ВОЛОКНИСТЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

Тема лекции: **ВОЛОКНИСТЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ**

План лекции:

1. Общая морфо-функциональная характеристика соединительных тканей.
2. Классификация соединительных тканей.
3. Рыхлая волокнистая соединительная ткань: гистогенез, строение, функции.
4. Строение и функции плотных соединительных тканей.
5. Соединительные ткани со специальными свойствами: локализация, особенности строения.
6. Реакция соединительных тканей на повреждение (воспаление, регенерация) – самостоятельная работа.

ОБЩАЯ МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ

- **Составляют более 50% массы тела человека**
- **Состоят из клеток и межклеточного вещества, которое представлено :**

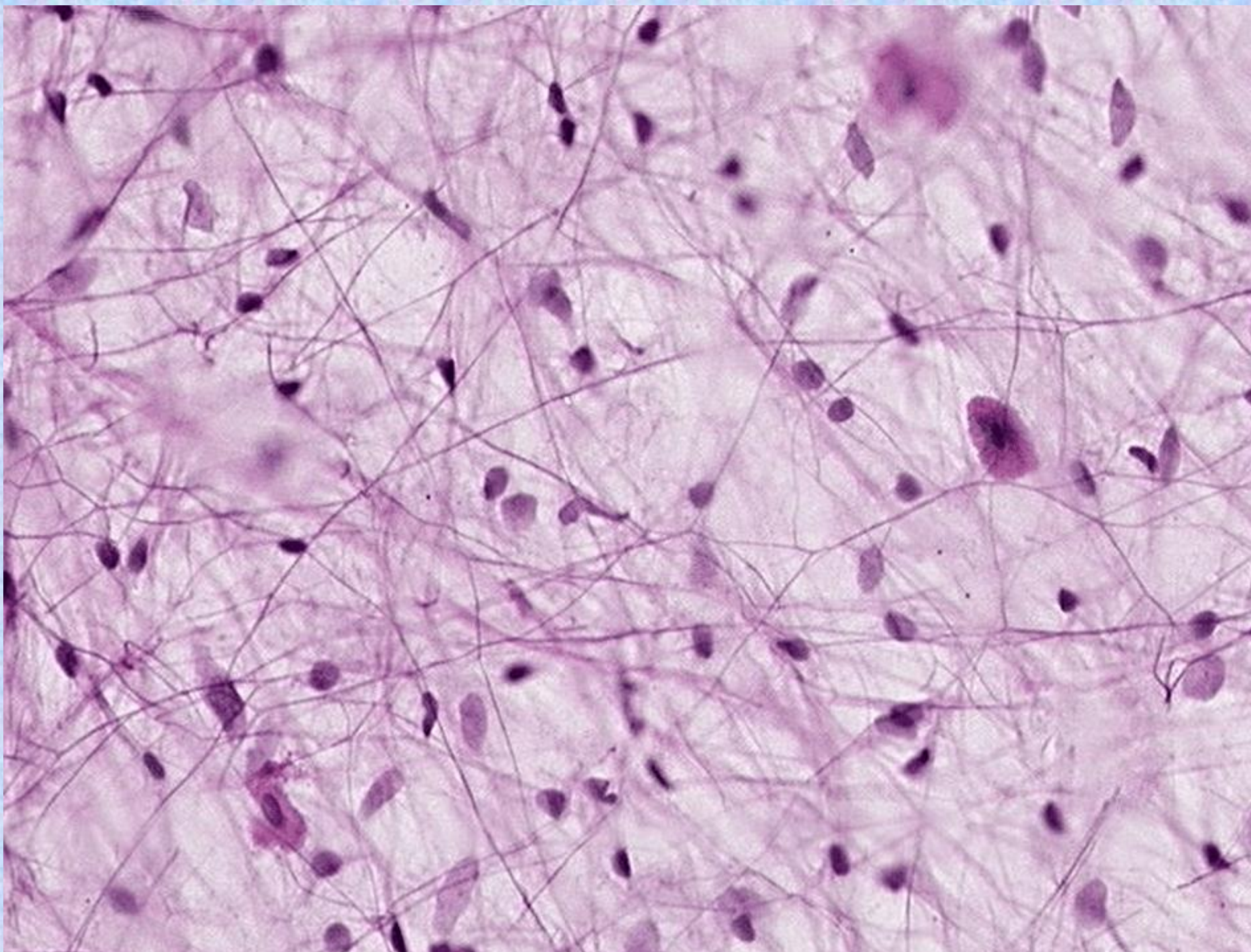
  волокнами (коллагеновыми, эластическими,ретикулярными) и основным (аморфным) веществом
- **Развиваются из мезенхимы**
- **Клетки лежат свободно, пластов не образуют**
- **Клетки неполярны**
- **Обладают высокой регенерационной способностью**
- **Тип питания сосудистый**
- **Хорошо иннервированы**
- **Основное свойство - обеспечение постоянства внутренней среды организма (гомеостаза)**

Функции

1. **Трофическая -** участвуют в обмене веществ и поддержании метаболического гомеостаза
2. **Регуляторная** - регулируют взаимодействие между тканями в составе органов
3. **Защитная** - фагоцитоз, выработка иммуноглобулинов
4. **Опорная** (механическая) - образование стромы внутренних органов
5. **Пластическая** - участвует в процессах регенерации,заживлении ран.
6. **Депонирующая** - накопление необходимых организму веществ

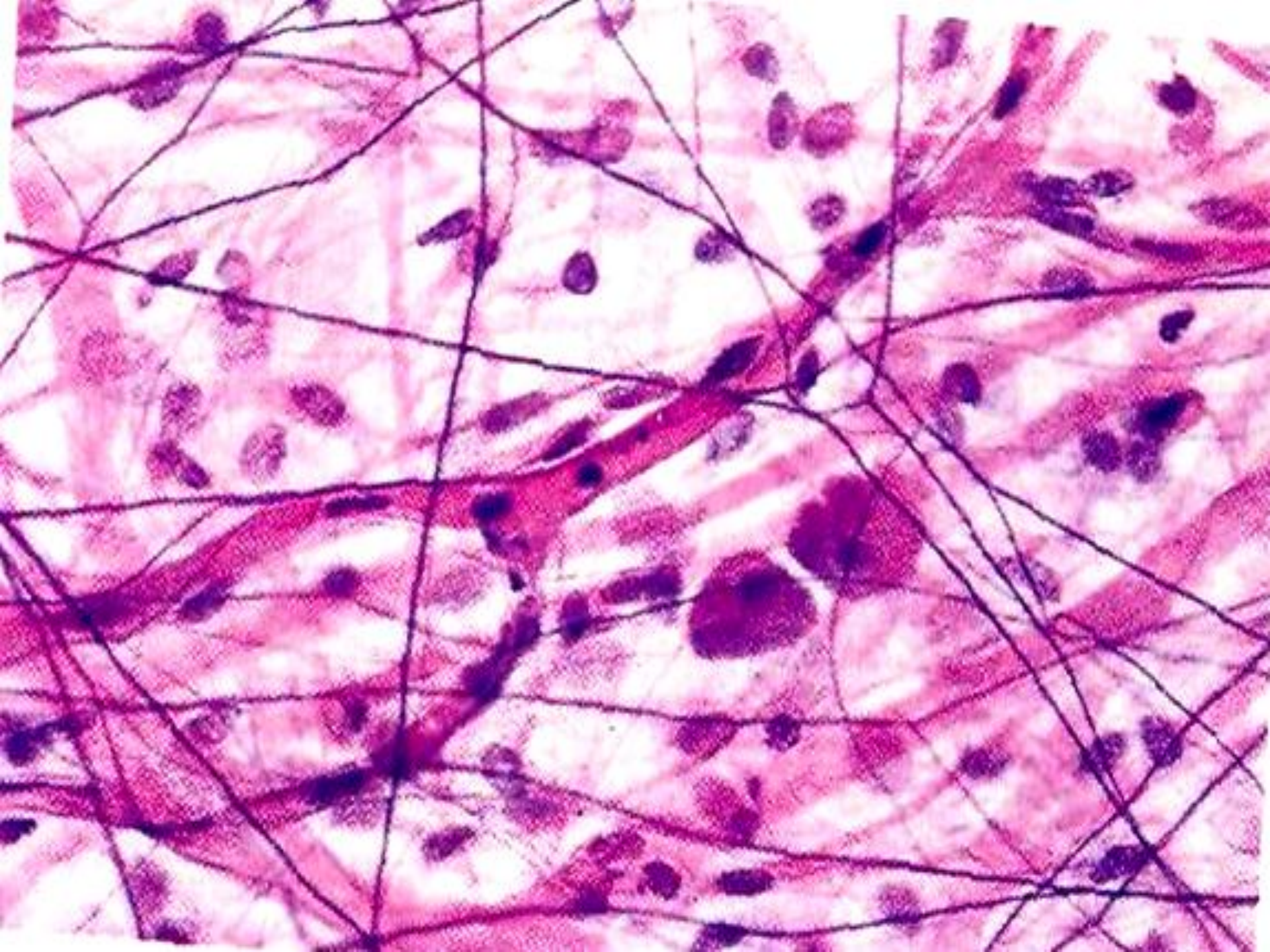
КЛАССИФИКАЦИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ

- Трофические (кровь и лимфа)
- Опорно-трофические (волокнистые и со специальными свойствами)
- Опорные (костная и хрящевая)



КЛАССИФИКАЦИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ

- **Собственно соединительные ткани или волокнистые ткани:**
  - **рыхлая волокнистая соединительная ткань (РВСТ)**
  - **плотные соединительные ткани**
    - **оформленная**
    - **неоформленная**
- **Соединительные ткани со специальными свойствами:**
  - **ретикулярная**
  - **жировая:**
    - **белая**
    - **бурая**
  - **пигментная**
  - **слизистая**

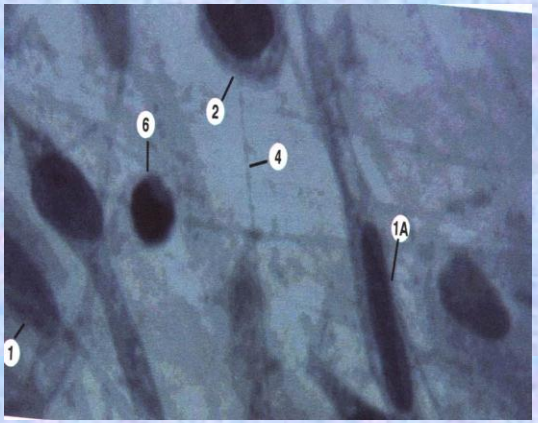


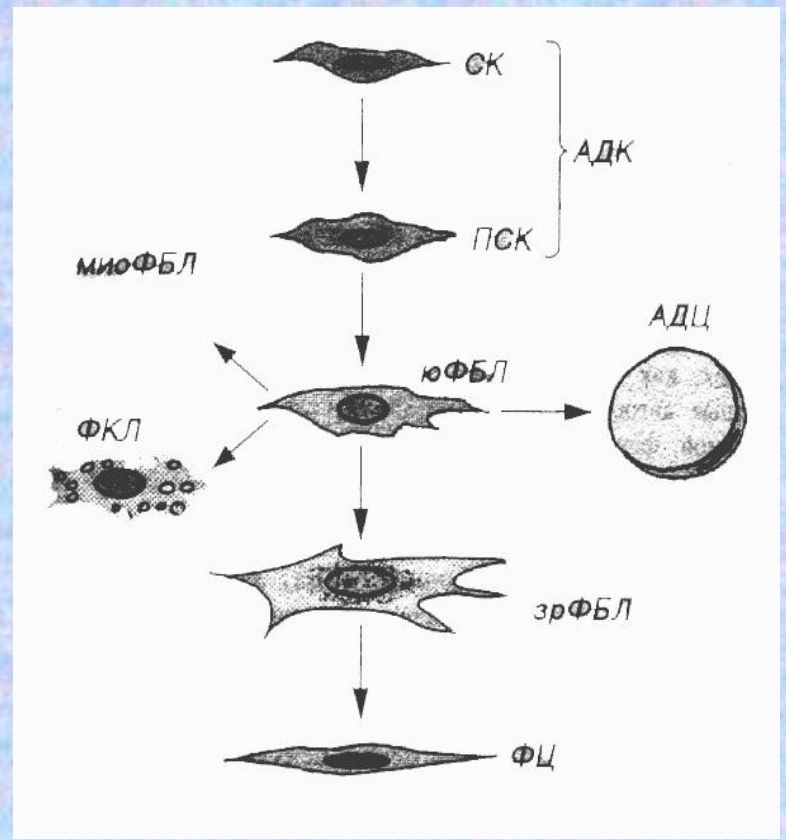
КЛЕТКИ РВСТ

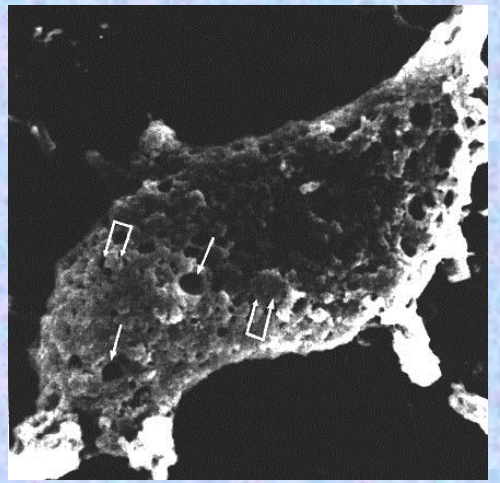
- **Дифферон клеток резидентов (линия механоцитов)**
- **Дифферон клеток мигрантов (лейкоциты крови)**
- **Дифферон нейральных клеток (меланоциты)**

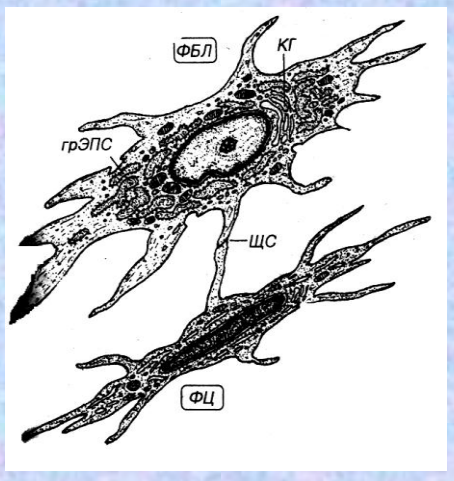
РЫХЛАЯ ВОЛОКНИСТАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

линия **механоцитов** (РЕЗИДЕНТНЫЕ КЛЕТКИ)









ЛИНИЯ МЕХАНОЦИТОВ

- СТВОЛОВАЯ СТРОМАЛЬНАЯ КЛЕТКА } адвентиц.
- ПОЛУСТВОЛОВАЯ } клетка

↓

- ЮНЫЙ ФИБРОБЛАСТ → миофибробласт
  → фиброкласт
  → адипоцит

↓

- ЗРЕЛЫЙ ФИБРОБЛАСТ

↕

- ФИБРОЦИТ

Юный фибробласт

- Удлиненная форма
- Овальное светлое ядро с ядрышком
- Базофильная цитоплазма (много рнк)
- Начинают синтез межклеточного вещества
- Способны к пролиферации
- Способны к миграции (хемотаксис)

Зрелый фибробласт

- Крупная клетка с отростками и нечеткими границами
- Базофильная цитоплазма (синтетический аппарат, много лизосом, гликогена)
- Овальное светлое ядро с ядрышком
- Не способен к пролиферации
- Способен к миграции, изменению формы и прикреплению к клеткам, волокнам
- Функция: синтез и перестройка межклеточного вещества

Фиброцит

- Вытянутой (веретенообразной) формы
- Отростков мало
- Синтетический аппарат развит слабо
- Появляются вакуоли, увеличивается содержание гликогена
- Ядро темное без ядрышек
- Функция: поддержание стабильности межклеточного вещества

Фиброкласт

- В цитоплазме развит аппарат внутриклеточного переваривания
- Функция: перестройка соединительной ткани, разрушение волокон и основного вещества; способствует очищению ран от некротизированных структур

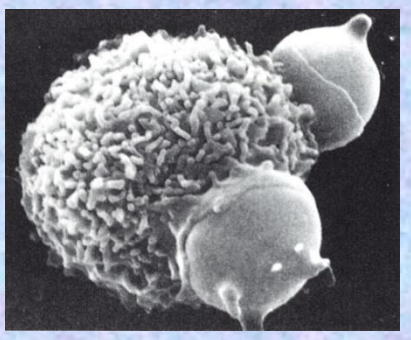
Миофибробласт

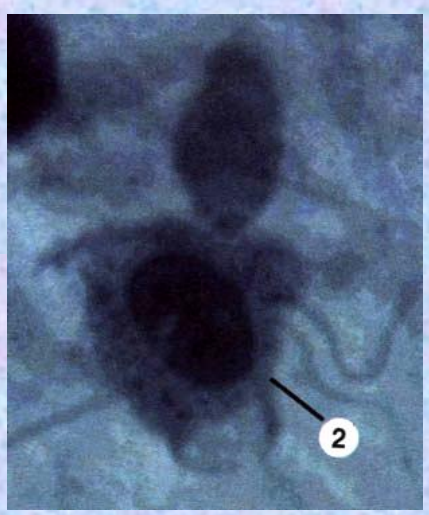
- На световом уровне похожи на фибробласты
- По строению имеют признаки гладких миоцитов (миофибриллы) и фибробластов (грЭПС)
- Функция: синтез коллагена в местах повреждения и стягивание краев раны

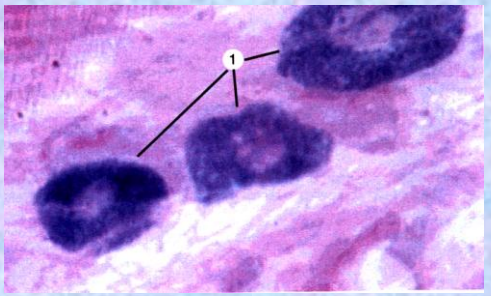
Адвентициальная клетка

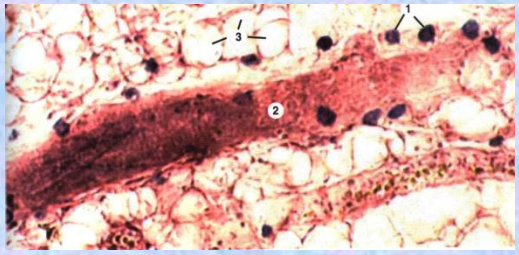
- Малодифференцированная (полустволовая)
- Часто встречается в адвентиции сосудов
- Маленькая по размеру, вытянутой формы
- Органелл мало
- Подвижна
- Функция: источник образования фибробластов, миофибробластов, фиброкластов, адипоцитов

КЛЕТКИ ИММИГРАНТЫ

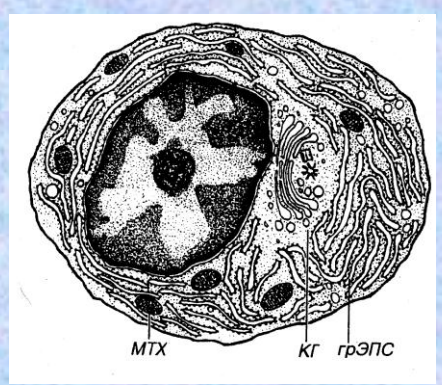




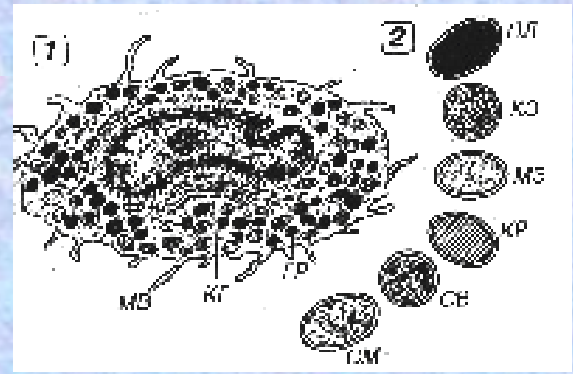




Макрофаги

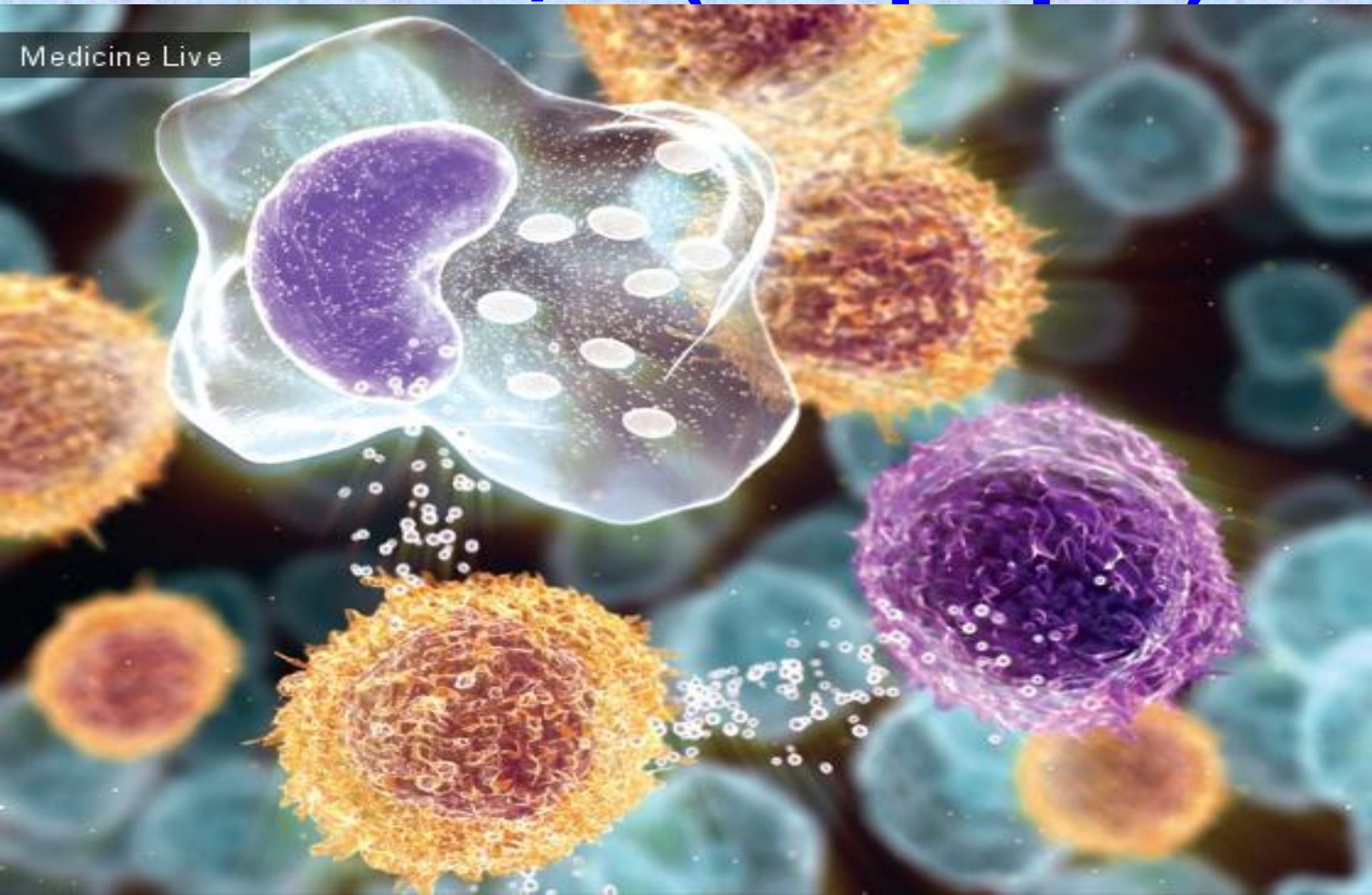


Плазмоциты



Тучные клетки

Гистиоцит (макрофаг)



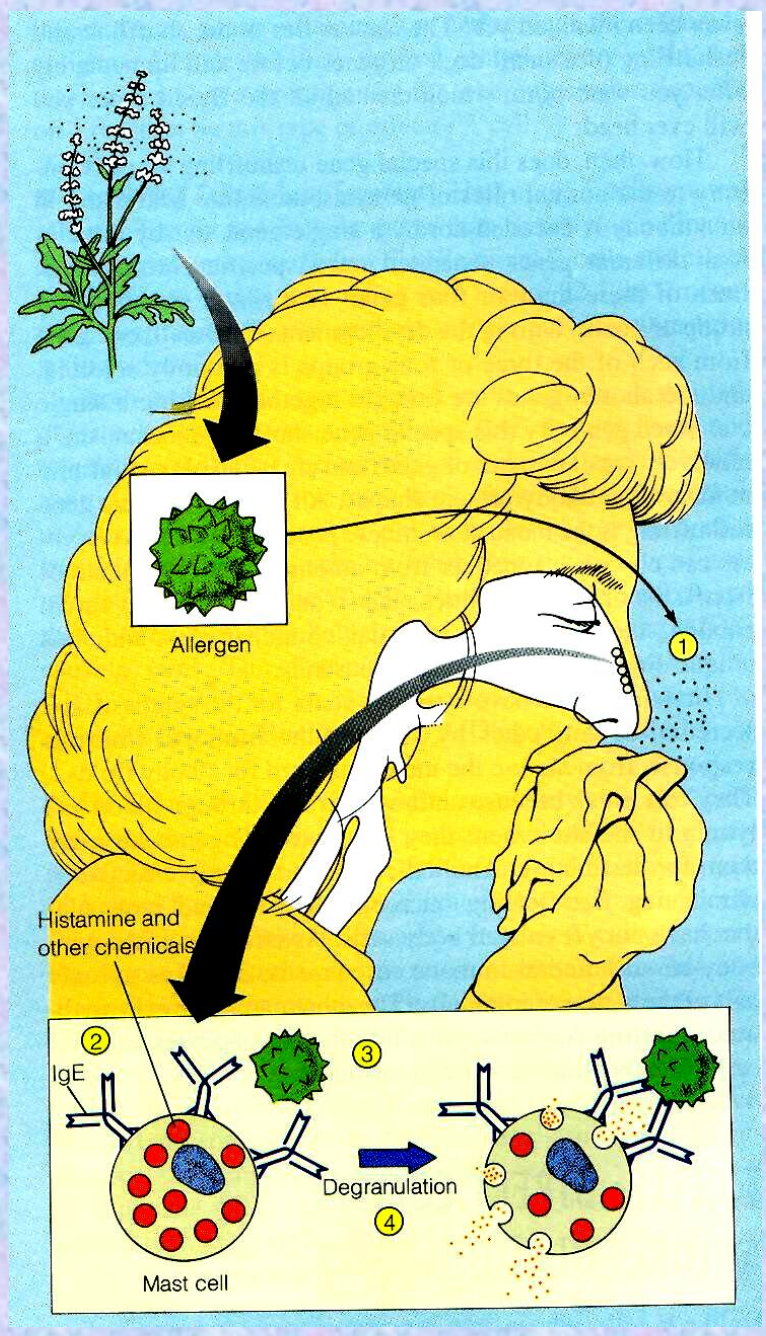
Гистиоцит

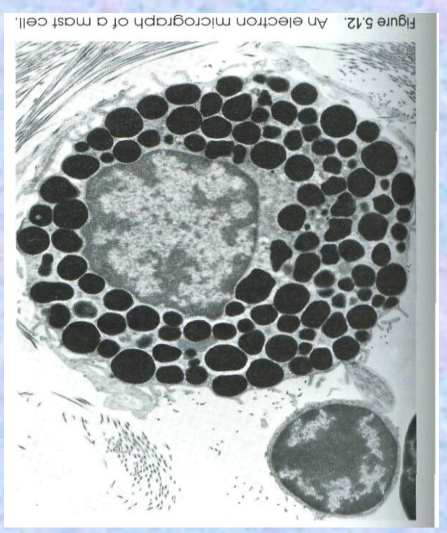
- Дифференцируются из моноцитов
- Форма изменчивая
- Контуры четкие, много выростов
- В цитоплазме хорошо развиты: аппарат внутриклет. переваривания и цитоскелет
- На поверхности много рецепторов
- Функции: 1.**Фагоцитоз** АГ, поврежденных и погибших клеток, межклеточного вещества; 2.**АГпредставление**; 3.**Синтез** бактерицидных и регуляторных веществ (интерферон, лизоцим, пирогены, интерлейкины и др.)

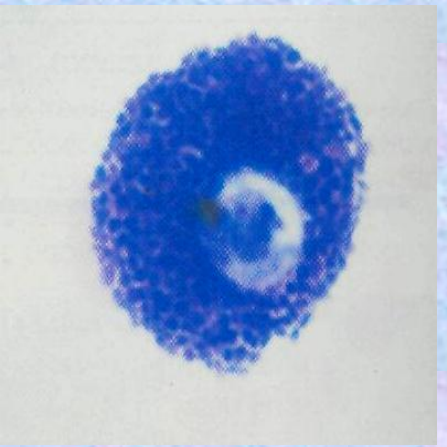
Макрофагическая система (Мечников И.И. 1882)

- Гистиоциты
- Клетки Купфера в печени
- Микроглиоциты (нервная ткань)
- Остеокласты (костная ткань)
- Звездчатые макрофаги
- Макрофаги легкого (пылевые)
- Эпителиоидные клетки и др.

Тучная клетка



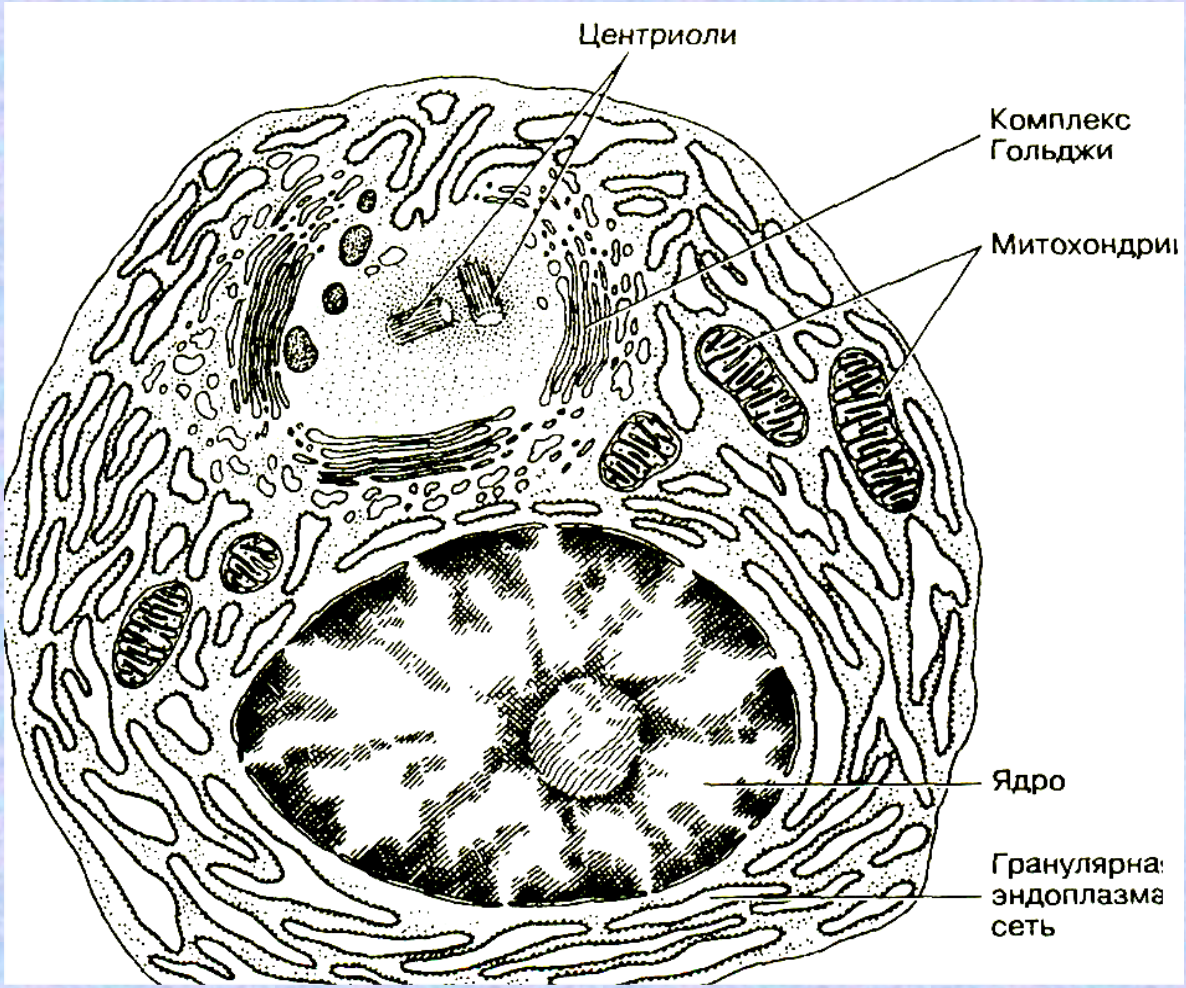




Тучная клетка (тканевой базофил, лаброцит)

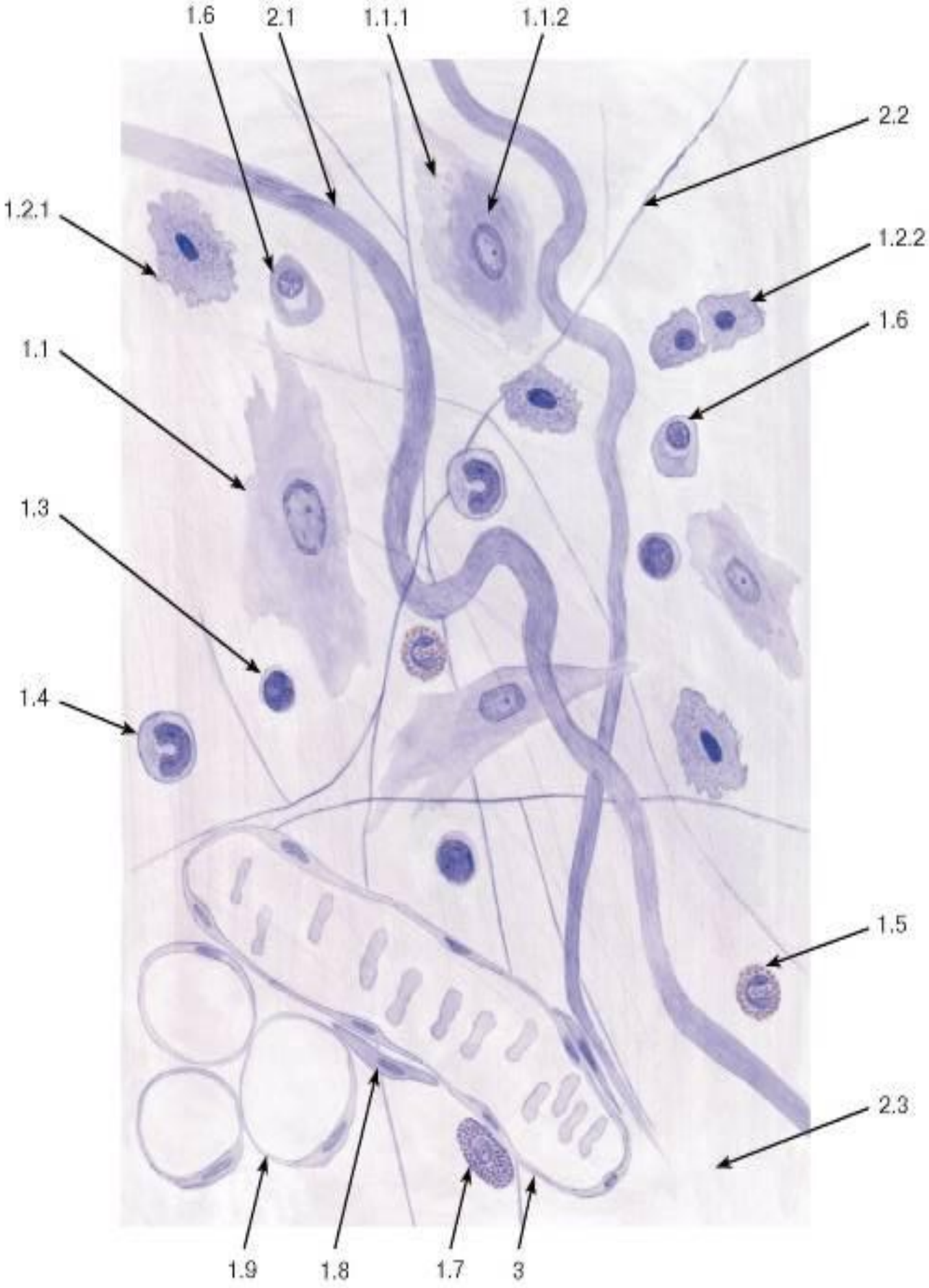
- Располагаются вдоль сосудов, много - в дерме
- Форма овальная
- Ядро небольшое, округлое
- Цитоплазма базофильная, содержит гранулы с гистамином и гепарином, серотонином, гиалуроновой кислотой, хемотакс. факт. для эозинофилов и нейтрофилов, цитокинами, медиаторами воспаления и др.
- Функции: гомеостатическая, участие в развитии воспалительных и аллергических реакций

ПЛАЗМОЦИТ


Центриоли
Комплекс Гольджи
Митохондрии
Ядро
Гранулярная эндоплазматическая сеть

ПЛАЗМОЦИТ

- Малочисленны
- Локализуются в слизистых оболочках
- Коротко живущие
- Ядро округлое, хроматин расположен в виде «колеса со спицами»
- Цитоплазма базофильна, многочисленные циркулярно расположены цистерны грЭПС
- «Светлый дворик» содержит КГ и центриоли
- Функция: синтез антител (иммуноглобулинов)


1.6
2.1
1.1.1
1.1.2
2.2
1.2.1
1.2.2
1.6
1.1
1.3
1.4
1.5
2.3
1.9
1.8
1.7
3

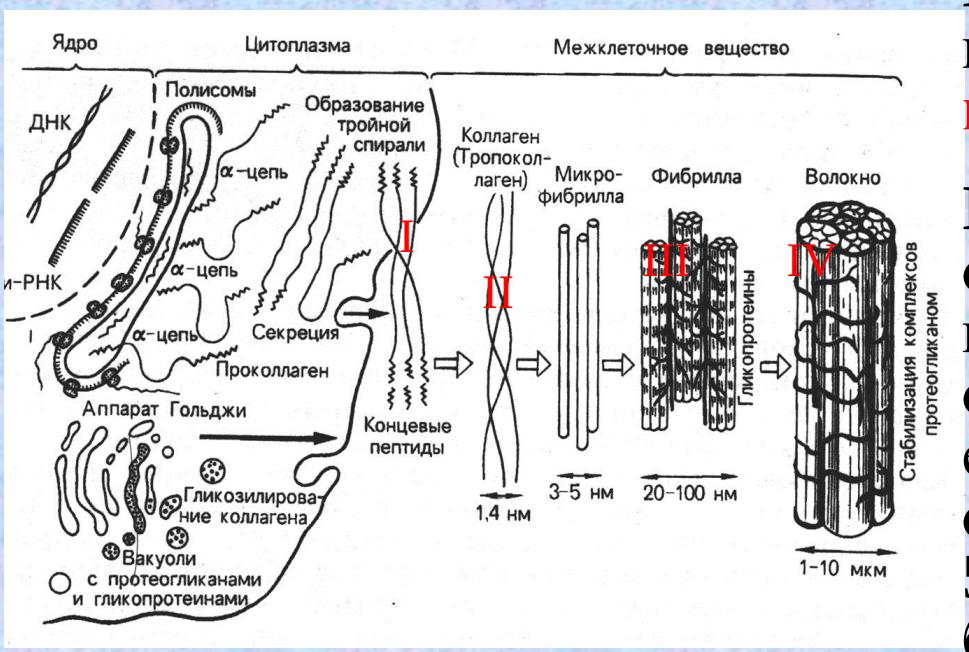
Пигментные клетки

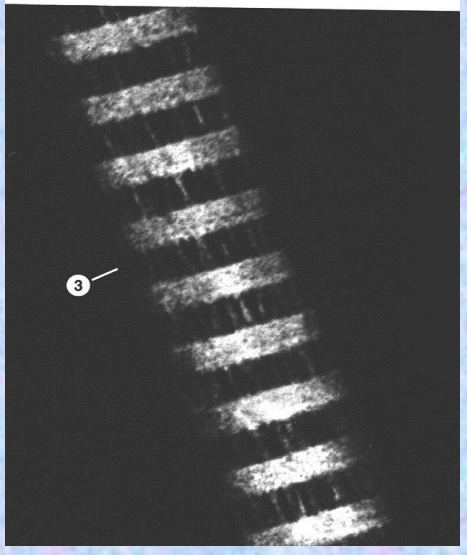
- Мигрируют из нейрального гребня
- Отросчатой формы
- Округлое светлое ядро
- В цитоплазме включения меланина
- Меланофоры лишь фагоцитируют и накапливают меланин
- Многочисленны в пигментированных участках

Межклеточное вещество

- **Волокна (коллагеновые, эластические, ретикулярные)**
- **Аморфное (основное) вещество**

БИОСИНТЕЗ КОЛЛАГЕНА





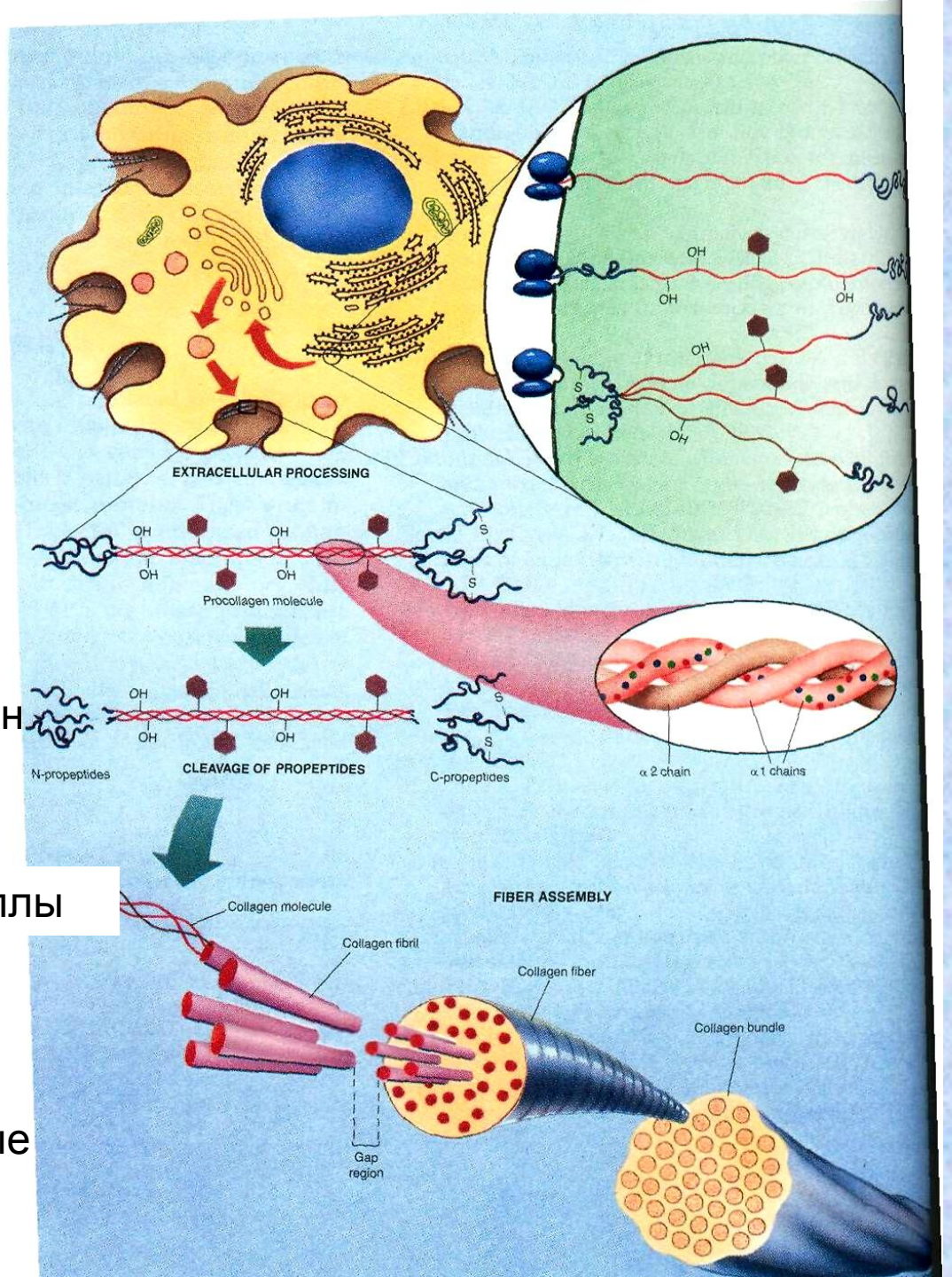
I - молекулярный - синтез 3-х полипептидных цепочек **проколлагена**

II -надмолекулярный - отщепление от проколлагена концевых участков с образованием **тропоколлагена**, его полимеризация с образованием **протофибрилл**, а 5-6 протофибрилл, скрепленных боковыми связями, образуют **микрофибриллы**.

III - фибриллярный -

5-6 микрофибрилл при участии гликозаминогликанов образуют **фибриллу**

IV- волоконный - коллагеновое волокно образуется путем агрегации фибрилл от единичных до нескольких десятков.



проколлаген

тропоколлаген

микрофибриллы

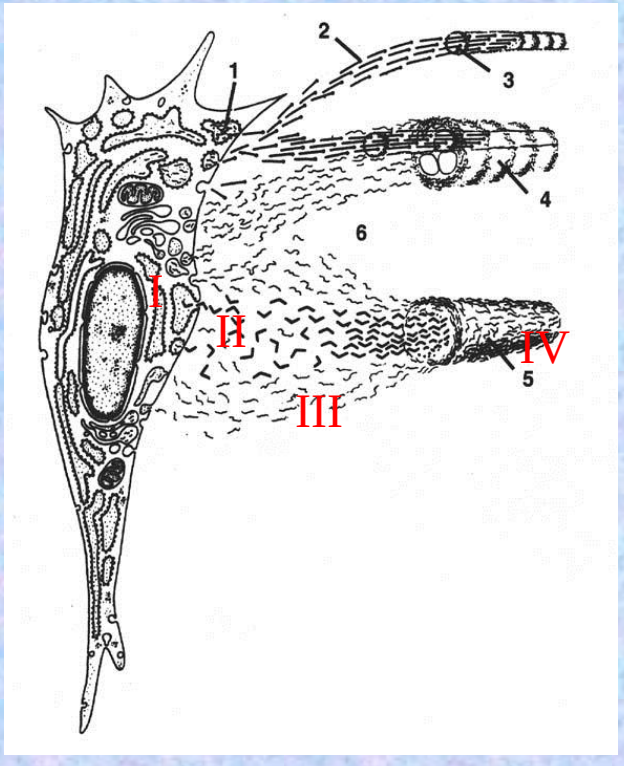
Фибриллы

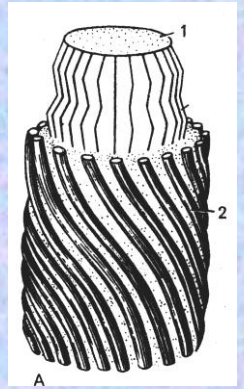
Коллагеновые волокна

Внутриклеточный этап

Внеклеточный этап

МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛАСТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН





Функции:

•Обеспечивают эластичность и растяжимость ткани

•По прочности уступают коллагеновым волокнам

В составе эластических волокон различают микрофибриллярный и аморфный компоненты

Уровни организации эластического волокна:

I - **молекулярный** - синтез фибробластами эластина, десмозина, изодесмозина.

II -**надмолекулярный** -глобулы эластина соединяется в эластиновые протофибриллы

III - **фибриллярный** - протофибриллы в сочетании с гликопротеинами образуют микрофибриллы

IV- **волоконный** - в центре зрелых эластических волокон 90% белка эластина, а по периферии -микрофибриллы

Аморфное вещество

- Полужидкий вязкий гель
- Состоит из воды, **гликозаминогликанов, протеогликанов и структурных гликопротеинов**
- Содержит белки плазмы крови, липиды, минеральные вещества и др.
- Удерживает воду, регулирует диффузию кислорода, питат. веществ, метаболитов, обеспечивает обмен веществ между кровью и клетками РВСТ, объединяет клетки в систему, регулирует активность клеток

АМОРФНЫЙ КОМПОНЕНТ МЕЖКЛЕТОЧНОГО ВЕЩЕСТВА

Компоненты можно разделить на 3 группы:

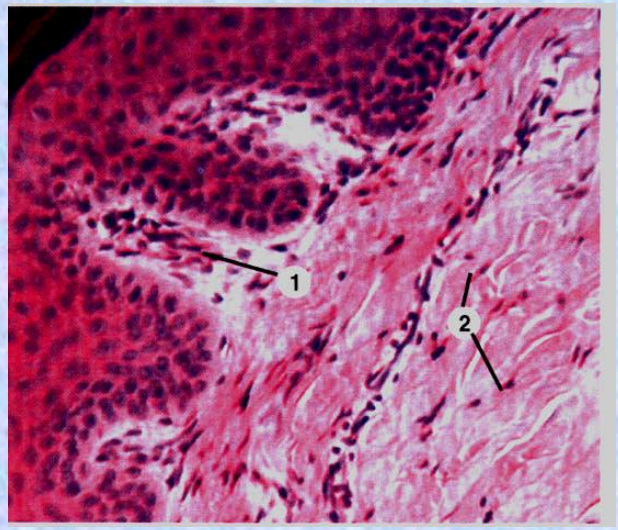
- вещества, принесенные кровью (вода, плазменные белки и др)
- продукты метаболизма паренхиматозных клеток
- продукты жизнедеятельности соединительнотканных клеток (предшественники коллагена ,эластина, протеогликаны, гликопротеины)

Протеогликаны - образуются пептидными цепями, связанными с гликозаминогликанами (декорин, синдекан, агрекан.участвуют в транспорте воды, электролитов, обеспечивают связь между поверхностью клеток и межклеточным веществом, взаимодействуют с факторами роста ,влияют на образование коллагеновых волокон.

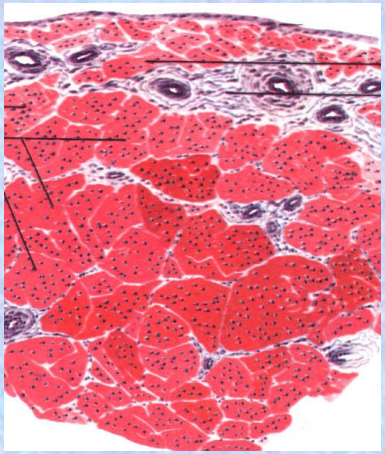
Гликозаминогликаны (гиалуроновая кислота, гепарин, хондроитинсульфат), участвуют: в формировании волокон и их механических свойствах, в репаративных процессах в регуляции роста и дифференцировки клеток, влияют на проницаемость.

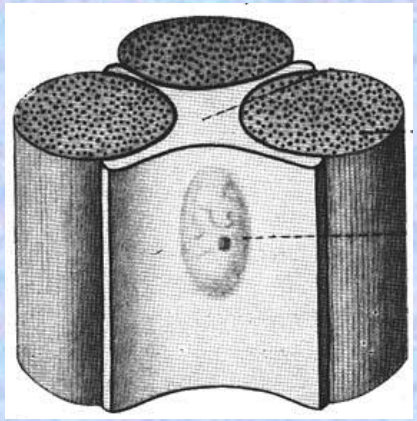
Структурные гликопротеины (фибронектин, ламинин) связывают волокна с фибробластами, тромбоцитами, влияют на адгезию, рост, подвижность клеток

ПЛОТНЫЕ ВОЛОКНИСТЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ



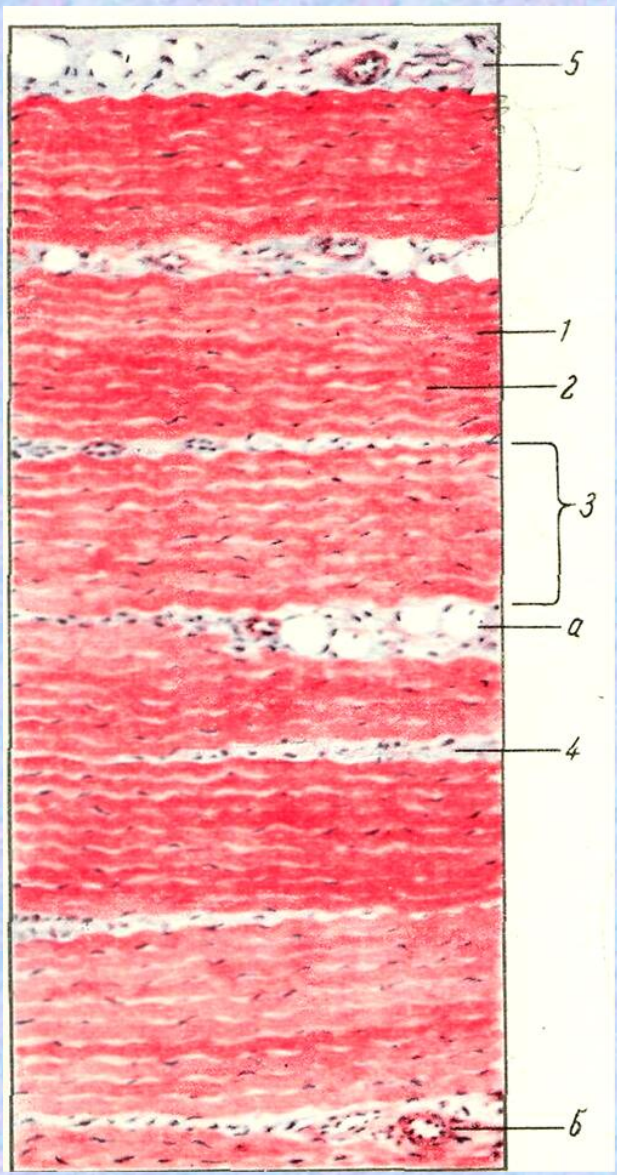
Плотная неоформленная соединительная ткань дермы кожи



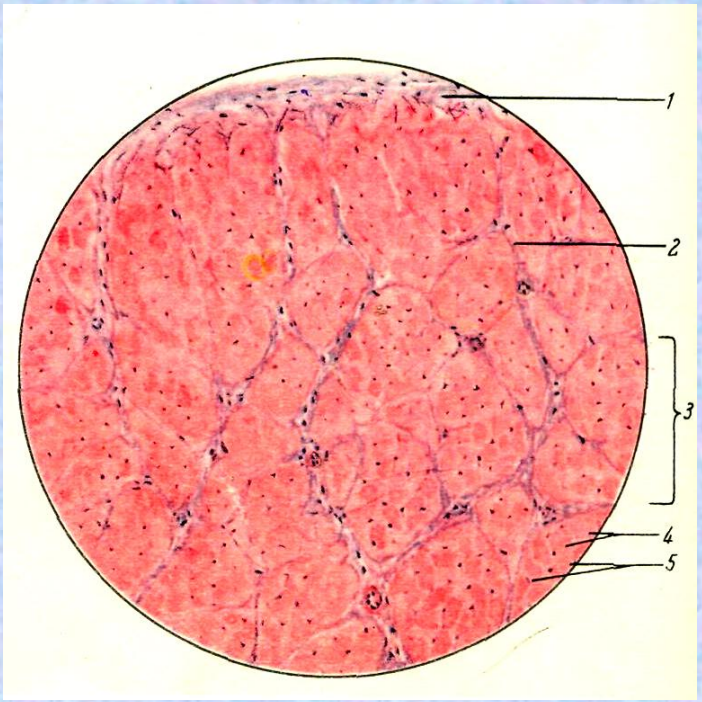


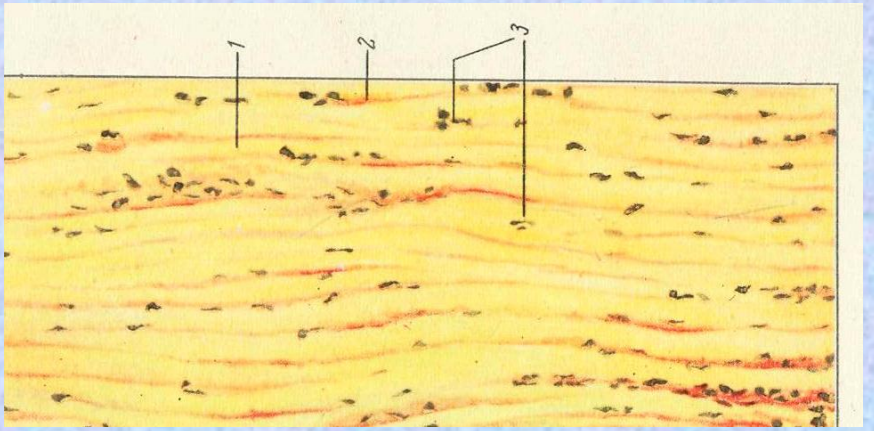
Плотная оформленная соединительная ткань (сухожилие)

Плотная оформленная ткань



сухожилие



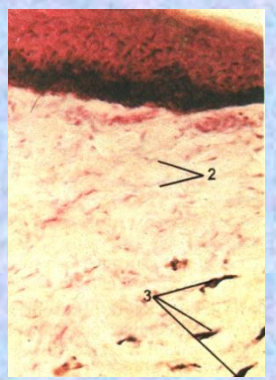


Эластическая связка

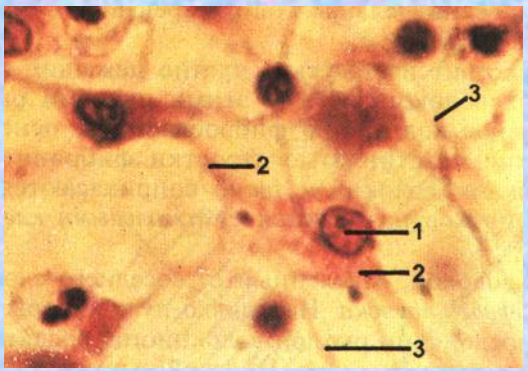
Сухожилие

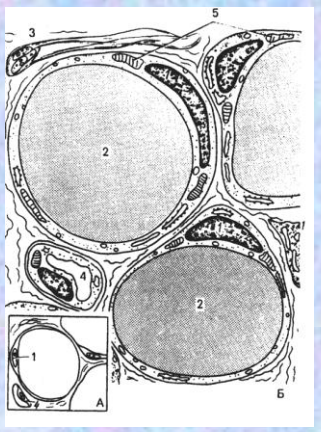
- Коллагеновое волокно образует пучок I порядка
- Несколько волокон, разделенных фиброцитами – пучок 2 порядка
- Несколько пучков 2 порядка, разделенных эндотенонием (тонкими прослойками РВСТ с сосудами и нервами) – пучок 3 порядка
- Пучки 3 порядка окружены перитенонием (толстыми прослойками РВСТ) и
- Образует сухожилие, окруженное эпитенонием

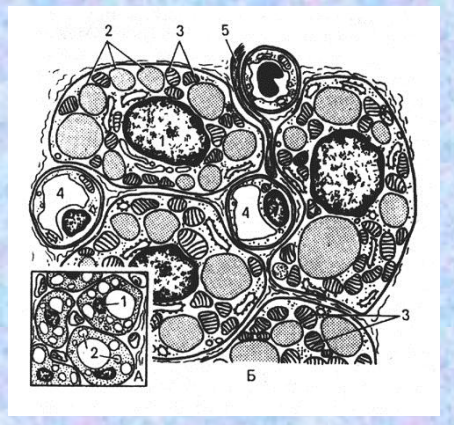
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

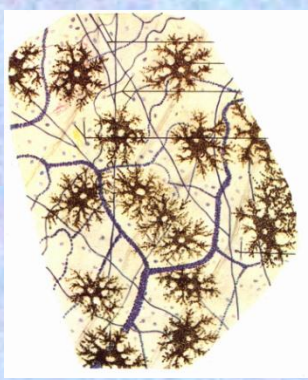


ЖИРОВЫЕ ТКАНИ



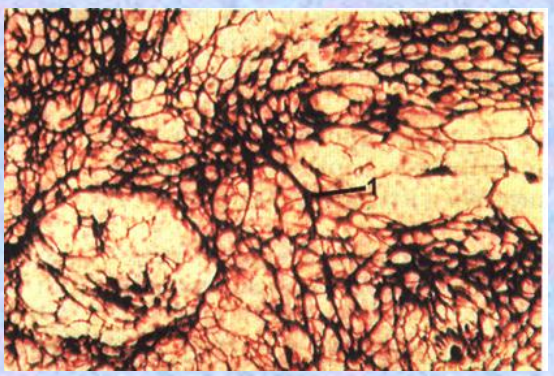


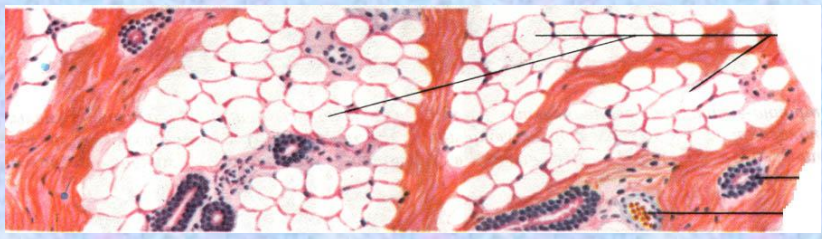


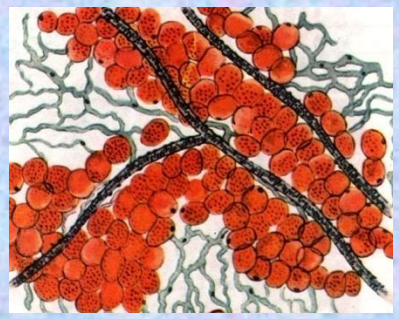


РЕТИКУЛЯРНАЯ ТКАНЬ

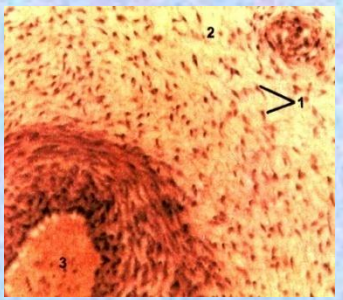
белая **бурая**







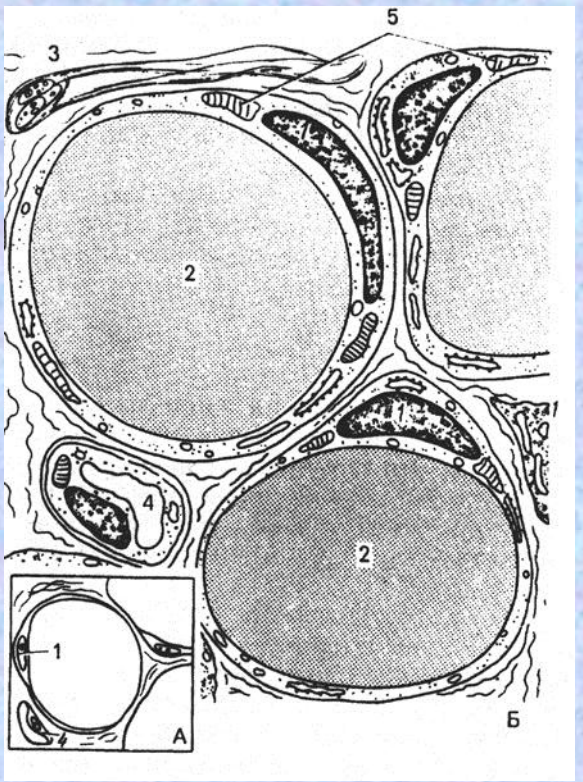
ПИГМЕНТНАЯ ТКАНЬ



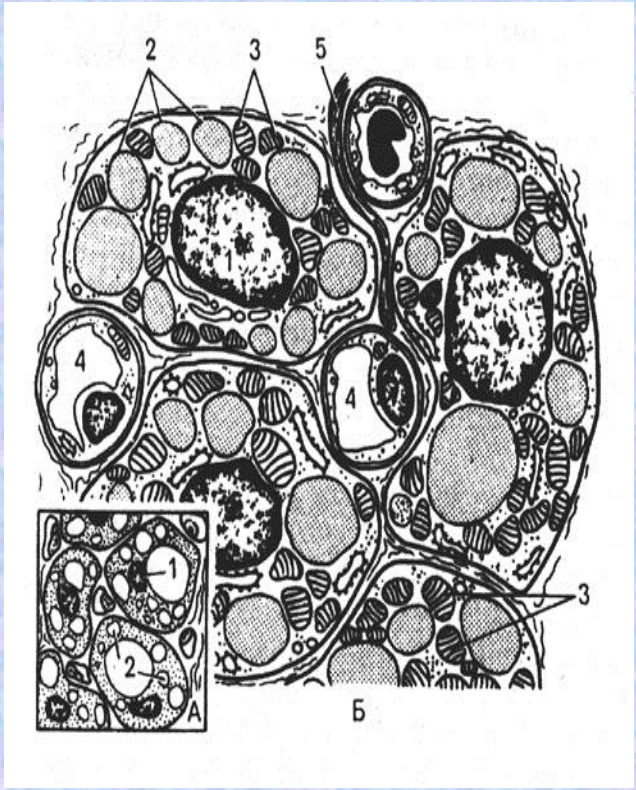
СЛИЗИСТАЯ ТКАНЬ

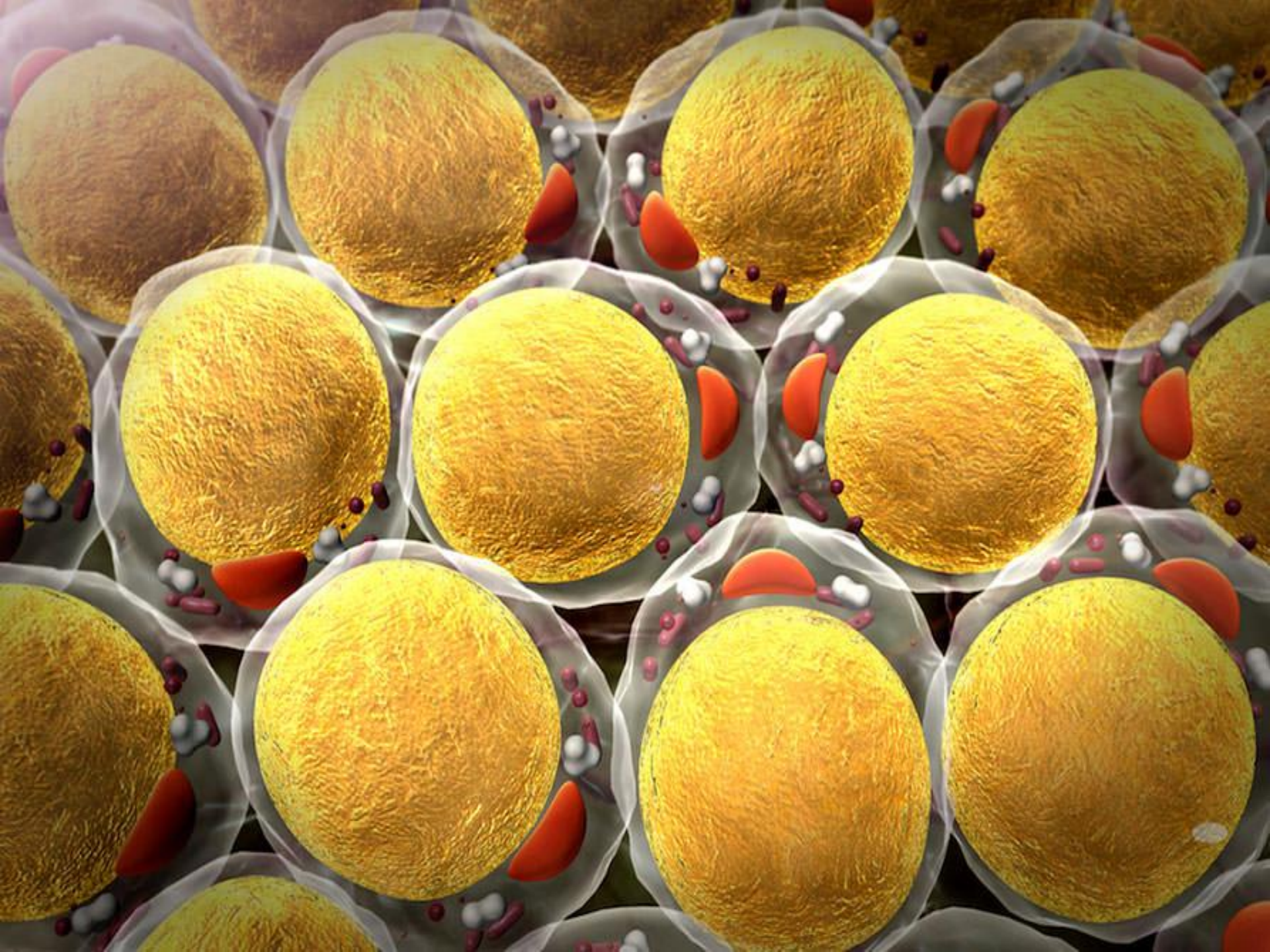
Жировая ткань

белая



бурая





Белая

- Адипоциты (липоциты) содержат крупную каплю жира и тонкий ободок цитоплазмы с палочковидным ядром
- Функции:энергетическая, механическая, трофическая, терморегуляторная, депо жироастворимых витаминов, депо и синтез эстрогенов

Бурая

- Адипоциты (липоциты) содержат много мелких капель жира и митохондрий в цитоплазме, пигменты цитохромы, округлое ядро
- Функция: энергетическая, терморегуляторная

РЕАКТИВНЫЕ СВОЙСТВА СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ (ВОСПАЛЕНИЕ)

• **Острое воспаление** - от нескольких часов до нескольких суток.

•Характерно накопление нейтрофильных гранулоцитов и экссудата в участке повреждения.

• **Хроническое воспаление** - развивается в том случае, если острое не обеспечило устранение повреждающего агента.

•Характерна инфильтрация тканей моноцитами, макрофагами , лимфоцитами. Пролиферация фибробластов и рост мелких кровеносных сосудов.

• **Клинические признаки воспаления**:

•покраснение ткани
•припухлость
•повышение температуры
•боль
•нарушение функций

•**Фазы воспаления:**

•**Фаза альтерации** - повреждение тканей, выработка хемотоксических веществ, дегрануляция тканевых базофилов

•**Фаза экссудации** - проявляется в покраснении, повышении температуры, увеличении просвета и проницаемости сосудов, замедление кровотока, выход лейкоцитов из сосудов (нейтрофилов)

•**Фаза пролиферации** - макрофаги, лимфоциты и другие клетки выделяют биологически активные вещества, активируют фибробласты, адвентициальные клетки.

Системная склеродермия

A

B

D

E