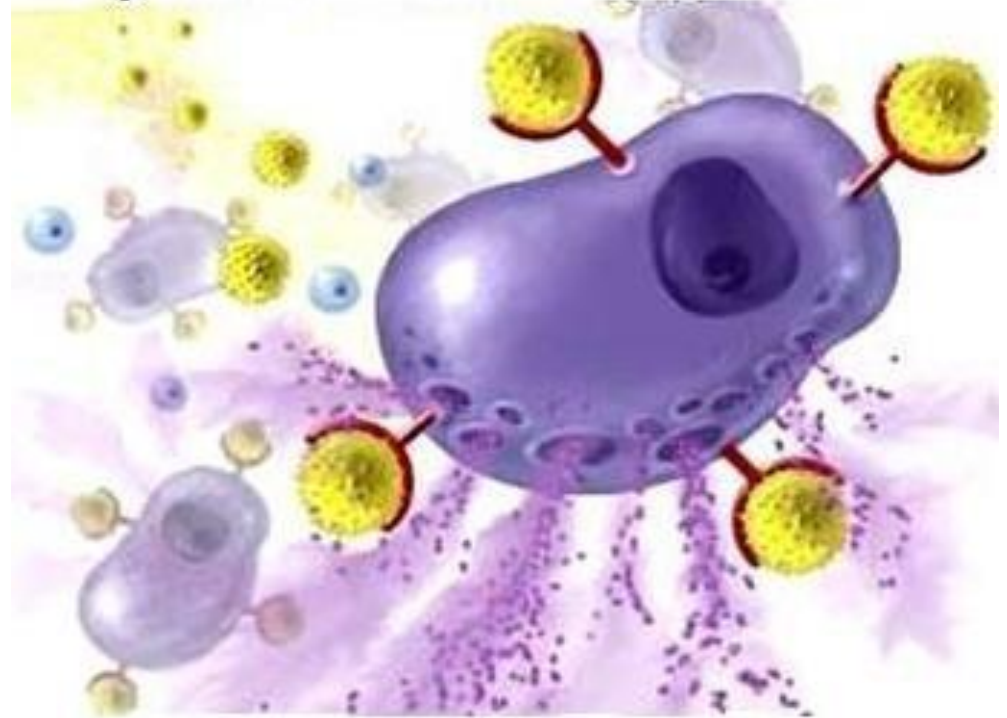


Тучные клетки

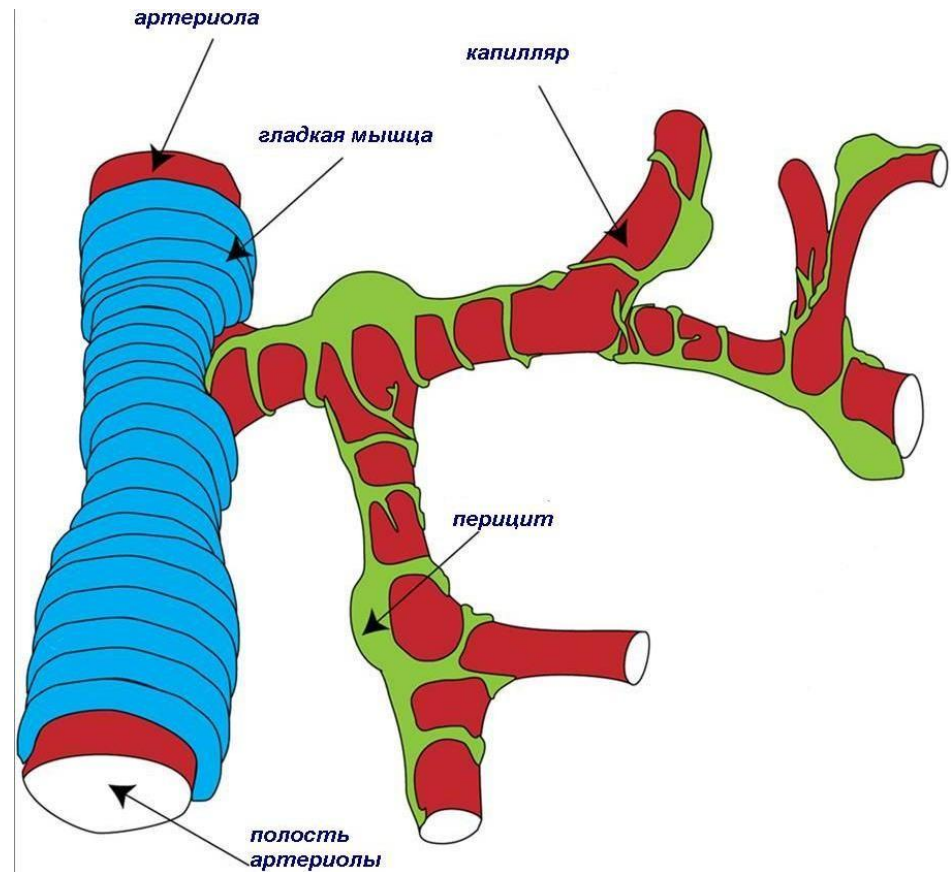
- образуются из базофилов крови
крупные клетки
- цитоплазма заполнена базофильными гранулами; гранулы содержат **гистамин**, **гепарин**, **серотонин**
- функция клеток связана с высвобождением содержимого гранул и функциями этих веществ



когда в организм попадает аллерген, тучные клетки выделяют гистамин



- **перициты** образуются из клеток мезенхимы; лежат на наружной поверхности базальной мембраны капилляров
- **эндотелиальные клетки** образуются из мезенхимы, покрывают изнутри все кровеносные и лимфатические сосуды



- **жировые клетки** образуются из клеток мезенхимы
- **плазматические клетки** образуются из В-лимфоцитов вырабатывают антитела
- **лейкоциты** – выходят из сосудов, чтобы поработать в соединительной ткани

Волокна

- **коллагеновые волокна** образованы из белка коллагена
 - различают коллаген 15 различных типов
 - коллагеновые волокна прочные, не растягиваются
- **эластические волокна** образованы из белка эластина
 - эластические волокна хорошо растягиваются, после чего приобретают первоначальную форму
- **ретикулярные волокна** - разновидность коллагеновых волокон (*коллаген III типа*)
 - окрашиваются солями серебра, поэтому имеют другое название - аргирофильные волокна



ОСНОВНОЕ (АМОРФНОЕ) ВЕЩЕСТВО

- Имеет желеобразную консистенцию, в него погружены клетки и волокна

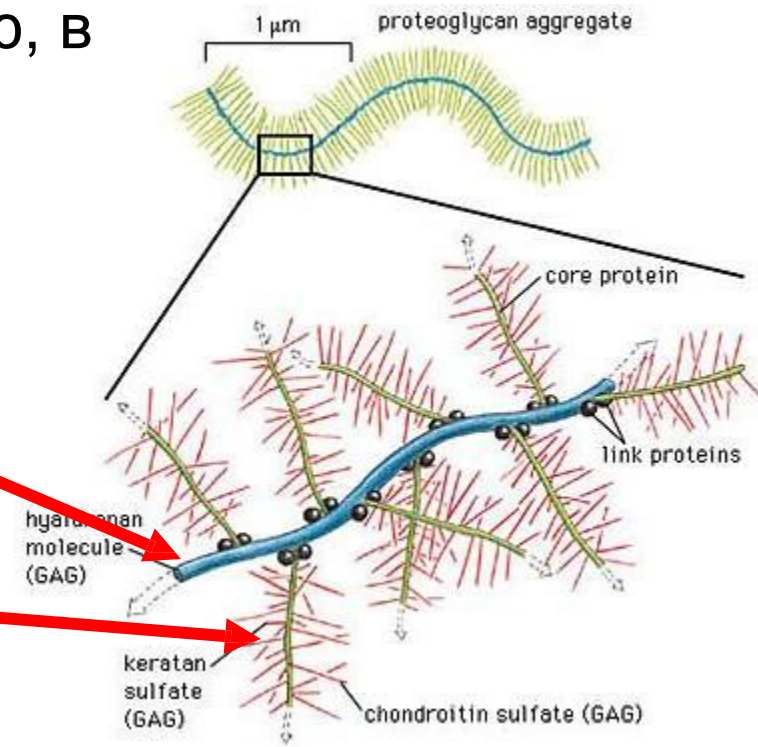
- **Гликозаминогликаны (ГАГ)**

- Гиалуроновая кислота
- Сульфатированные ГАГ:
 - Гепарансульфат
 - Хондроитин-4-сульфат
 - Хондроитин-6-сульфат
 - Дерматансульфат

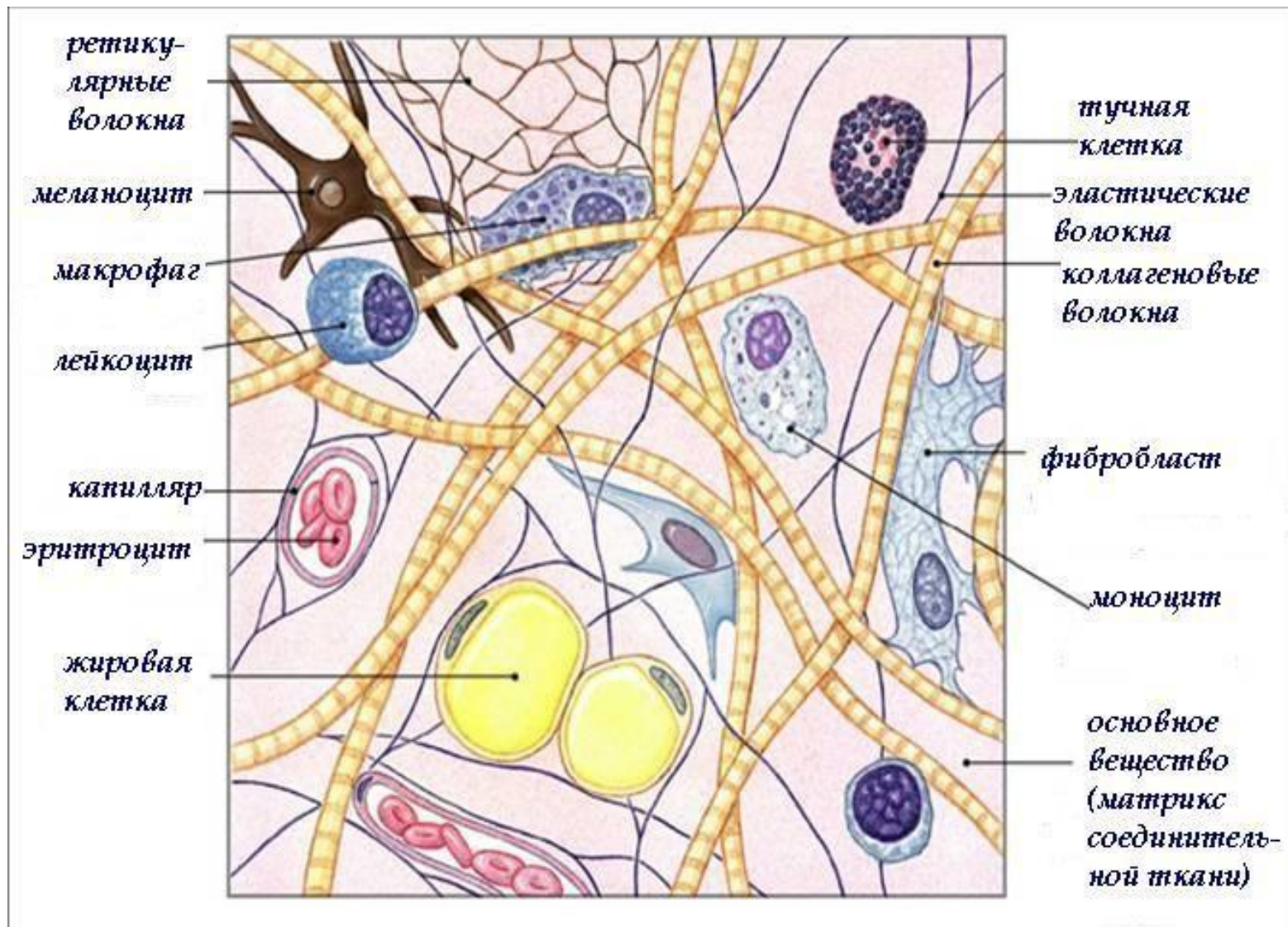
- **Протеогликаны (ГАГ+белки)**

- **Гликопротеиды**

- фибронектин, ламинин и др.

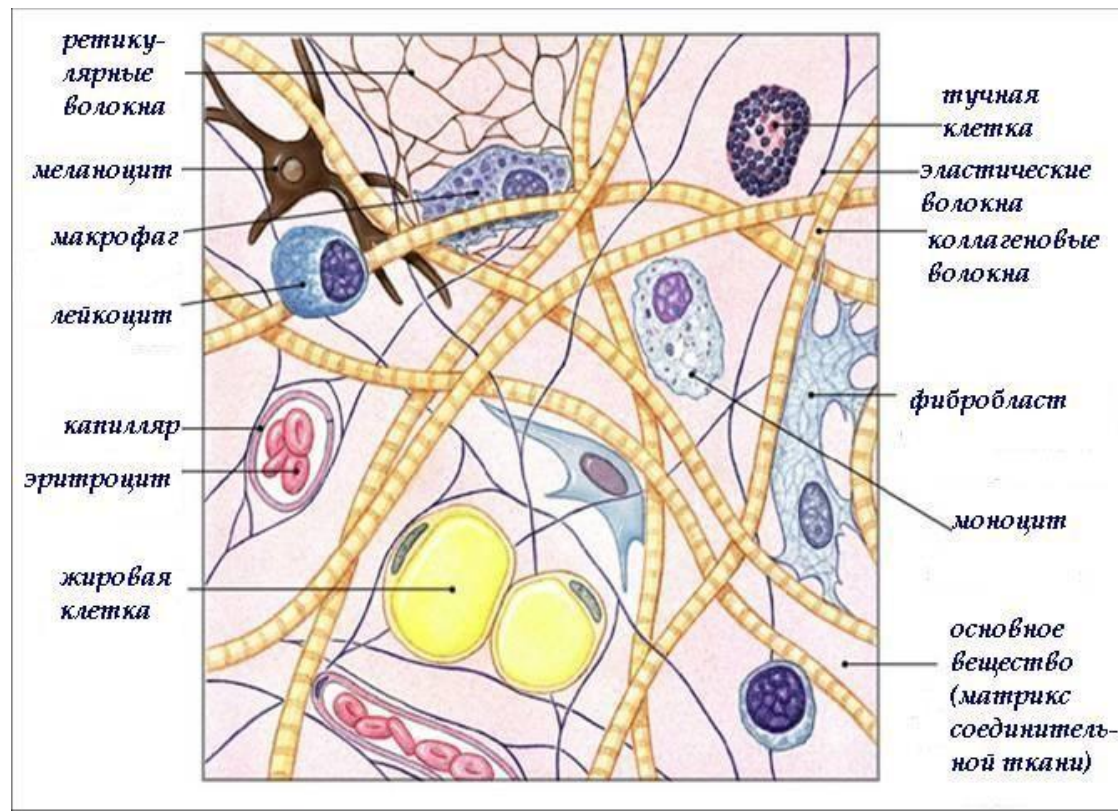


РЫХЛАЯ ВОЛОКНИСТАЯ НЕОФОРМЛЕННАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ



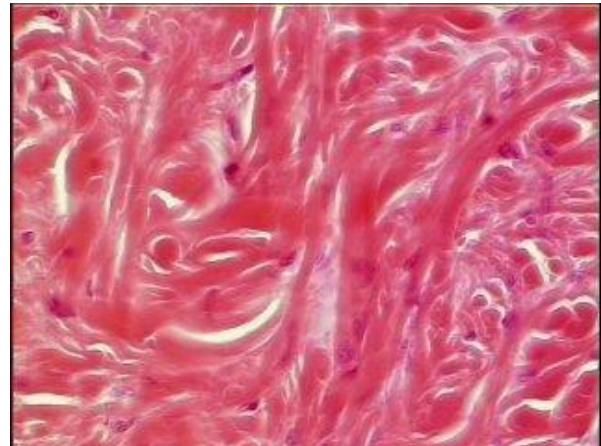
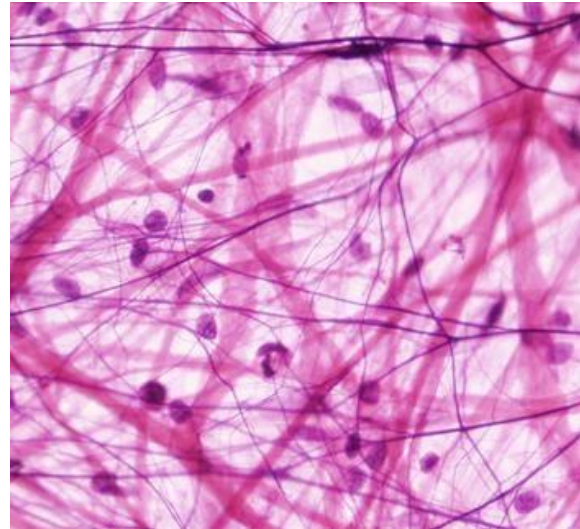
РЫХЛАЯ ВОЛОКНИСТАЯ НЕОФОРМЛЕННАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

- образует строму органов,
- располагается под эпителиями
 - образует собственную пластинку слизистых оболочек и подслизистую основу



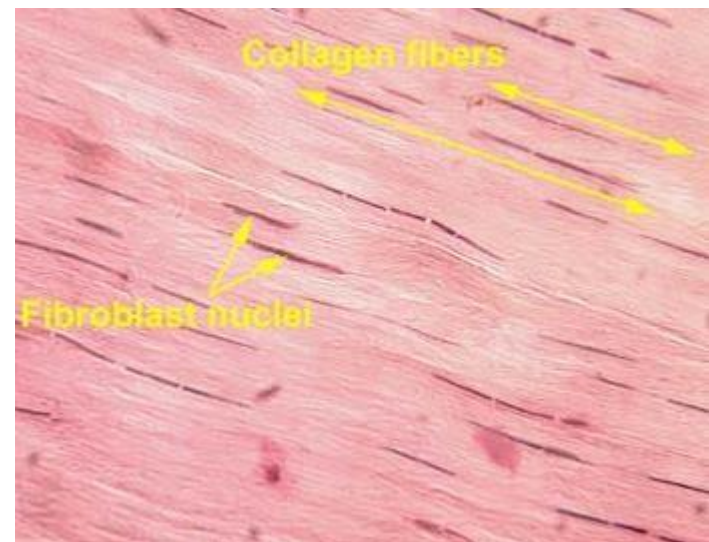
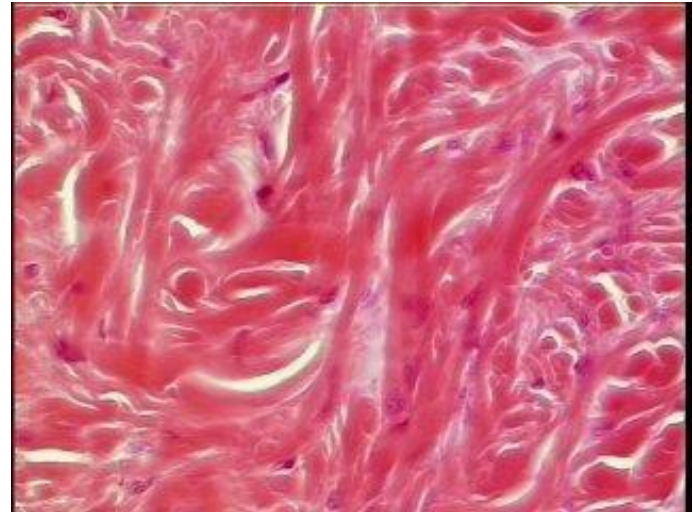
ПЛОТНАЯ ВОЛОКНИСТАЯ НЕОФОРМЛЕННАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

- Количество и плотность волокон больше чем в рыхлой
- Локализация: сетчатый слой дермы, надкостница, надхрящница

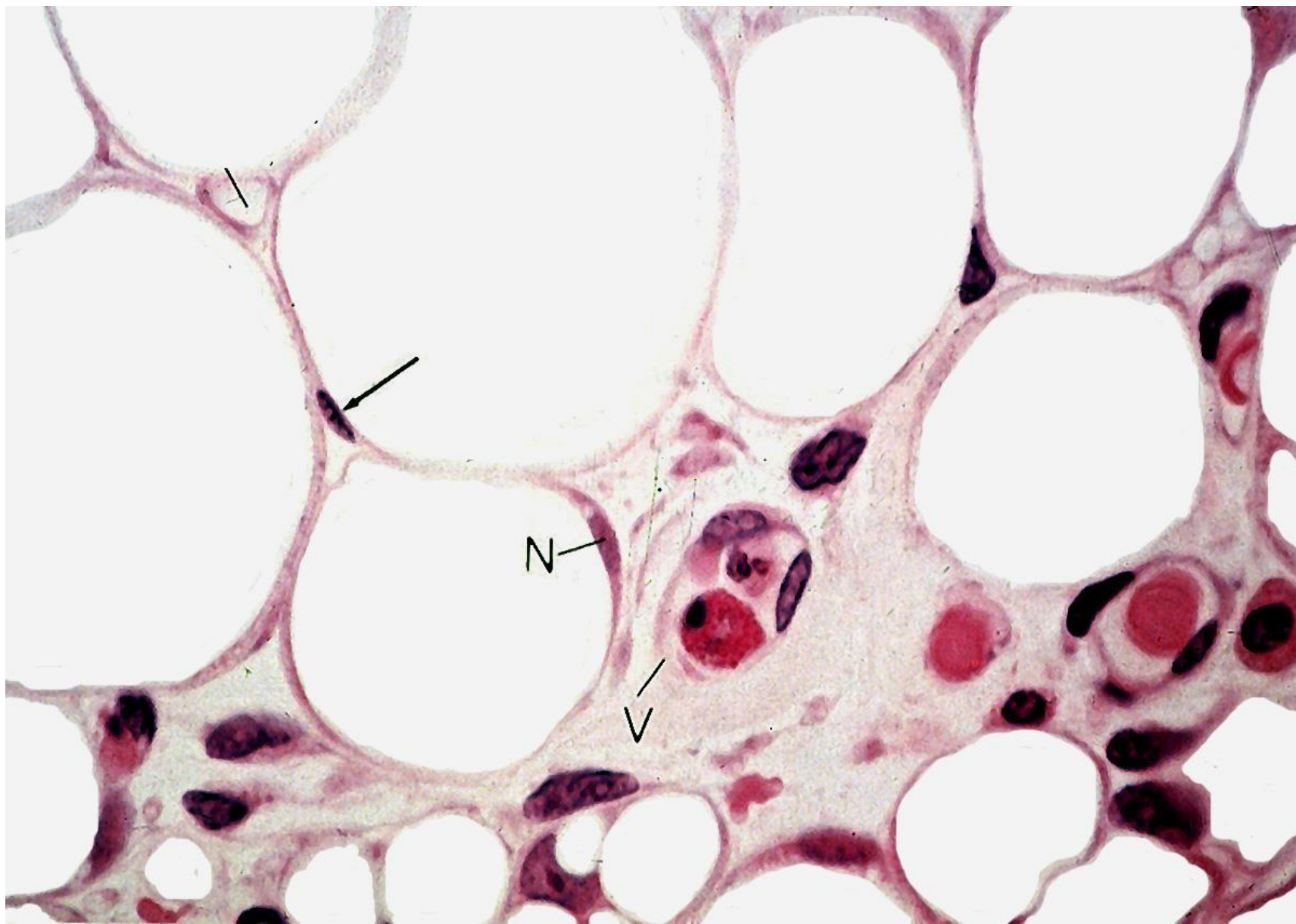


ПЛОТНАЯ ВОЛОКНИСТАЯ ОФОРМЛЕННАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

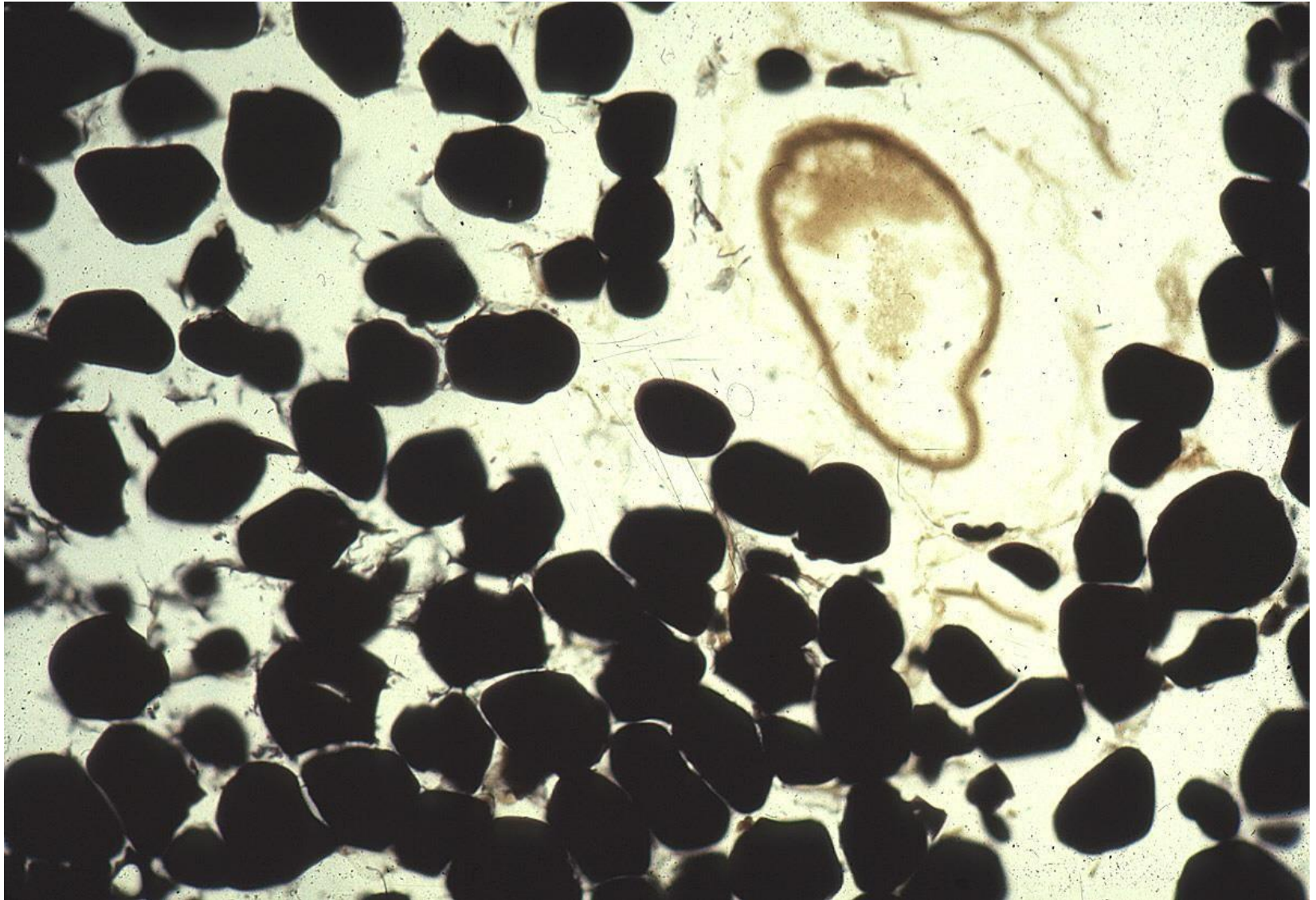
- волокна имеют упорядоченное расположение - собраны в пучки
- сухожилия, связки, капсулы, фасции, фиброзные мембраны



Жировая ткань

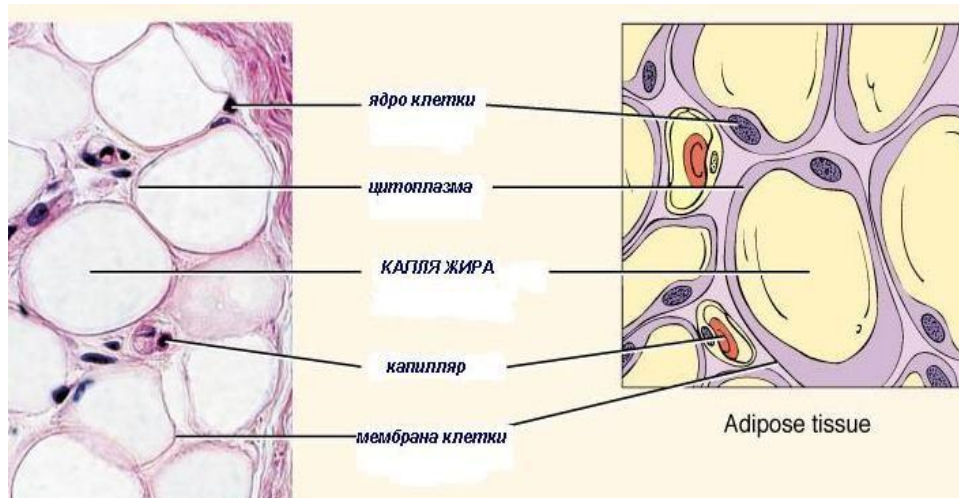


Жировая ткань



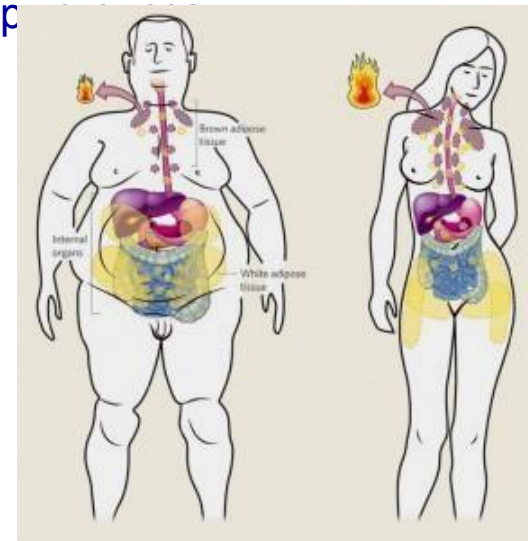
Жировая ткань

- **белая жировая ткань**
есть везде
белые жировые клетки (белые адипоциты)
в цитоплазме имеется одна большая капля жира, а ядро и органоиды оттеснены к периферии

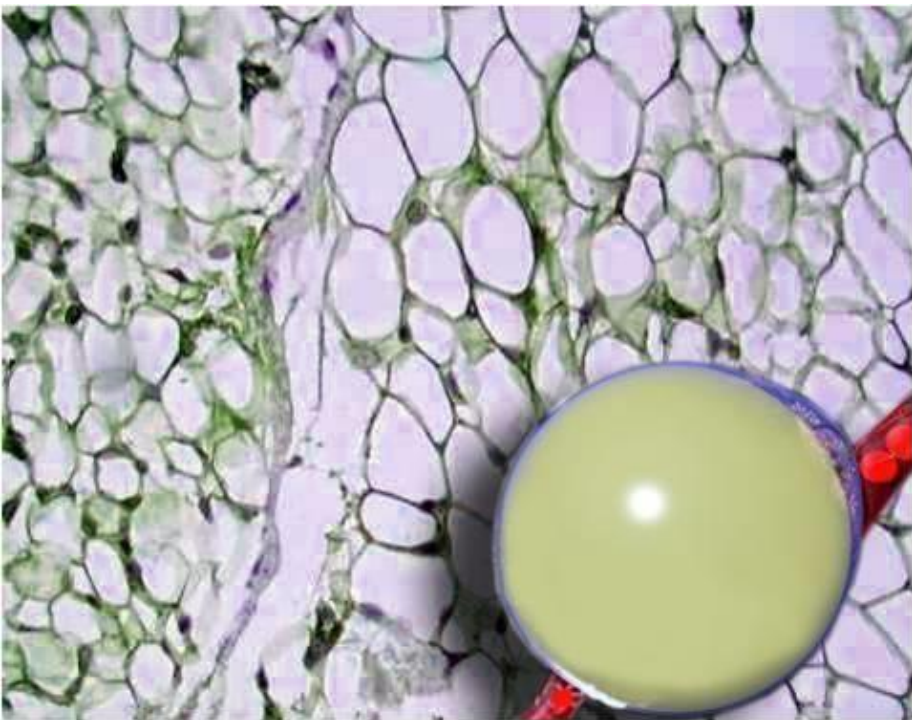


- **бурая жировая ткань**
между лопатками, около почек, около щитовидной железы
бурой жировой ткани много у плодов, после рождения ее количество сильно уменьшается

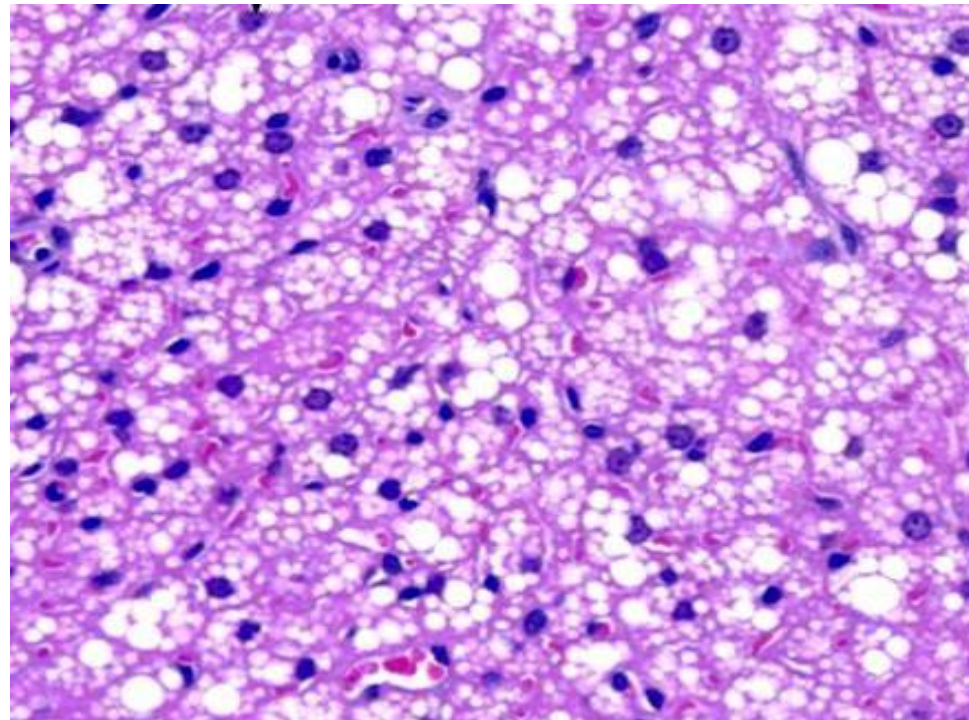
- **бурые жировые клетки (бурые адипоциты)**
в цитоплазме много мелких капелек жира, имеется много митохондрий
- бурый цвет клеток за счет большого количества железосодержащих пигментов - цитохромов в митохондриях бурых адипоцитов окисляются как жирные кислоты, функция бурой жировой ткани - теплопродукция и регуляция тер



Белая



Бурая



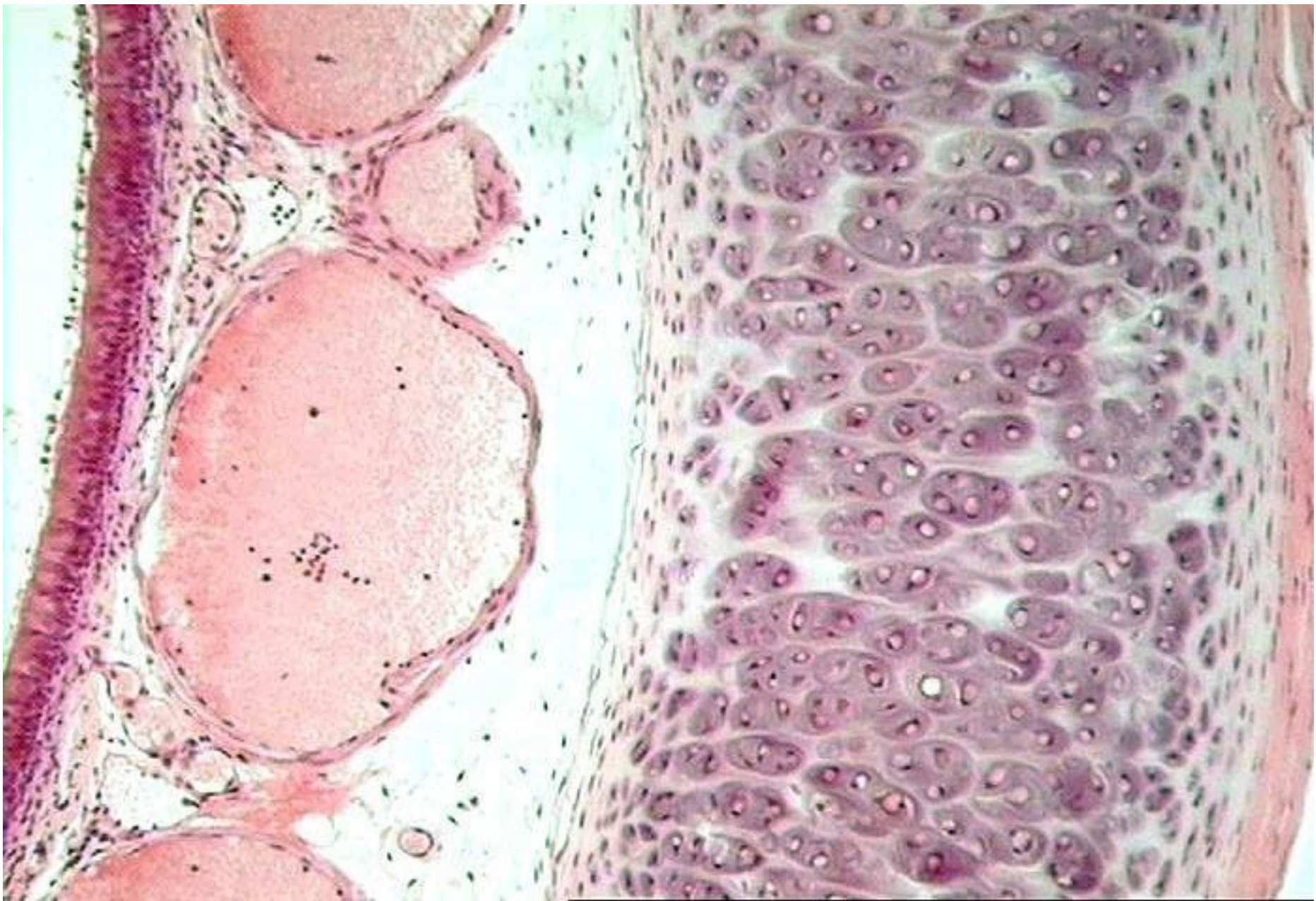
ХРЯЩЕВАЯ ТКАНЬ

- 3 ВИДА ХРЯЩА:
 1. ГИАЛИНОВЫЙ,
 2. ЭЛАСТИЧЕСКИЙ
 3. ВОЛОКНИСТЫЙ
- отличаются друг от друга по строению межклеточного вещества

КЛЕТКИ

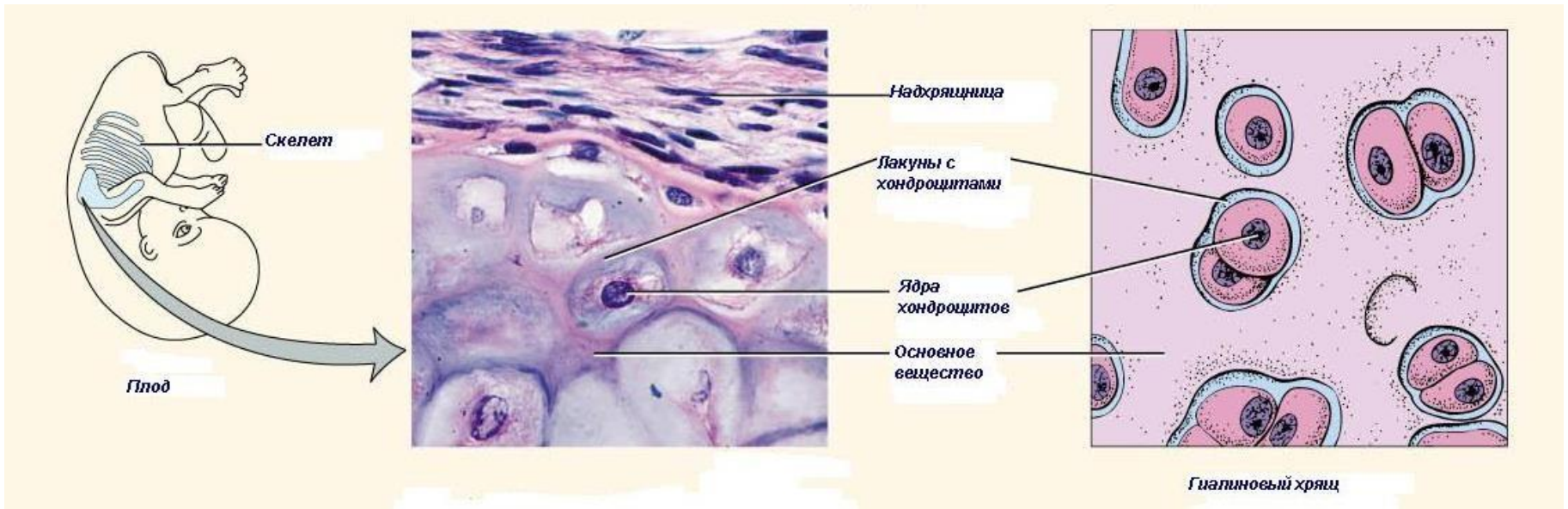
- **хондробласты** - менее дифференцированные клетки хрящевой ткани, образуются из недифференцированных клеток мезенхимы;
 - *функция* - синтез межклеточного вещества хряща;
 - *располагаются* во внутреннем слое надхрящницы и в толще межклеточного вещества в полостях - лакунах хондробласты превращаются в хондроциты
- **хондроциты** - дифференцированные клетки хряща;
 - *функция* - синтез межклеточного вещества хряща; при определенных обстоятельствах способны вырабатывать ферменты, разрушающие межклеточное вещество - коллагеназу, элластазу, гиалуронидазу
 - *располагаются* в толще межклеточного вещества в полостях - лакунах иногда в одной лакуне имеется несколько хрящевых клеток, такие группы клеток называются **изогенными группами**





• гиалиновый хрящ

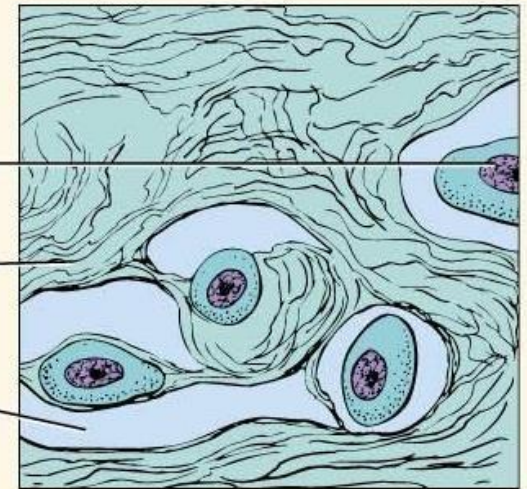
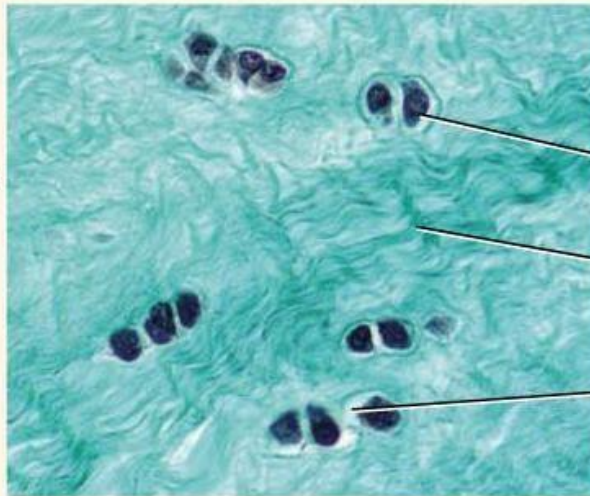
- трахея и бронхи,
- суставные поверхности,
- гортань,
- соединения ребер с грудинаой



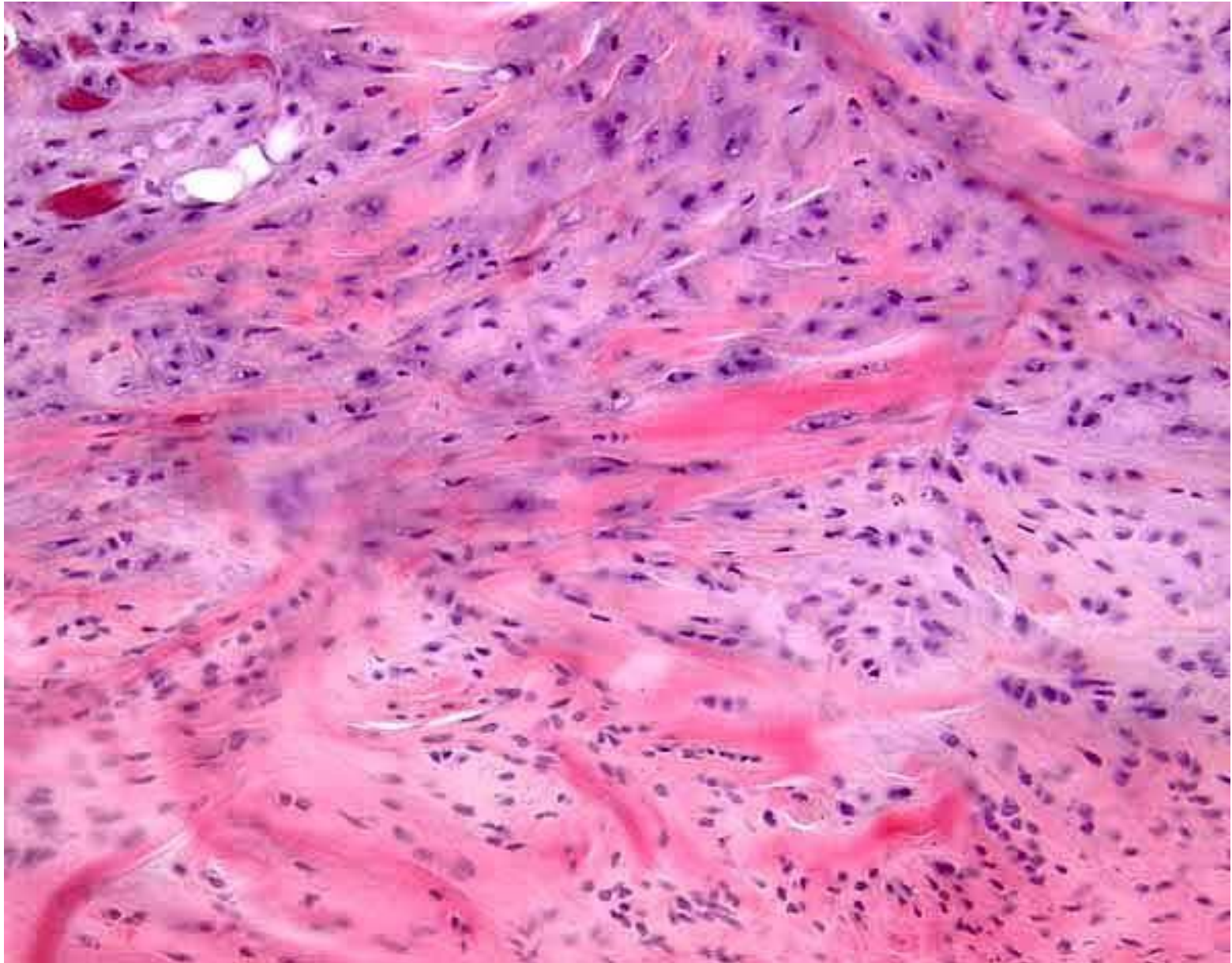
ВОЛОКНИСТЫЙ ХРЯЦ

места перехода сухожилий и связок в кость,
в межпозвоночных дисках,
полуподвижные сочленения, симфиз

Прикрепление
сухожилия к кости



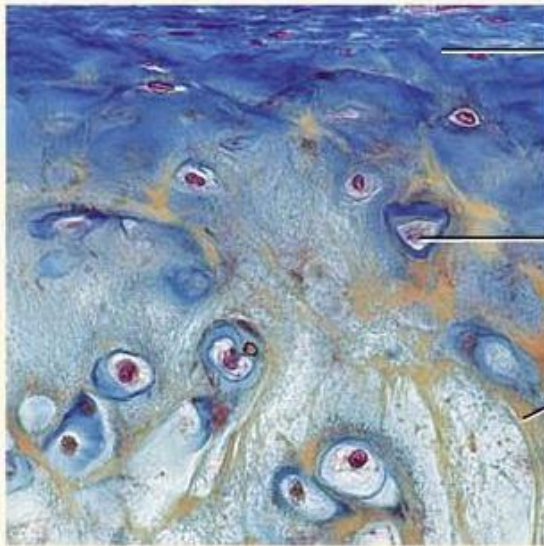
Волокнистый хрящ



• эластический хрящ

- ушная раковина,
- рожковидные и клиновидные хрящи гортани,
- хрящи носа

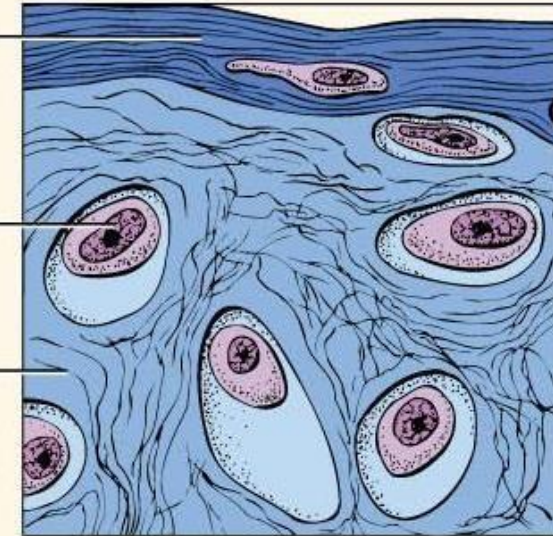
ушная раковина

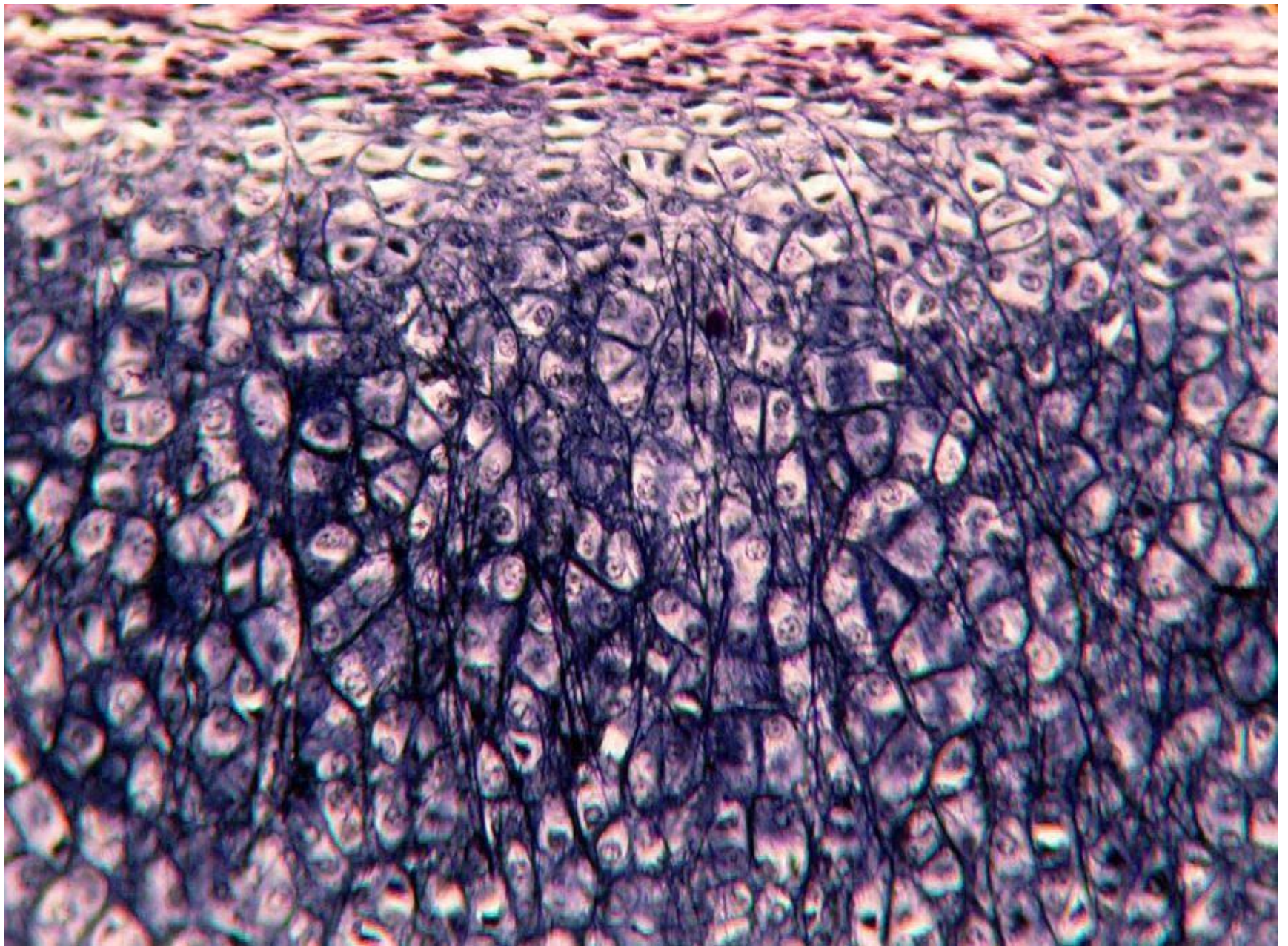


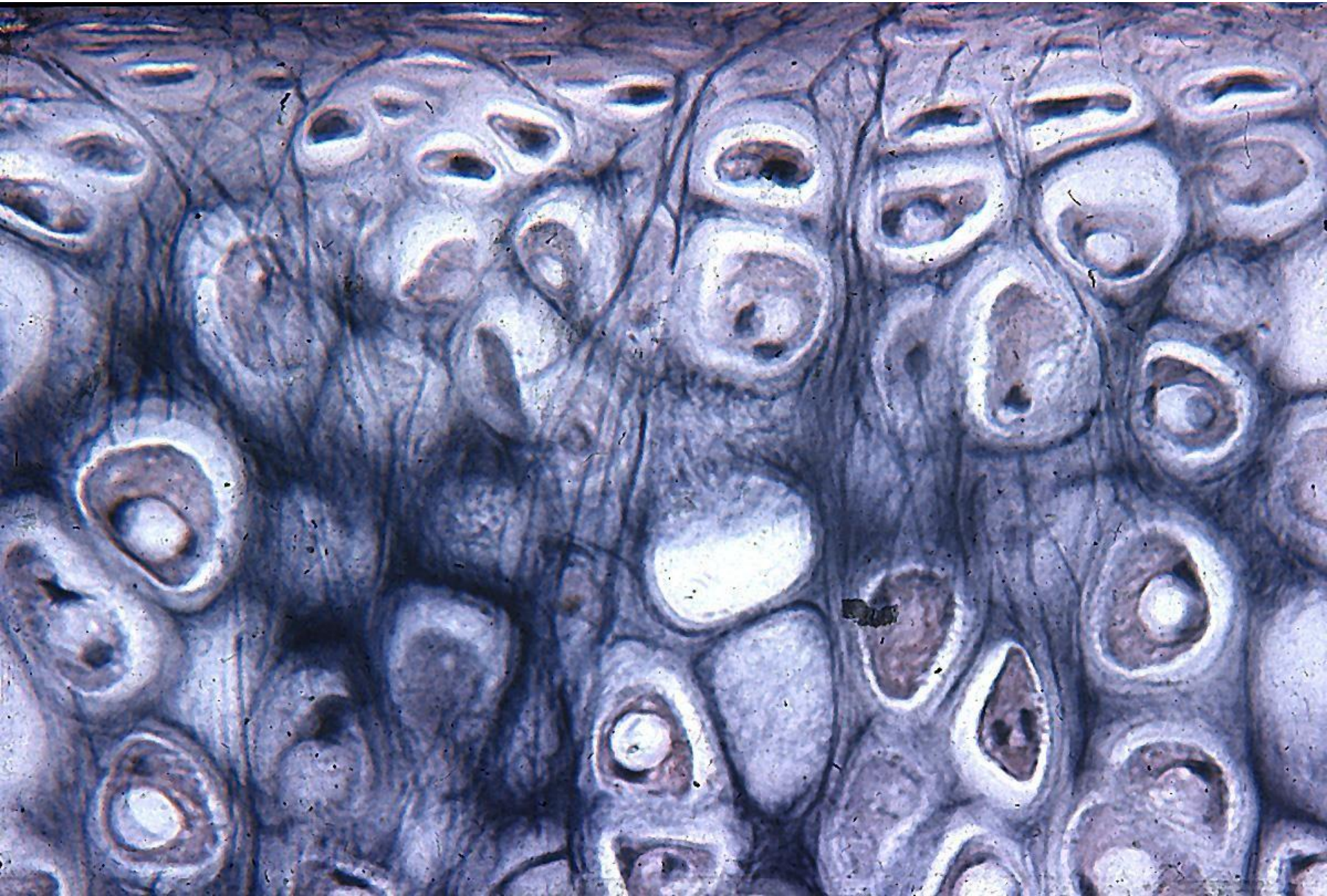
надхрящница

ядра хондроцитов в пакунах

эластические волокна в основном в-ве

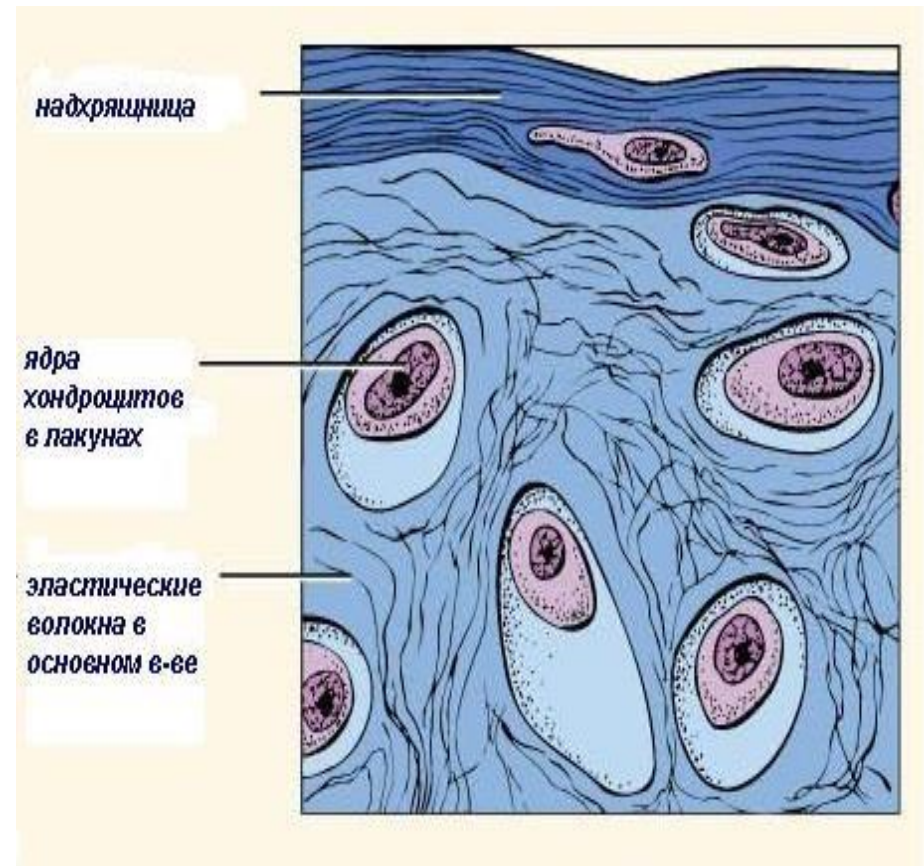






НАДХРЯЩНИЦА

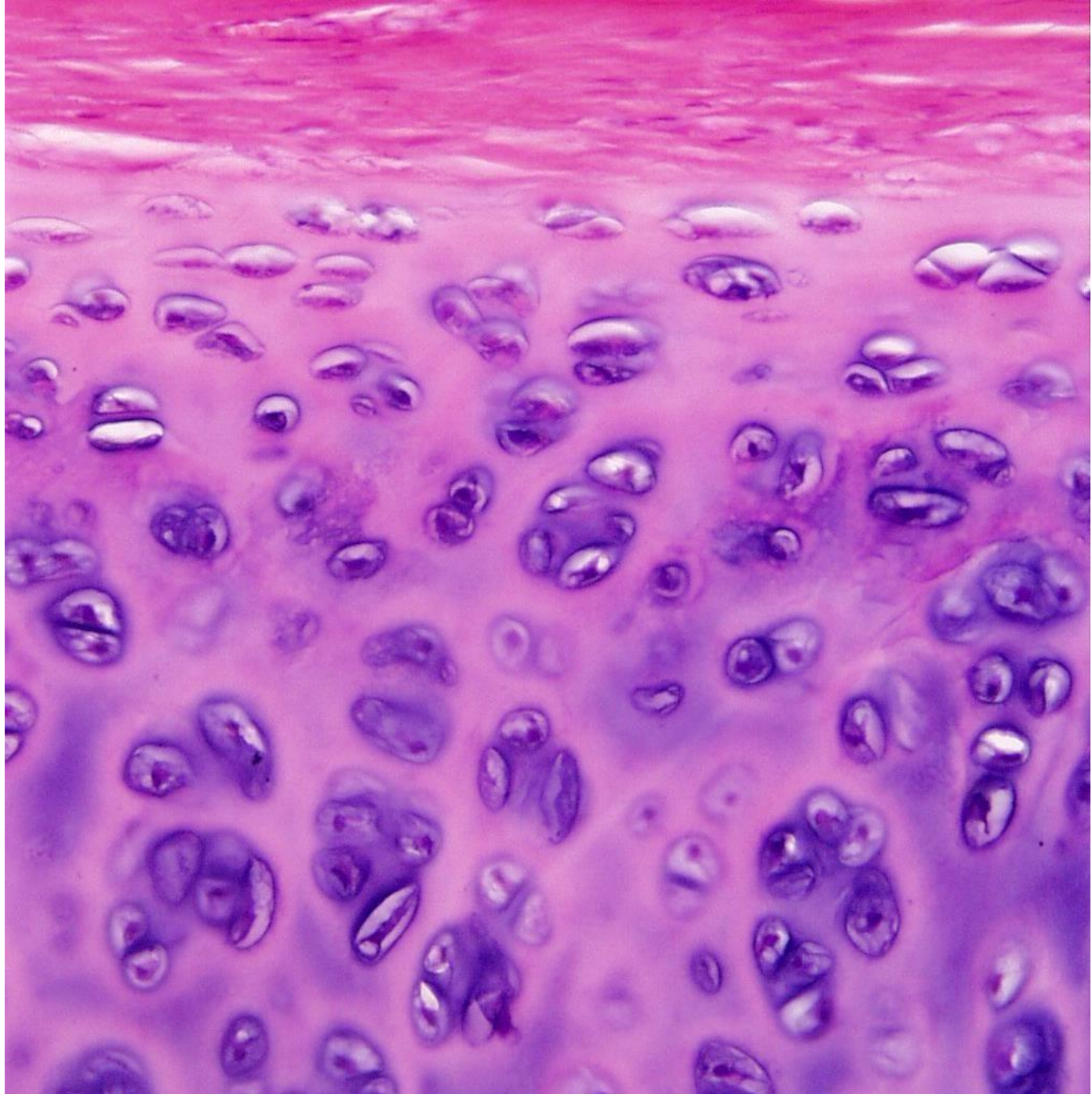
- 2 слоя:
 - наружный** - соединительнотканый (плотная волокнистая неоформленная соединительная ткань)
 - внутренний** – клеточный или хондрогенный (рыхлая соединительная ткань + **хондробласты** + сосуды)
- **функции:** трофика, аппозиционный рост хряща, регенерация хряща
-
- **в хрящевой ткани нет кровеносных сосудов**



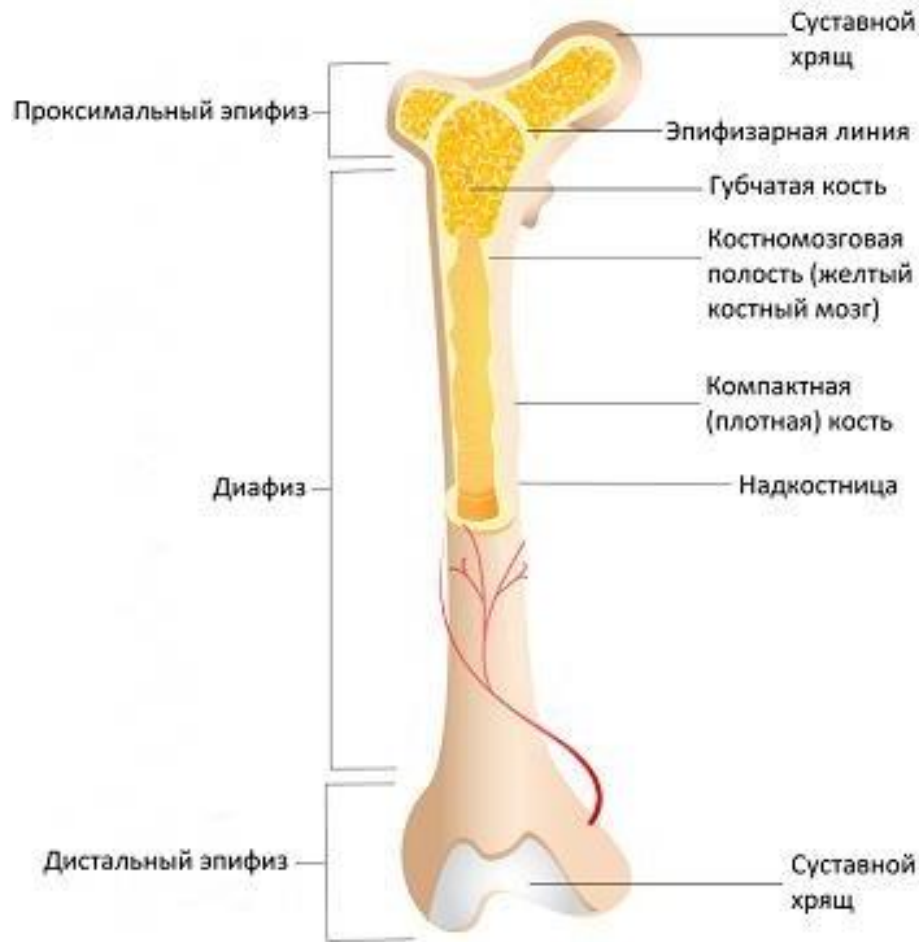
надхрящница

хондробласты

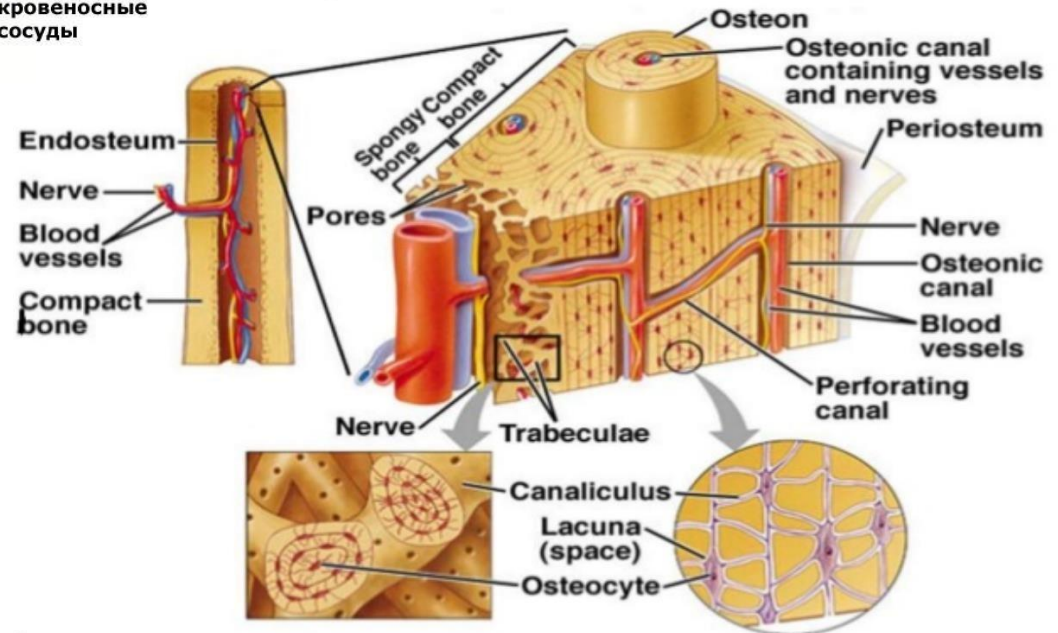
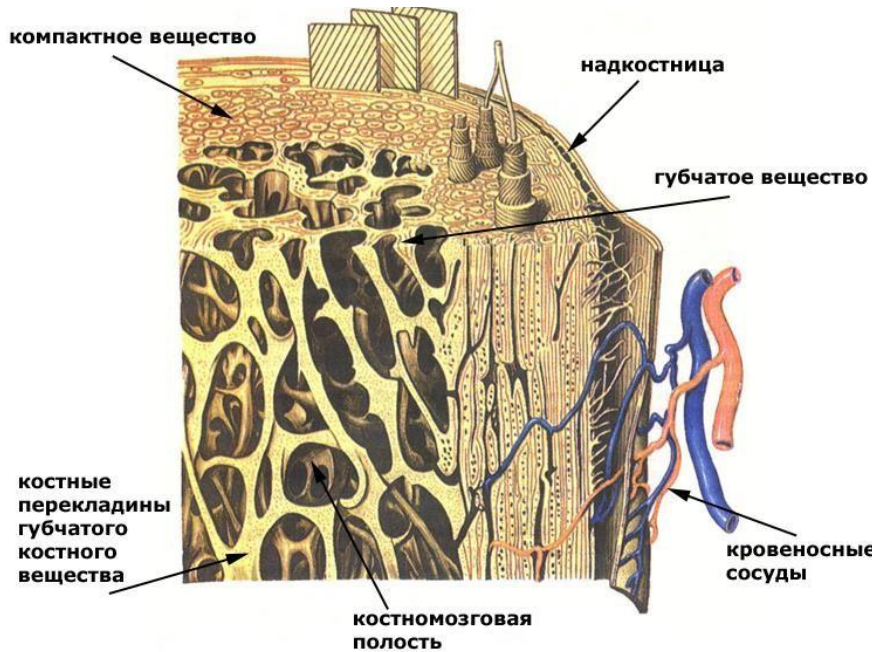
хондроциты



Костная ткань

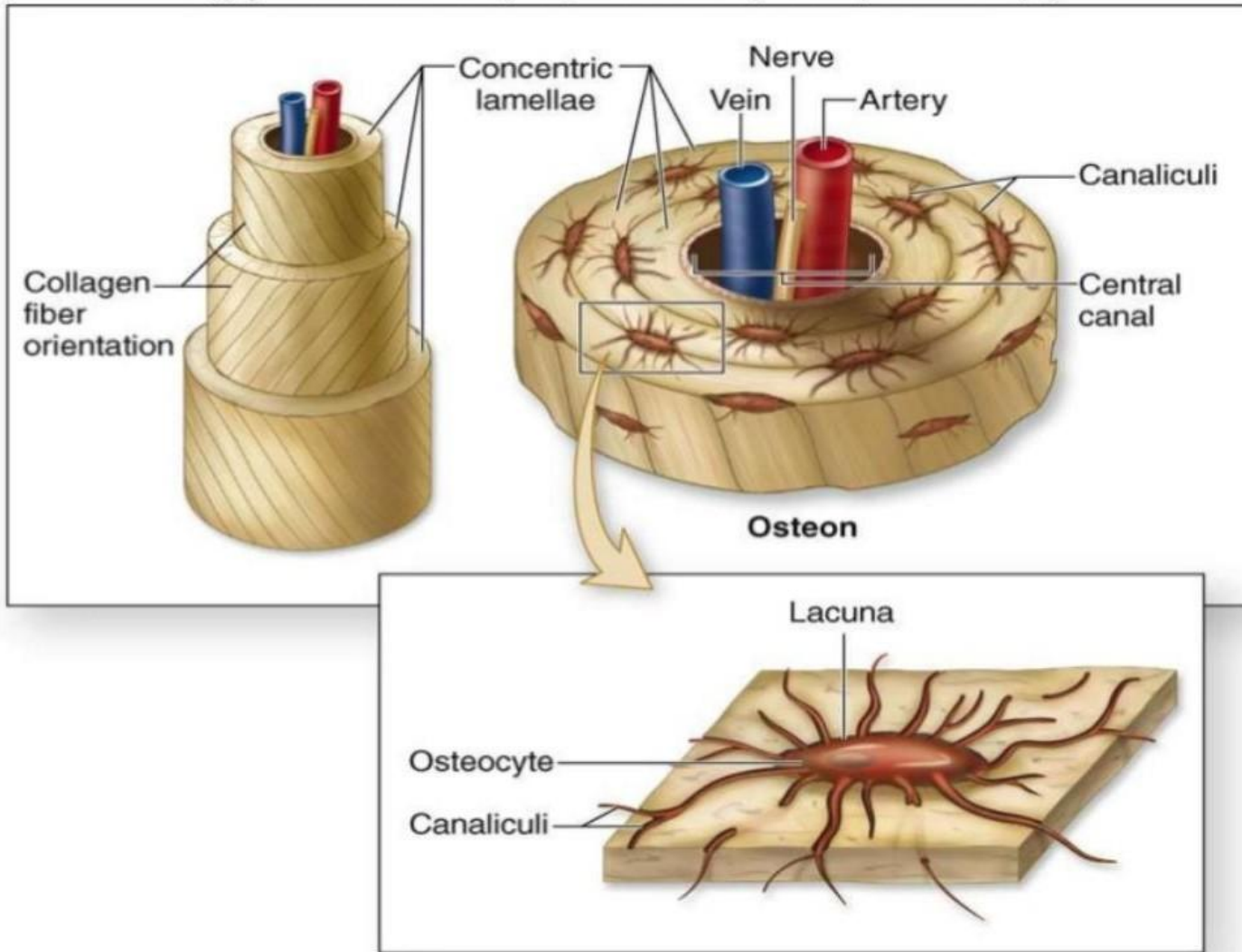


Компактное и губчатое вещество костной ткани

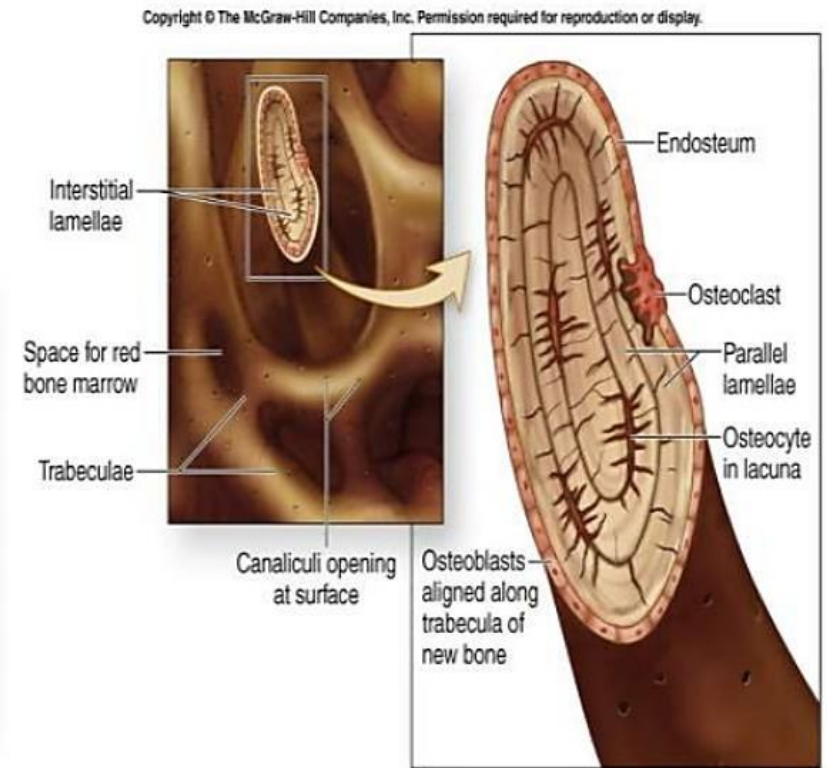
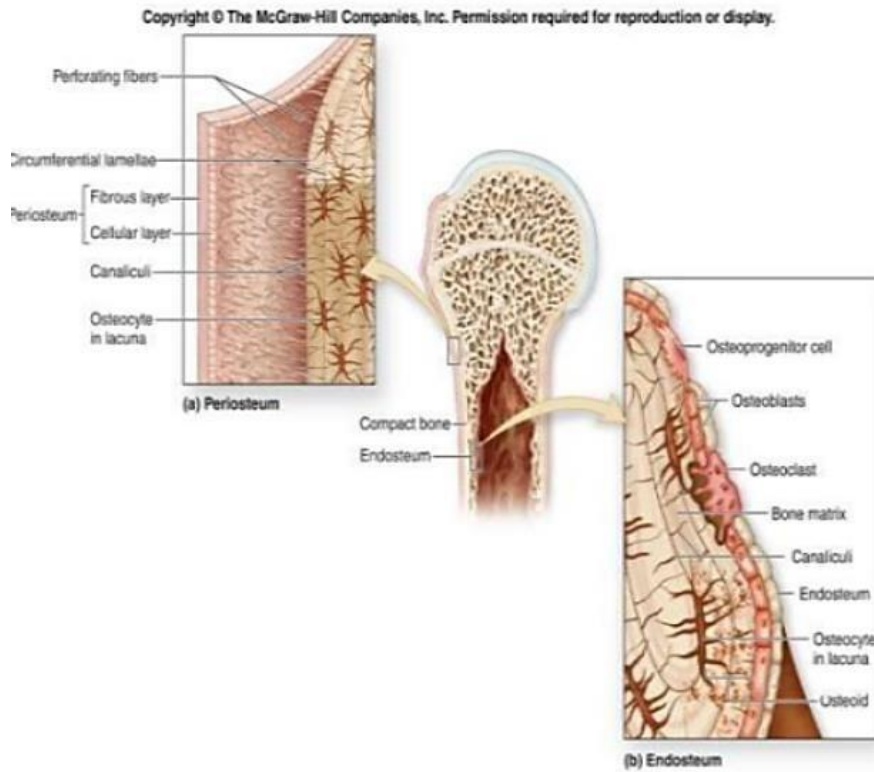


Компактное вещество (остеон)

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

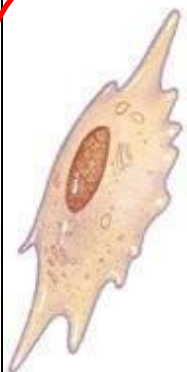


Губчатое вещество (трабекулы)



Клетки

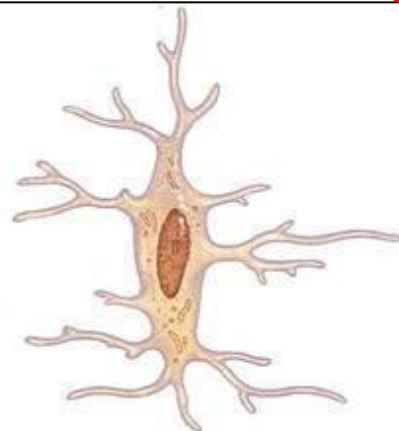
- Остеогенные клетки (стволовые клетки костной ткани)
- Остеобласты
- Остеоциты
- Остеокласты



**остеогенная
клетка**



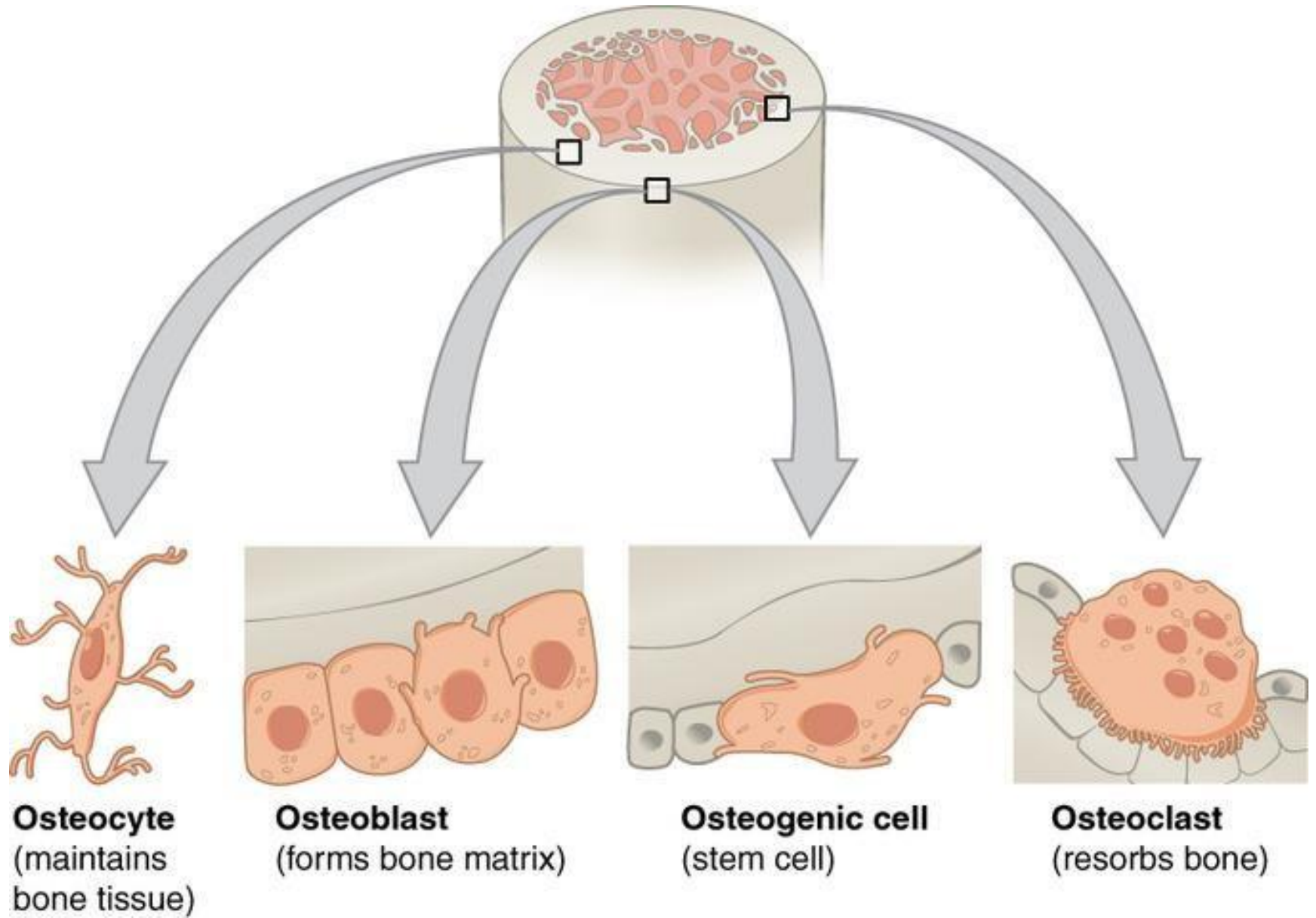
остеобласт



остеоцит

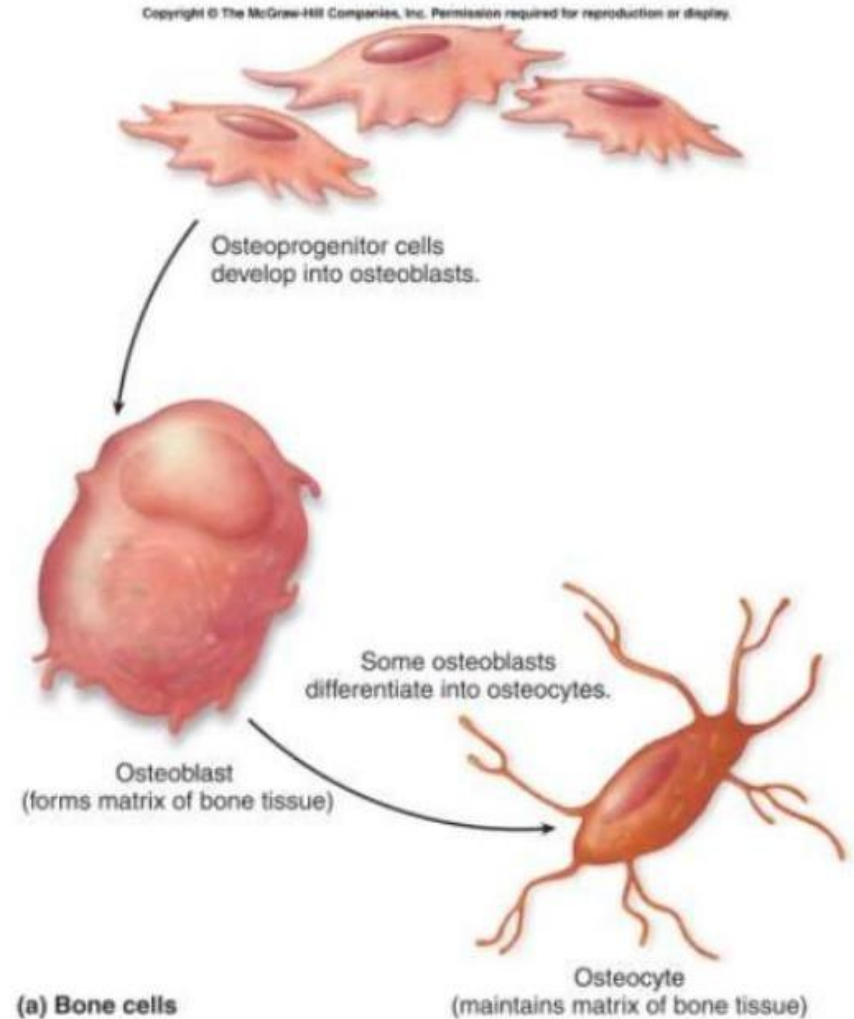


остеокласт



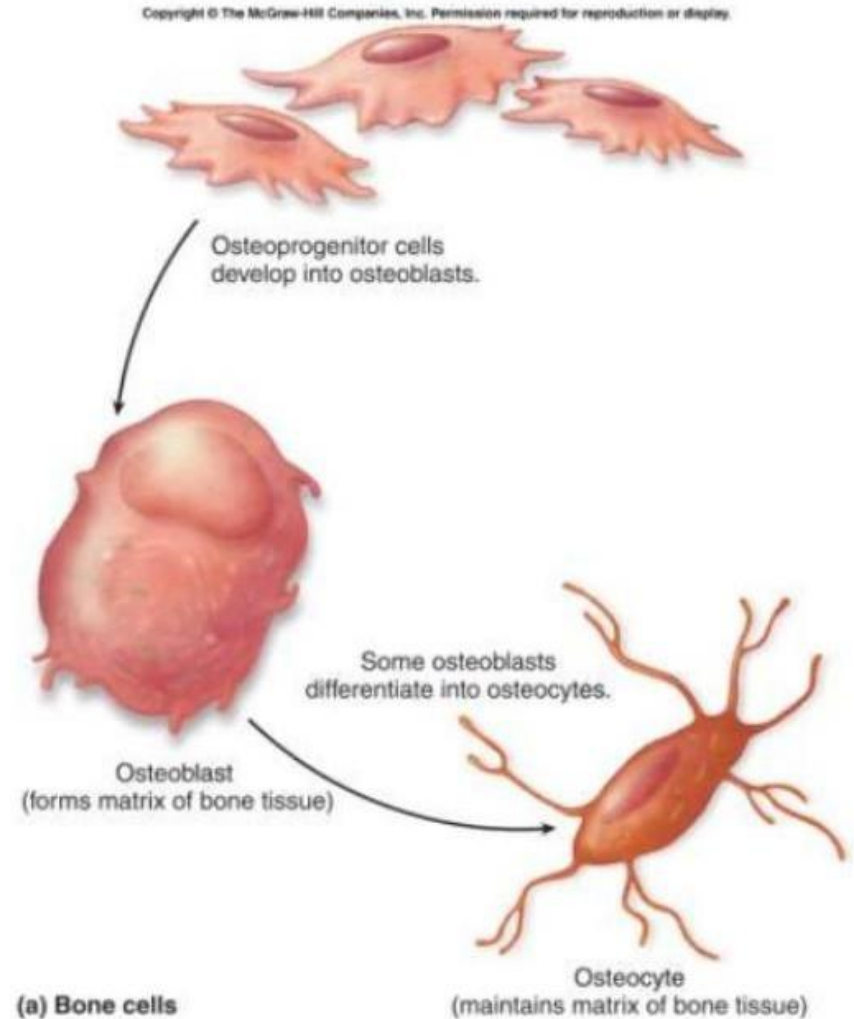
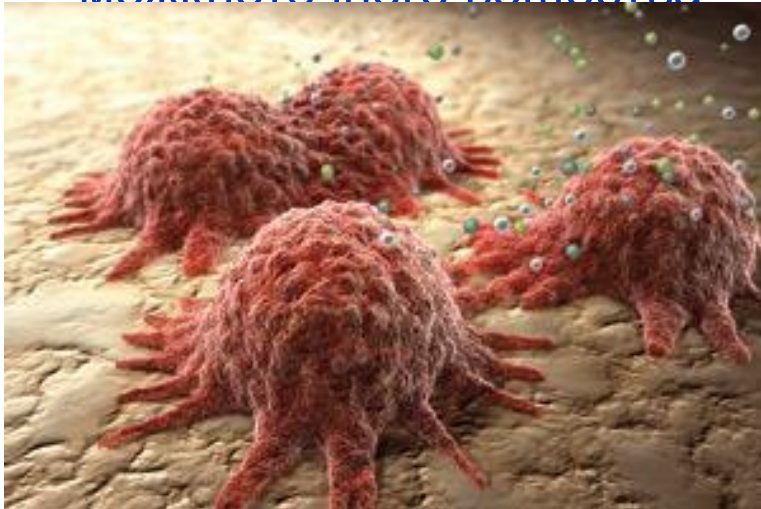
Остеогенные клетки

- образуются из малодифференцированных клеток мезенхимы
- локализуются во внутреннем слое надкостницы и эндосте
- *Функция* – стволовые клетки. Из их потомков образуются остеобласты



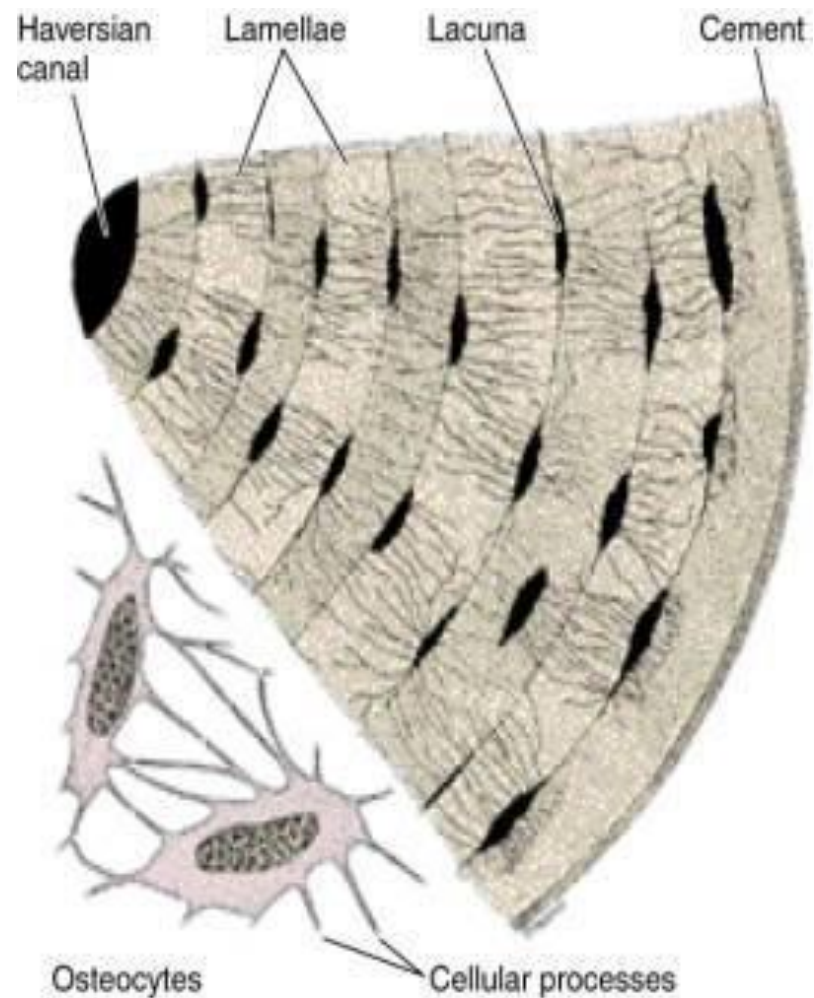
Остеобласты

- образуются из остеогенных клеток;
- во время образования кости находятся на ее поверхности и вокруг внутрикостных сосудов;
- **функция** - синтез межклеточного вещества



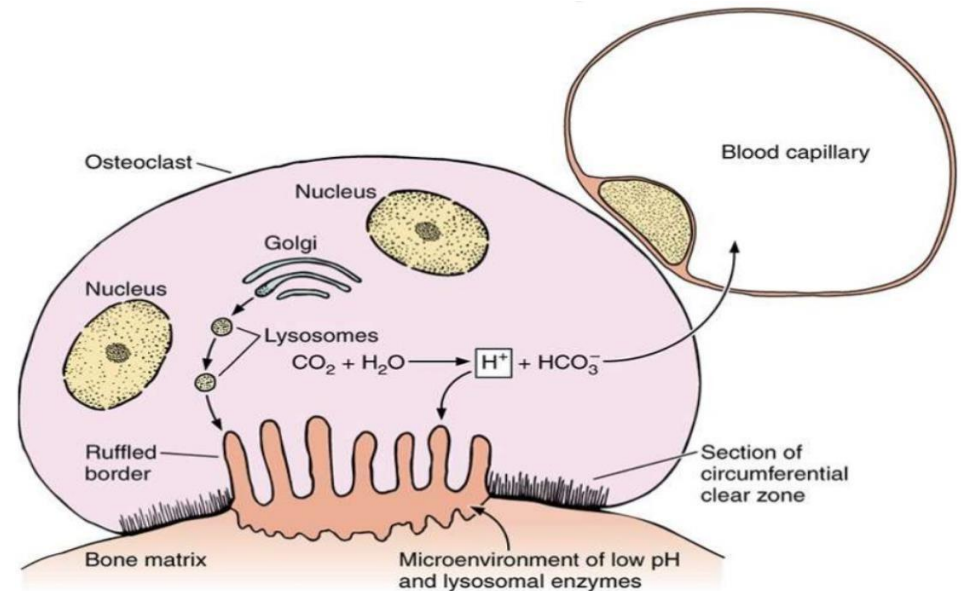
Остеоциты

- образуются из остеобластов,
- располагаются внутри кости в костных лакунах,
- имеют отростчатую форму
- **функция** - слабая секреция межклеточного вещества кости



Остеокласты

- макрофаги костной ткани, образуются из моноцитов крови;
 - Многоядерные клетки
 - Зона клетки, контактирующая с костной поверхностью называется **гофрированной каемкой**, здесь много цитоплазматических выростов и лизосом (основной фермент - кислая фосфатаза.)
- функции** - разрушение волокон и аморфного вещества кости



Межклеточное вещество костной ткани - костный матрикс

- Органические соединения – 25%
- Неорганические соединения – 50% **Неорганическая часть**
- Вода – 25%

Органические соединения

- В основном синтезируются остеобластами (небольшая часть поступает с кровью)
 - Коллаген I типа
 - Неколлагеновые белки
 - Протеогликаны

Коллаген

- 90% всех белков кости.
- Костный коллаген представлен коллагеном 1 типа,

- кальций (35%) и фосфор (50%), образуют кристаллы гидроксиапатита, которые соединяются с молекулами коллагена посредством неколлагеновых белков матрикса

Неколлагеновая органическая
часть костного матрикса

- **неколлагеновые белки, осуществляющие адгезию клеток** (фибронектин, тромбоспондин, остеопонтин, костный сиалопротеин). *Эти же белки способны интенсивно связываться с кальцием и участвовать в минерализации костной ткани;*
- **гликопротеины** (щелочная фосфатаза, остеоонектин);
- **протеогликаны** (кислые полисахариды и гликозаминогликаны - хондроитинсульфат и гепарансульфат);

Щелочная фосфатаза

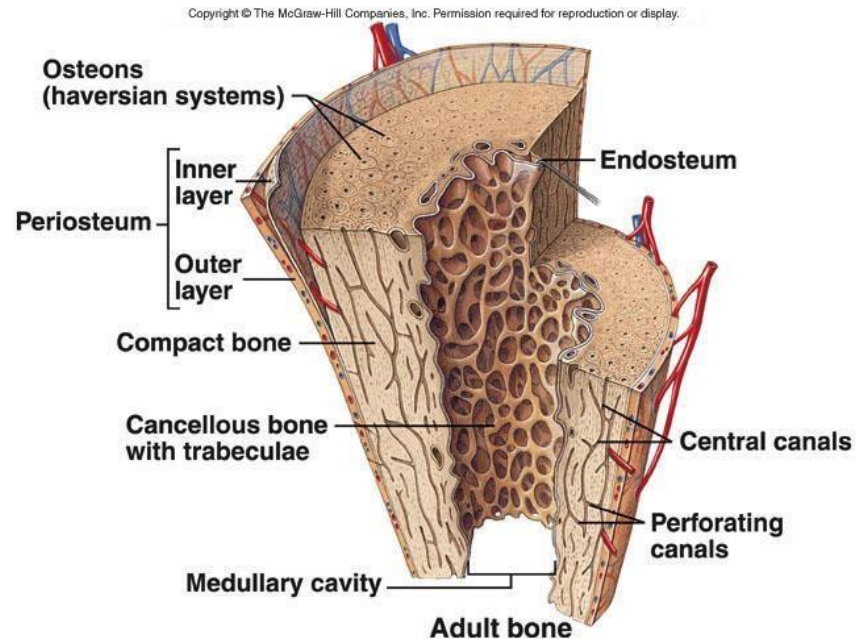
- Синтез данного белка считается одним из самых характерных свойств клеток остеобластической линии. Отщепляет фосфатные группы от других протеинов, благодаря чему увеличивается локальная концентрация фосфора
 - **NB!** ЩФ имеет несколько изоформ (костную, печеночную, кишечную, плацентарную).
- Значительное увеличение количества костной ЩФ в сыворотке/плазме крови наблюдается при росте костей, болезни Педжета, гиперпаратиреозе, остеомалации и связано с высокой интенсивностью остеогенеза

Связывающие кальций белки

- **Остеонектин**
 - гликопротеин кости и дентина,
 - имеет высокое сродство к коллагену I типа и к гидроксипатиту, содержит Ca-связывающие домены.
- **Остеопонтин**
 - регулирует кальцификацию матрикса, специфично участвует в адгезии клеток к матриксу, в частности остеокластов
- **Остеокальцин**
 - Участвует в процессе кальцификации
 - составляет 15% экстрагируемых неколлагеновых белков.

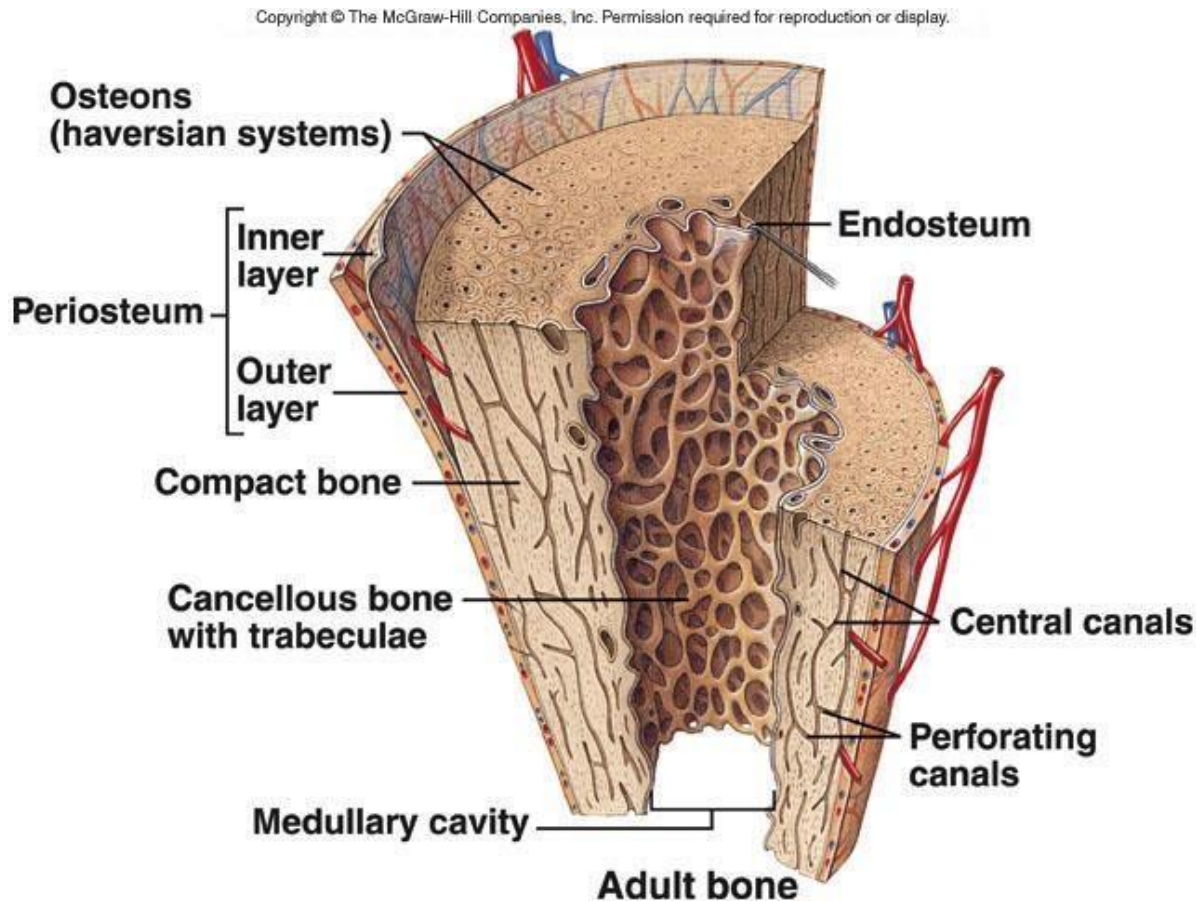
НАДКОСТНИЦА

- 2 слоя:
наружный – соединительнотканый (плотная волокнистая неоформленная соединительная ткань)
внутренний – клеточный или остеогенный (рыхлая соединительная ткань + остеогенные клетки и остеобласты)
- **функции:** трофика кости, рост кости в толщину, регенерация кости



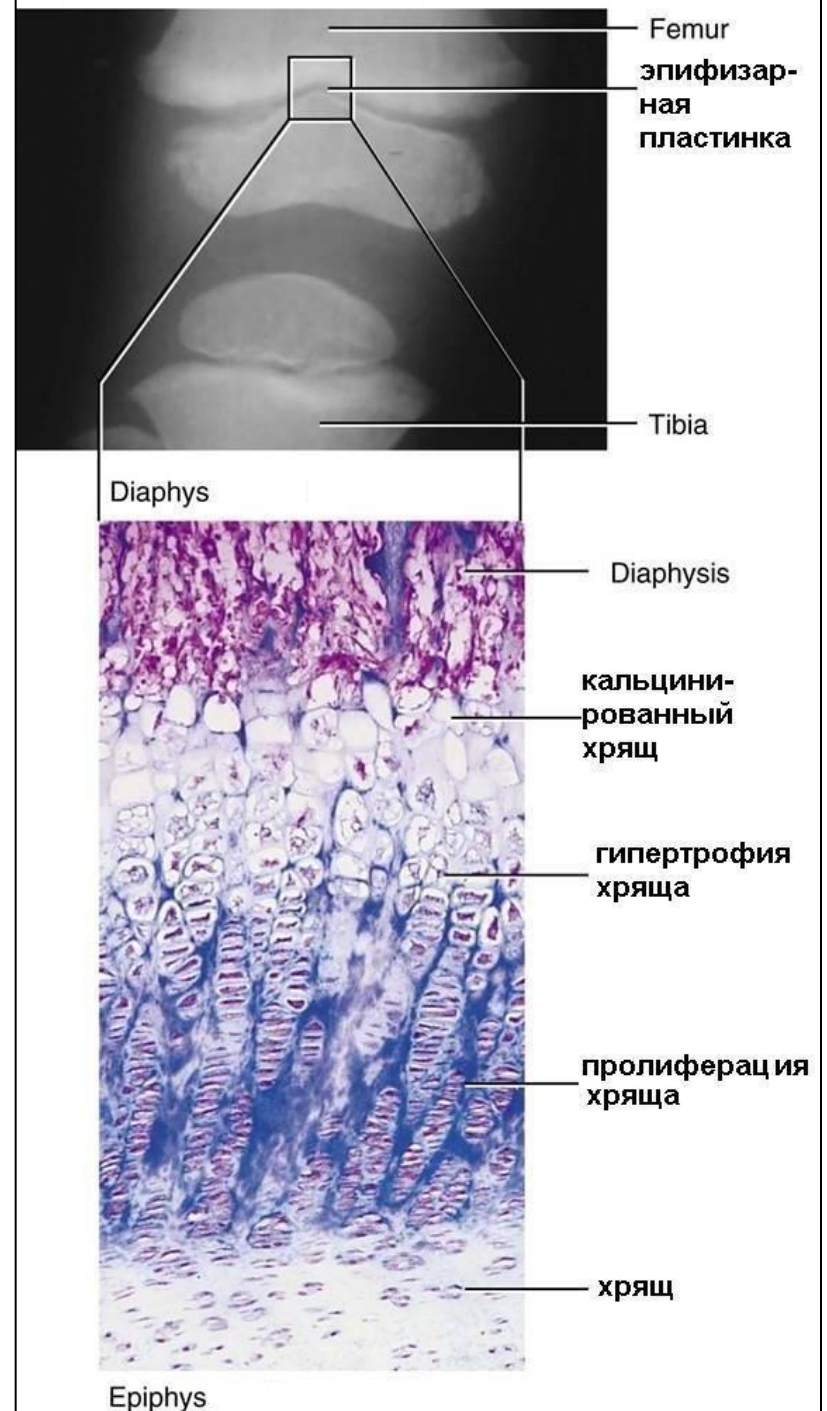
ЭНДОСТ

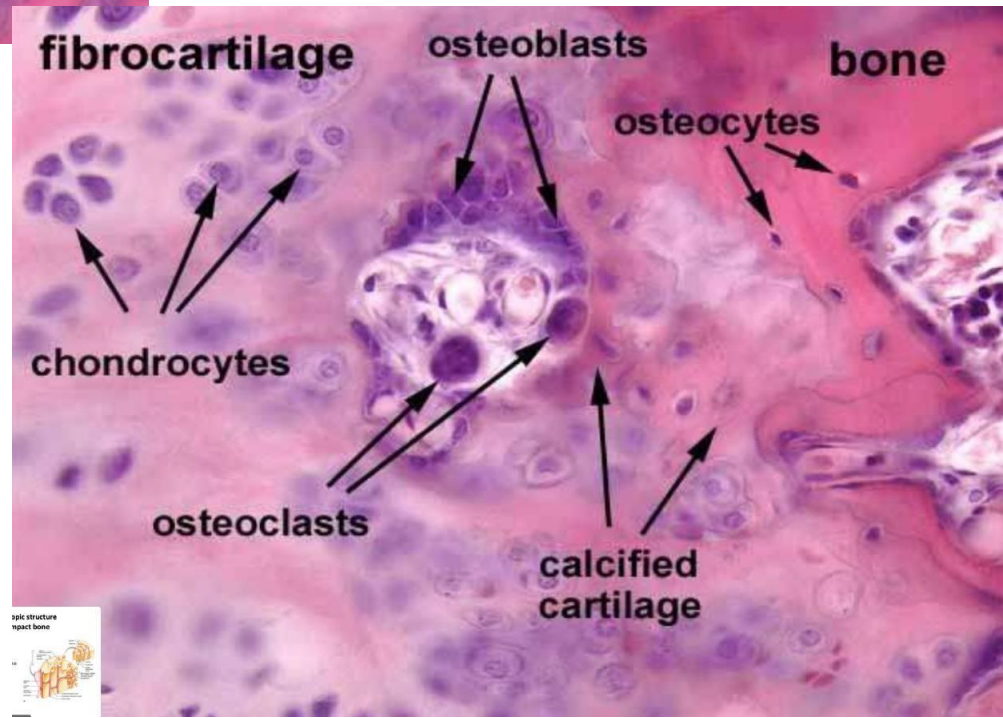
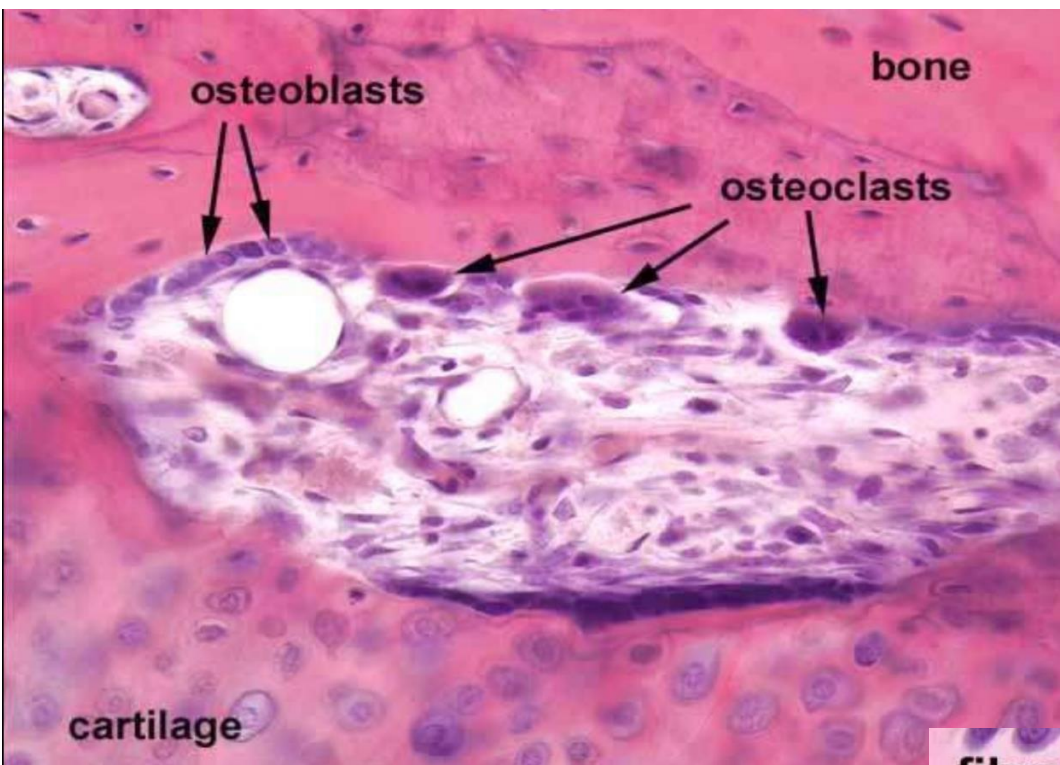
- оболочка, покрывающая кость со стороны костного мозга, по строению похожа на внутренний слой надкостницы



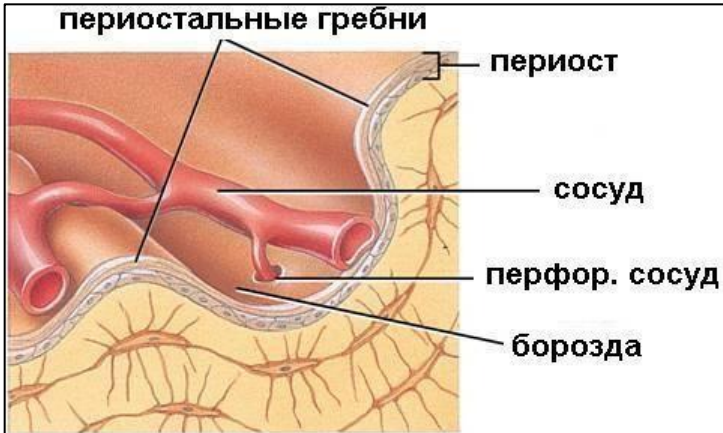
Рост кости в длину

- Происходит за счет эпифизарной пластинки:
 - Размножение хондроцитов и рост хряща со стороны эпифиза
 - Созревание и гибель кальцинированного хряща, замещение его костной тканью со стороны диафиза

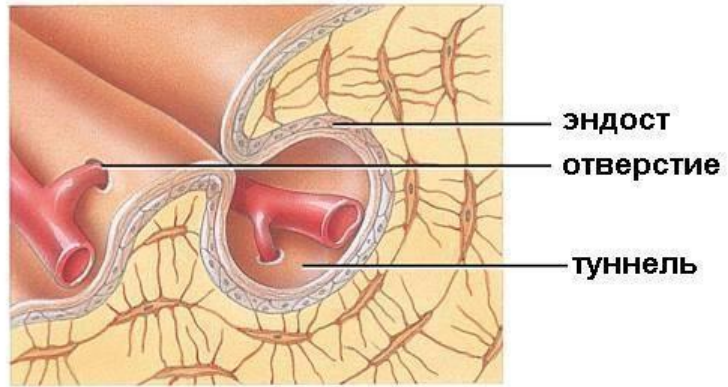




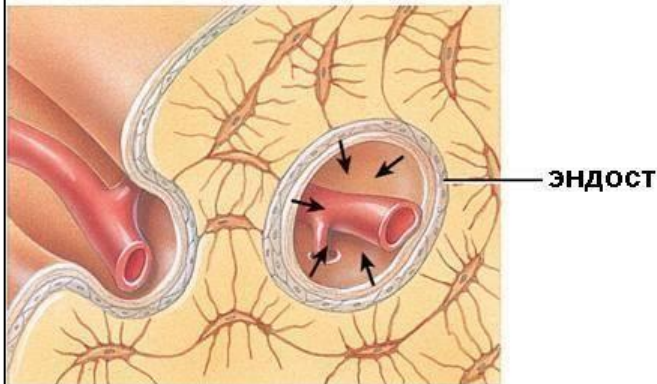
Рост кости в толщину за счет надкостницы



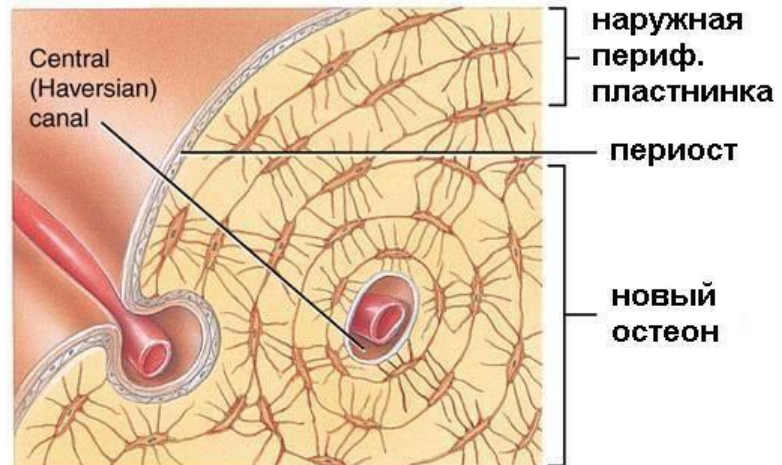
- 1 периостальные гребни окружают сосуд и образуют борозду



- 2 периостальные гребни сливаются и образуют выстланный эндостом туннель



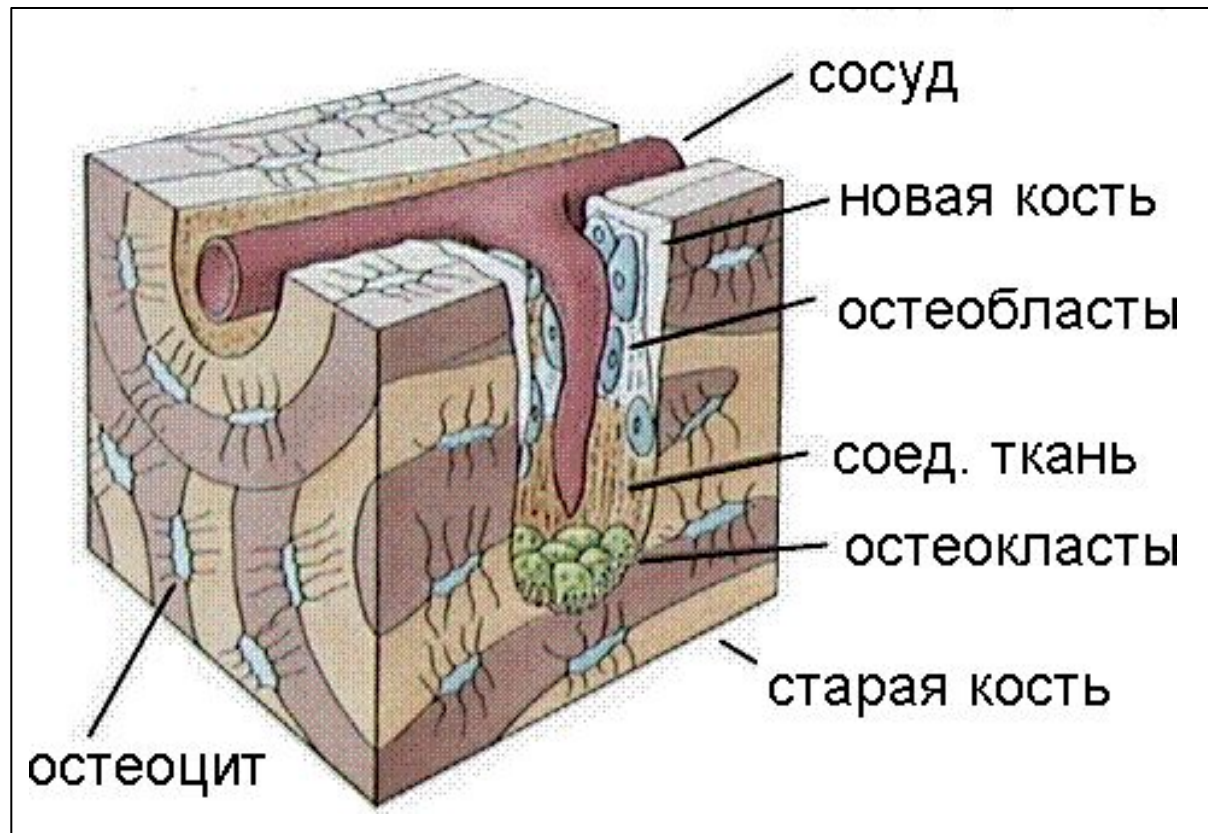
- 3 остеобласты эндоста строят новые концентрические пластинки к центру туннеля, формируя новый остеон



- 4 остеобласты периоста строят новые концентрические пластинки на наружной поверхности кости. Образуются новые периостальные гребни и все повторяется сначала.

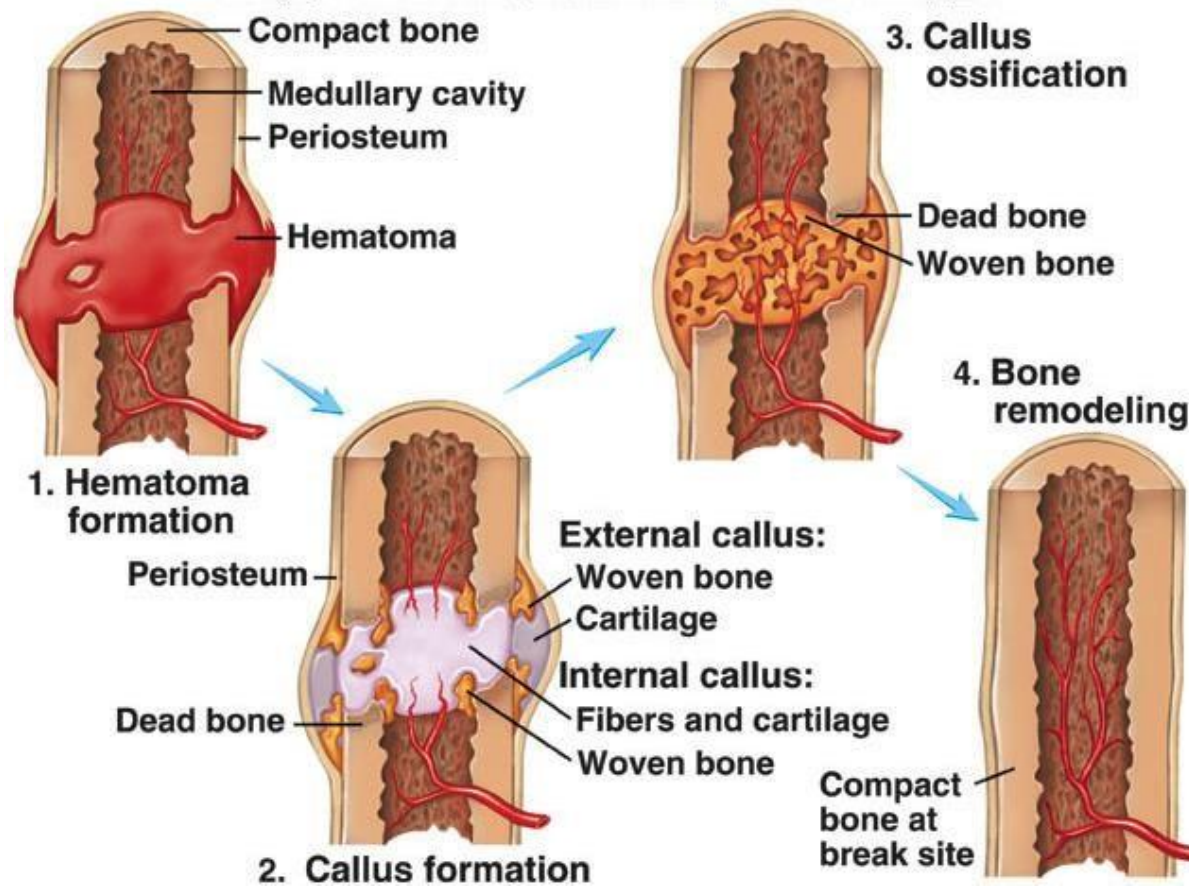
Внутренняя перестройка кости

1. Дифференцировка остеогенных клеток в остеобласты на поверхностях костных трабекул или каналов **(аппозиционно)**
2. Синтез остеоида остеобластами
3. Кальцинирование остеоида



Переломы костей

1. Образование кровяного сгустка на месте перелома
2. Формирование хрящевой мозоли
 - Прорастание сосудов
 - Образование губчатой кости
3. Формирование костной мозоли
4. Перестройка костной мозоли



Благодарю за внимание