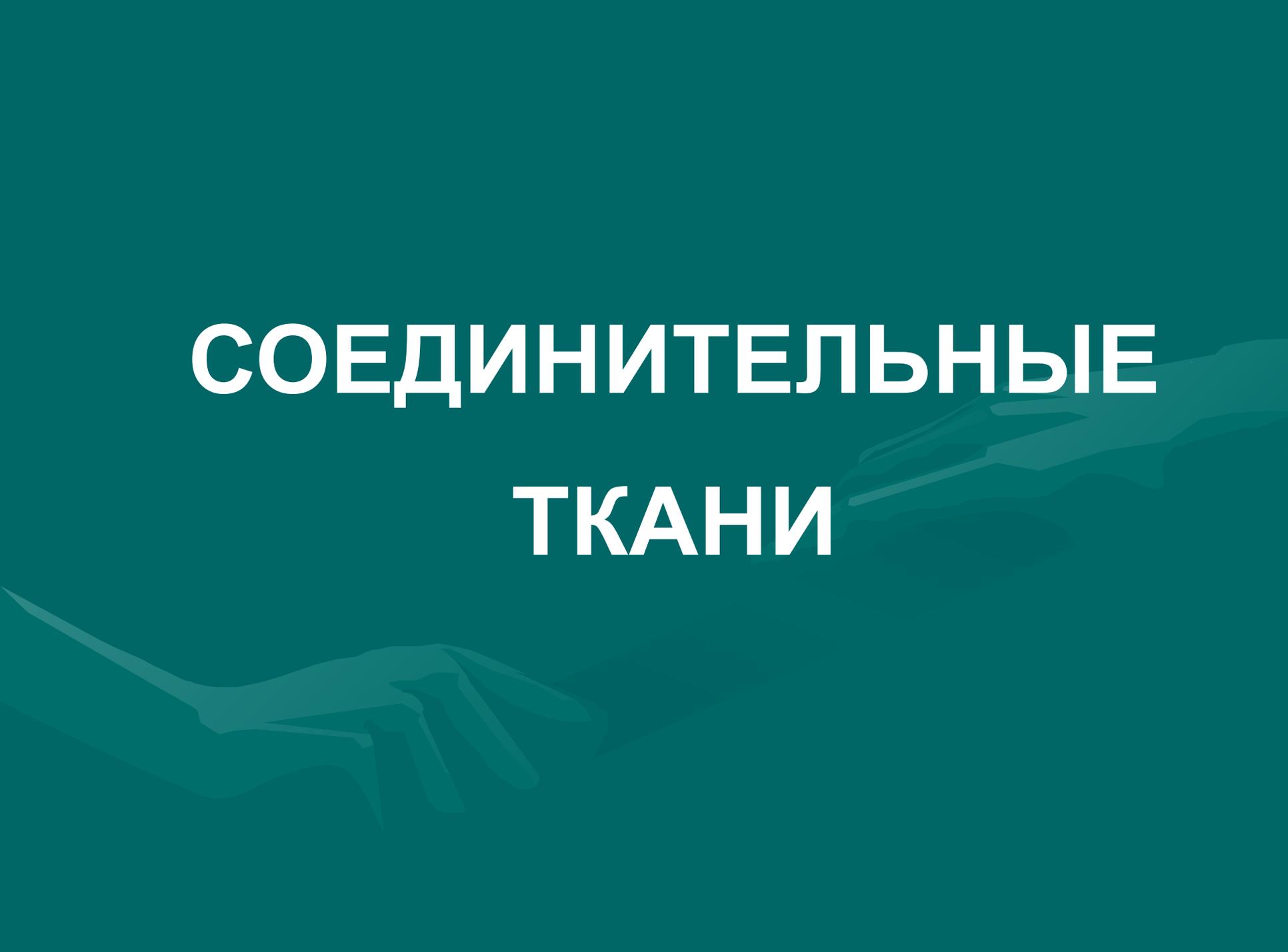


# СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

The background is a solid teal color. In the lower half, there are faint, semi-transparent silhouettes of two hands shaking, symbolizing connection or agreement. The text is centered in the upper half.

## В СООТВЕТСТВИЕ С КОНСИСТЕНЦИЕЙ ОСНОВНОГО ВЕЩЕСТВА РАЗЛИЧАЮТ:

1. **СОБСТВЕННО СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ**  
**(ЖИДКОЕ ОСНОВНОЕ ВЕЩЕСТВО);**  
(рыхлая волокнистая соединительная ткань)
  2. **ХРЯЩ**  
**(ТВЕРДОЕ И ЭЛАСТИЧНОЕ ОСНОВНОЕ ВЕЩЕСТВО);**
  3. **ЦЕМЕНТ, КОСТЬ, ДЕНТИН**  
**(ОБЫЗВЕЩВЛЕННОЕ ОСНОВНОЕ ВЕЩЕСТВО).**
- 
- ОПОРНЫЕ  
ТКАНИ**



# СОБСТВЕННО СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

## К Л Е Т К И

### ФИКСИРОВАННЫЕ (истинные)

ФИБРОБЛАСТЫ  
ФИБРОЦИТЫ  
АДИПОЦИТЫ  
РЕТИКУЛЯРНЫЕ  
КЛЕТКИ  
ПЕРИЦИТЫ  
ФИБРОКЛАСТ  
МИОФИБРОБЛАСТ

МЕЛАНОЦИТЫ

### БЛУЖДАЮЩИЕ (пришлые, иммигранты)

МАКРОФАГИ  
(ГИСТИОЦИТЫ)  
ПЛАЗМАТИЧЕСКИЕ  
КЛЕТКИ  
ЛИМФОЦИТЫ  
МОНОЦИТЫ  
ГРАНУЛОЦИТЫ

ТУЧНЫЕ КЛЕТКИ

## МЕЖКЛЕТОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО

ОСНОВНОЕ  
ВЕЩЕСТВО

ВОЛОКНА:  
КОЛЛАГЕНОВЫЕ  
РЕТИКУЛЯРНЫЕ  
ЭЛАСТИЧЕСКИЕ

# ФУНКЦИИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ ТКАНЕЙ

```
graph TD; A[ФУНКЦИИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ ТКАНЕЙ] --- B[ДЕПО ВОДЫ, ЛИПИДОВ, ВИТАМИНОВ, ГОРМОНОВ]; A --- C[ТРОФИЧЕСКАЯ, ОБМЕН МЕТАБОЛИТАМИ МЕЖДУ КРОВЬЮ И ТКАНЬЮ (ОСНОВНОЕ ВЕЩЕСТВО)]; A --- D[РЕГЕНЕРАЦИЯ (ФИБРОБЛАСТЫ)]; A --- E[ЗАЩИТА ОТ ИНФЕКЦИИ (БЛУЖДАЮЩИЕ КЛЕТКИ)]; A --- F[МЕХАНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА (ВОЛОКНА)];
```

ДЕПО ВОДЫ, ЛИПИДОВ, ВИТАМИНОВ,  
ГОРМОНОВ

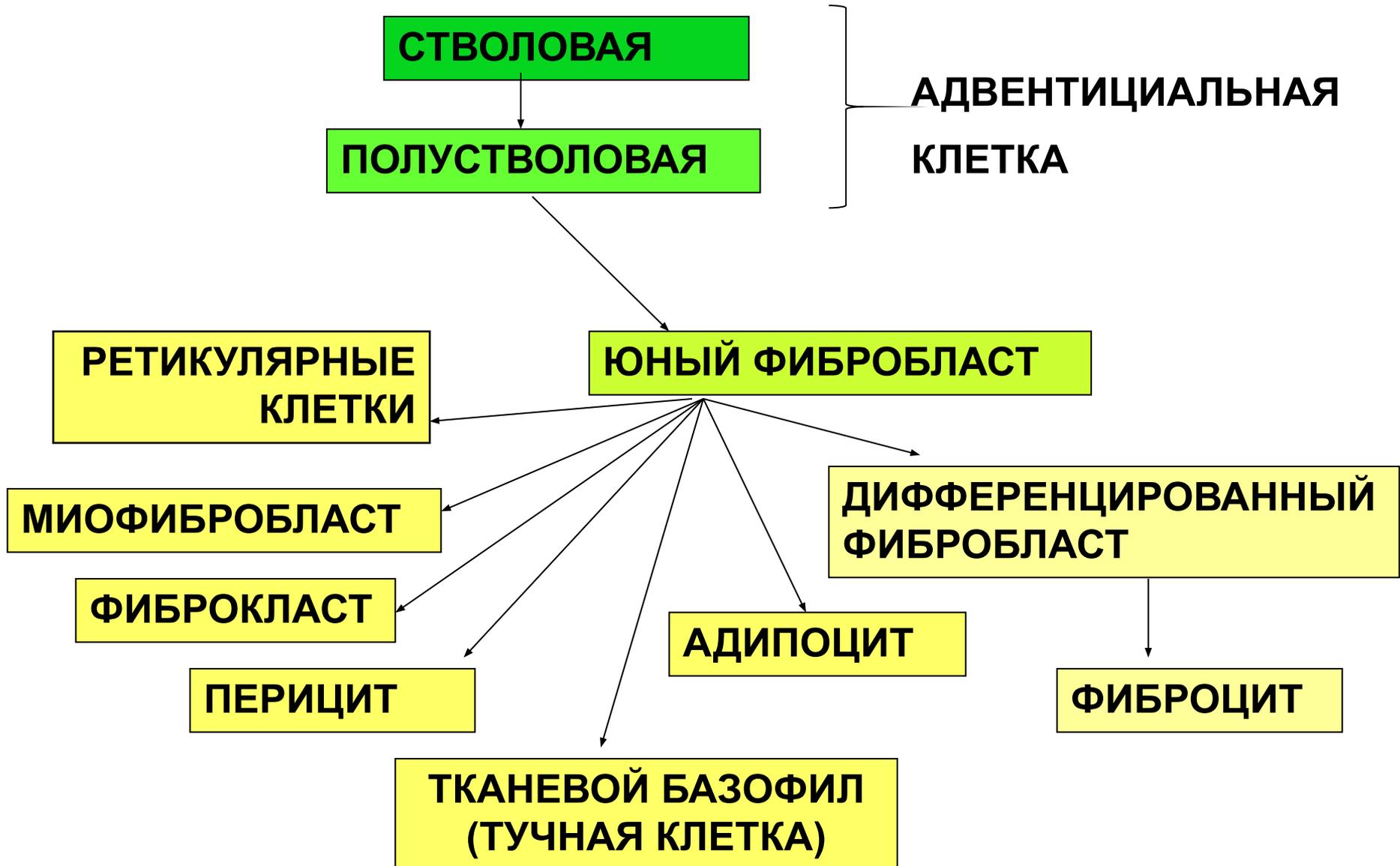
ТРОФИЧЕСКАЯ, ОБМЕН МЕТАБОЛИТАМИ  
МЕЖДУ КРОВЬЮ И ТКАНЬЮ  
(ОСНОВНОЕ ВЕЩЕСТВО)

РЕГЕНЕРАЦИЯ (ФИБРОБЛАСТЫ)

ЗАЩИТА ОТ ИНФЕКЦИИ  
(БЛУЖДАЮЩИЕ КЛЕТКИ)

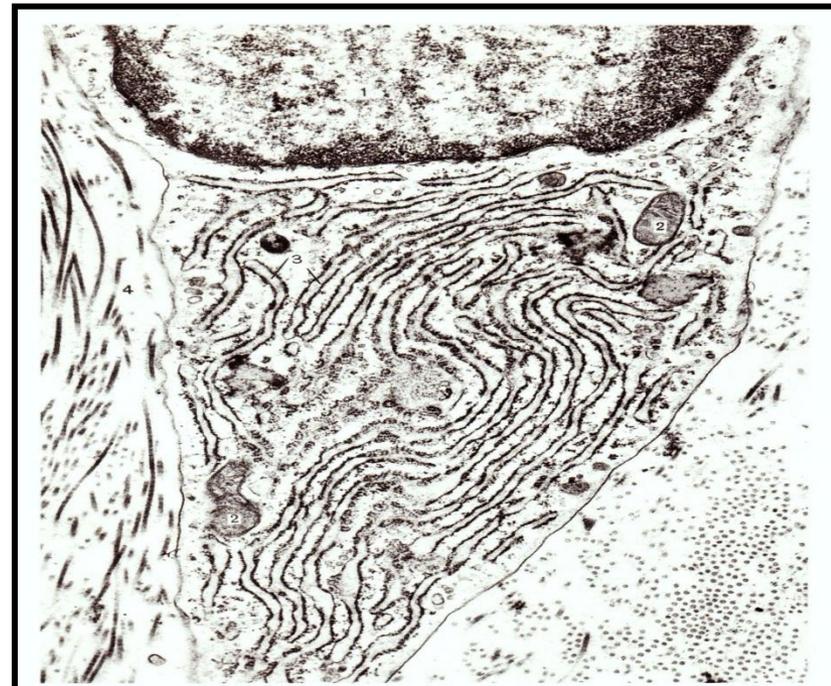
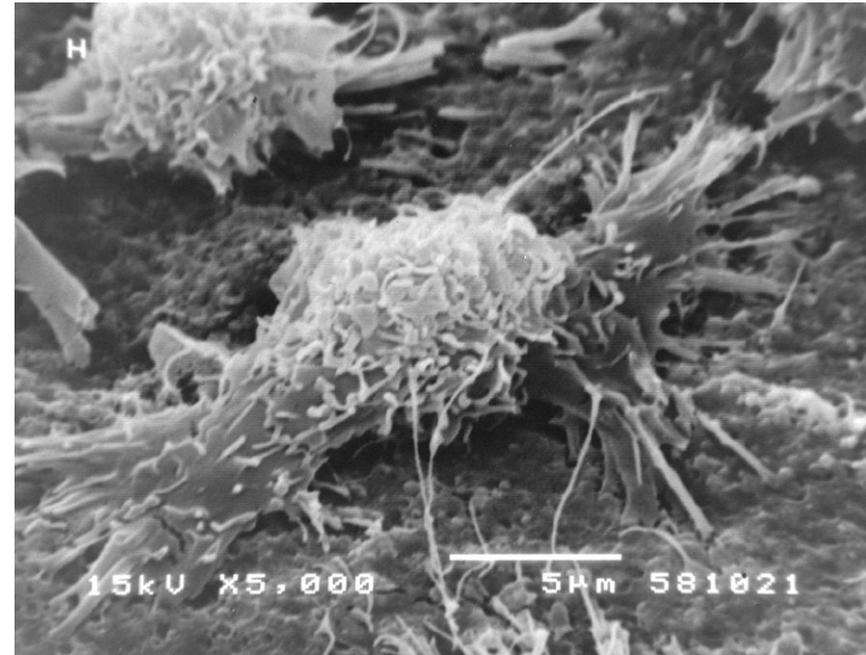
МЕХАНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА  
(ВОЛОКНА)

# ДИФФЕРОН КЛЕТОК СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

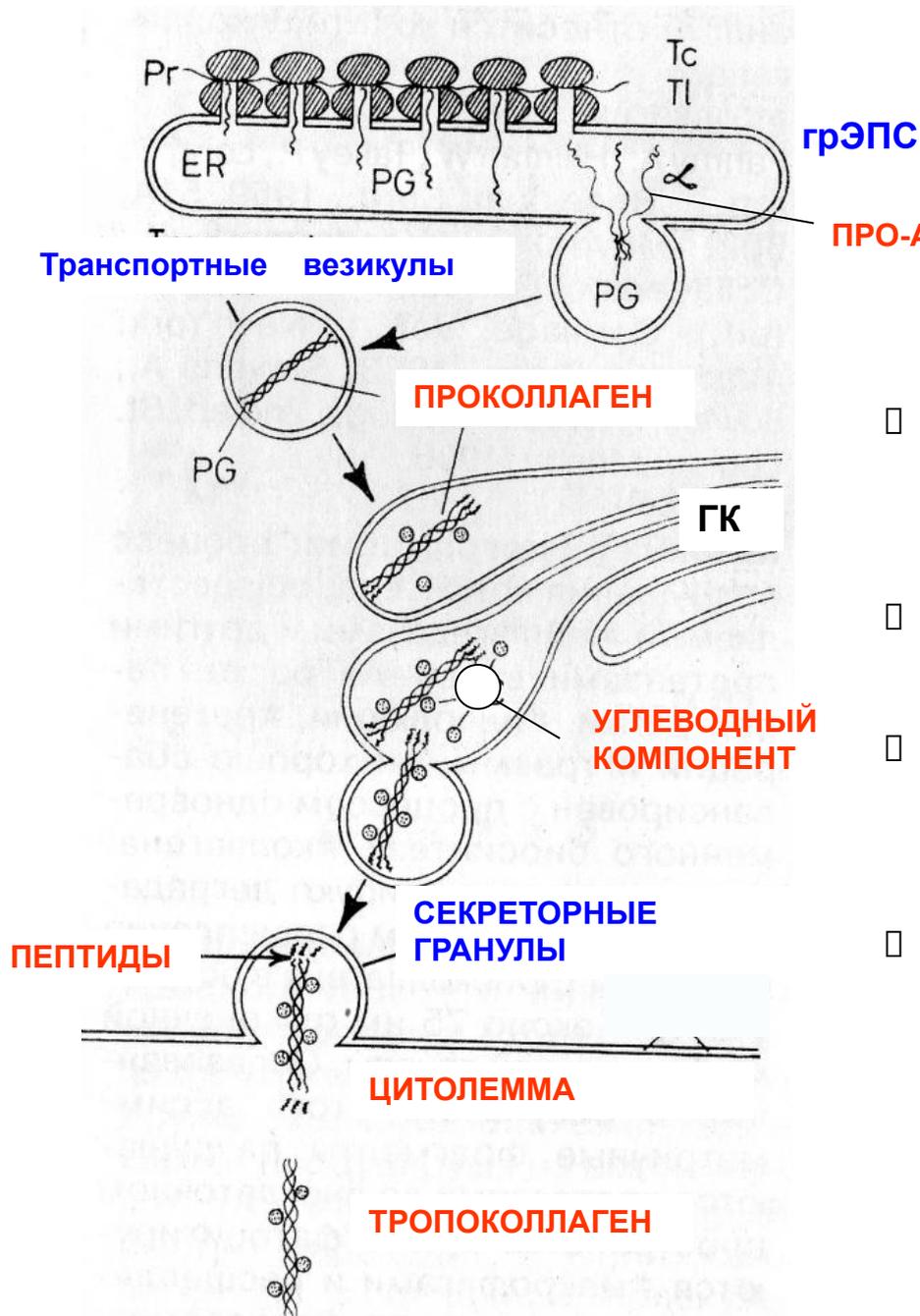


**ФИБРОБЛАСТЫ** - объемистые веретенообразные или звездчатые клетки, своими отростками контактируют с фибробластами или фиброцитами. Фибробласты четко располагаются вдоль коллагеновых волокон. Ядро эллипсоидной формы, с одним или двумя ядрышками, цитоплазма содержит нитевидные митохондрии, выраженный КГ, центриоли, хорошо развиты цистерны грЭПС, много свободных рибосом, редкие лизосомы, пучки актиновых микрофиламентов. Рядом с КГ располагаются мелкие окруженные мембраной секреторные везикулы, содержащие проколлаген.

Из аминокислот на рибосомах грЭПС собираются полипептиды, которые переносятся транспортными везикулами в КГ, где к ним присоединяется сахарный компонент. Из КГ транспортные везикулы доставляют материал к клеточной мембране, освобождая свое содержимое в межклеточное пространство.

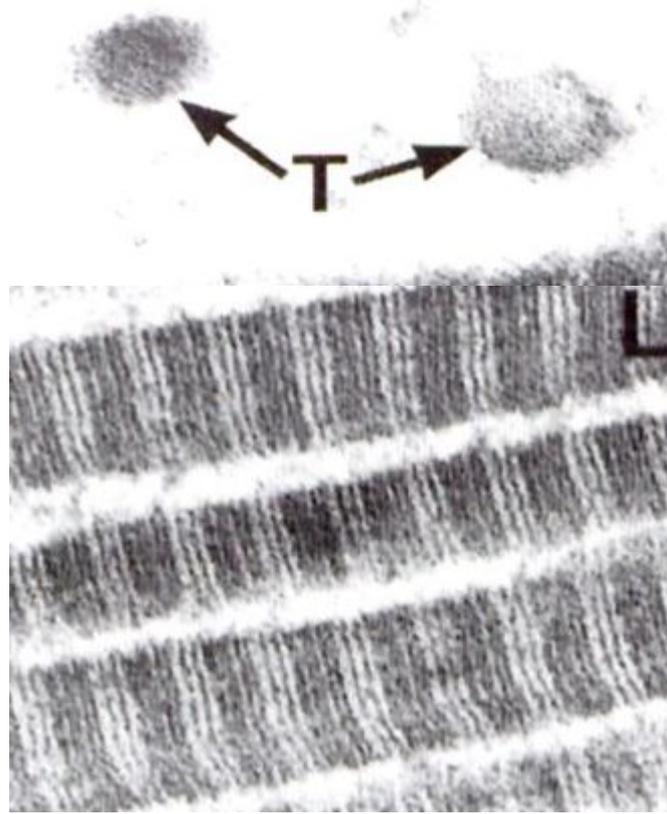
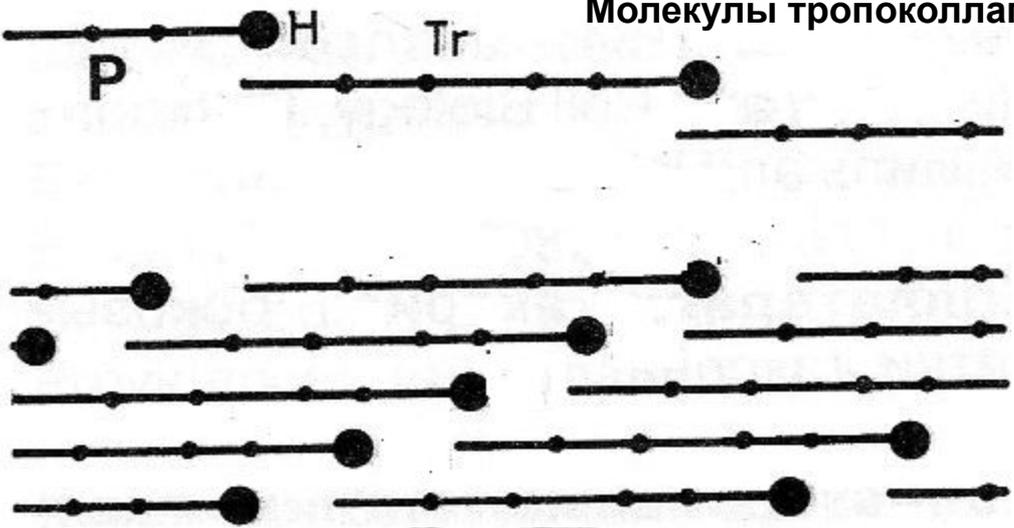


# Синтез коллагена

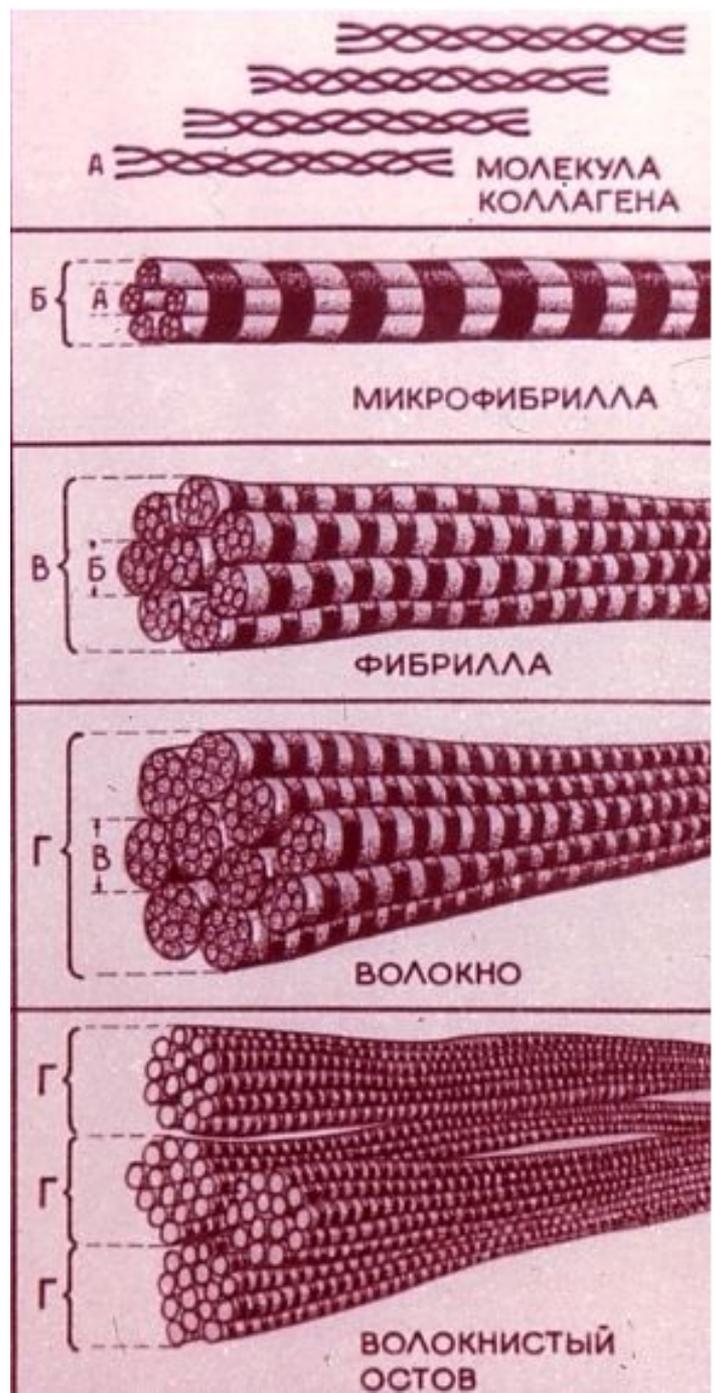


- проколлаген (превращающийся в тропоколлаген), из которого образуются коллагеновые и ретикулярные микрофибриллы
- проэластин, который полимеризуется в эластин эластических волокон;
- протеогликаны основного вещества, состоящие из гиалуроновой кислоты и протеогликановых субъединиц;
- структурные гликопротеины - фибронектин, ламинин.

Молекулы тропоколлагена



КОЛЛАГЕНОВЫЕ ВОЛОКНА



# ПРОТЕОГЛИКАНЫ

БЕЛОК НОСИТЕЛЬ

ПРОТЕО-  
ГЛИКАНЫ

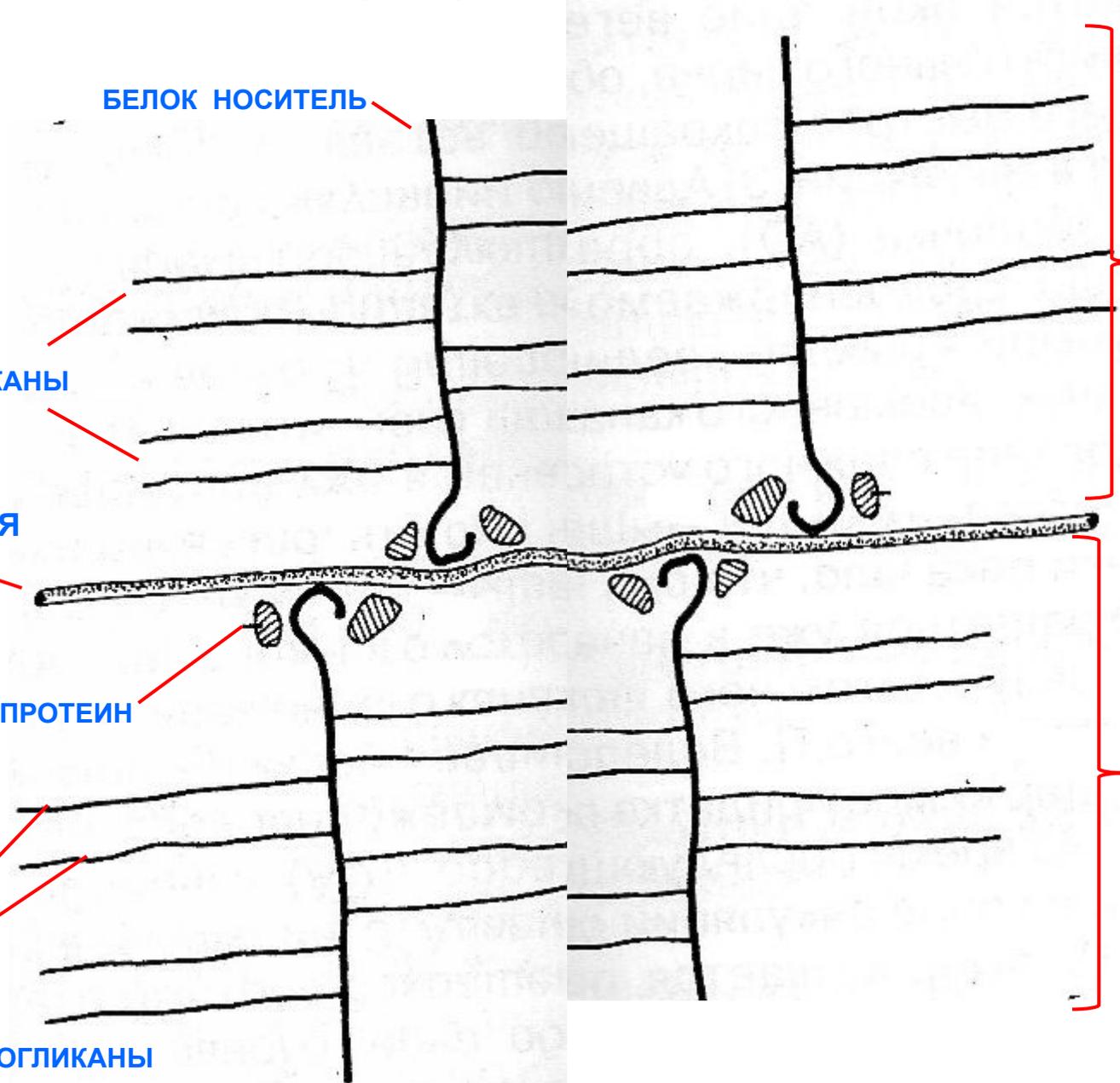
ГЛИКОЗАМИНОГЛИКАНЫ

ГИАЛУРОНОВАЯ  
КИСЛОТА

ГЛИКОПРОТЕИН

ПРОТЕО-  
ГЛИКАНЫ

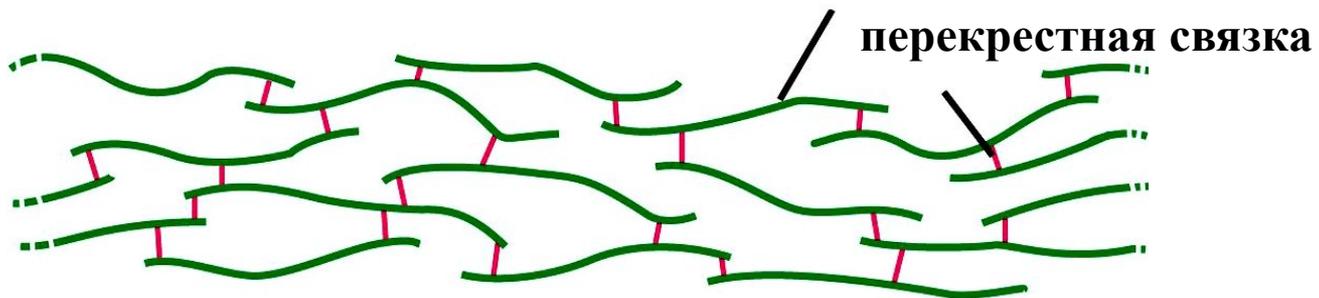
ГЛИКОЗАМИНОГЛИКАНЫ  
сульфатированные



# ВОЛОКНИСТАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

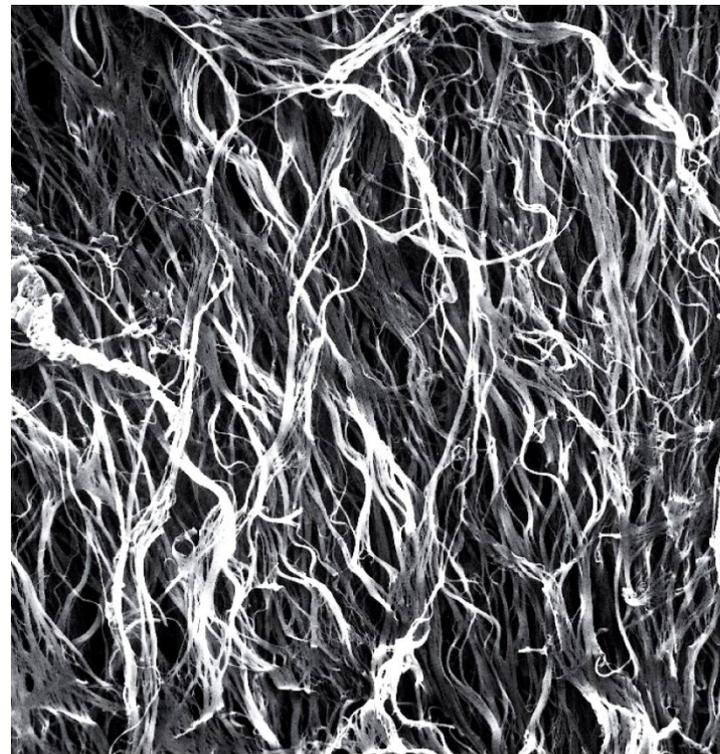
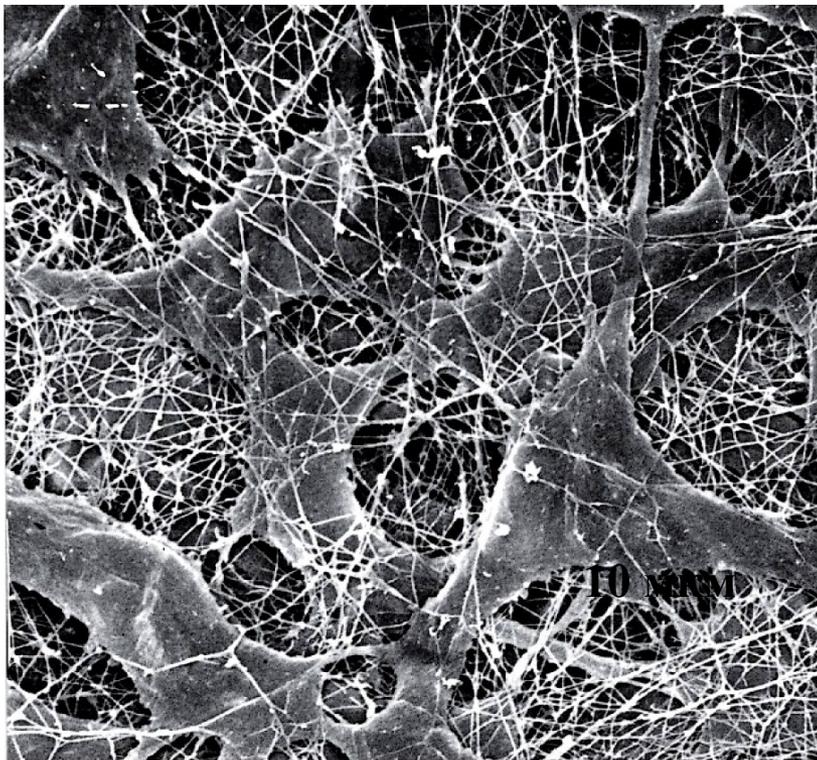


молекула  
эластина



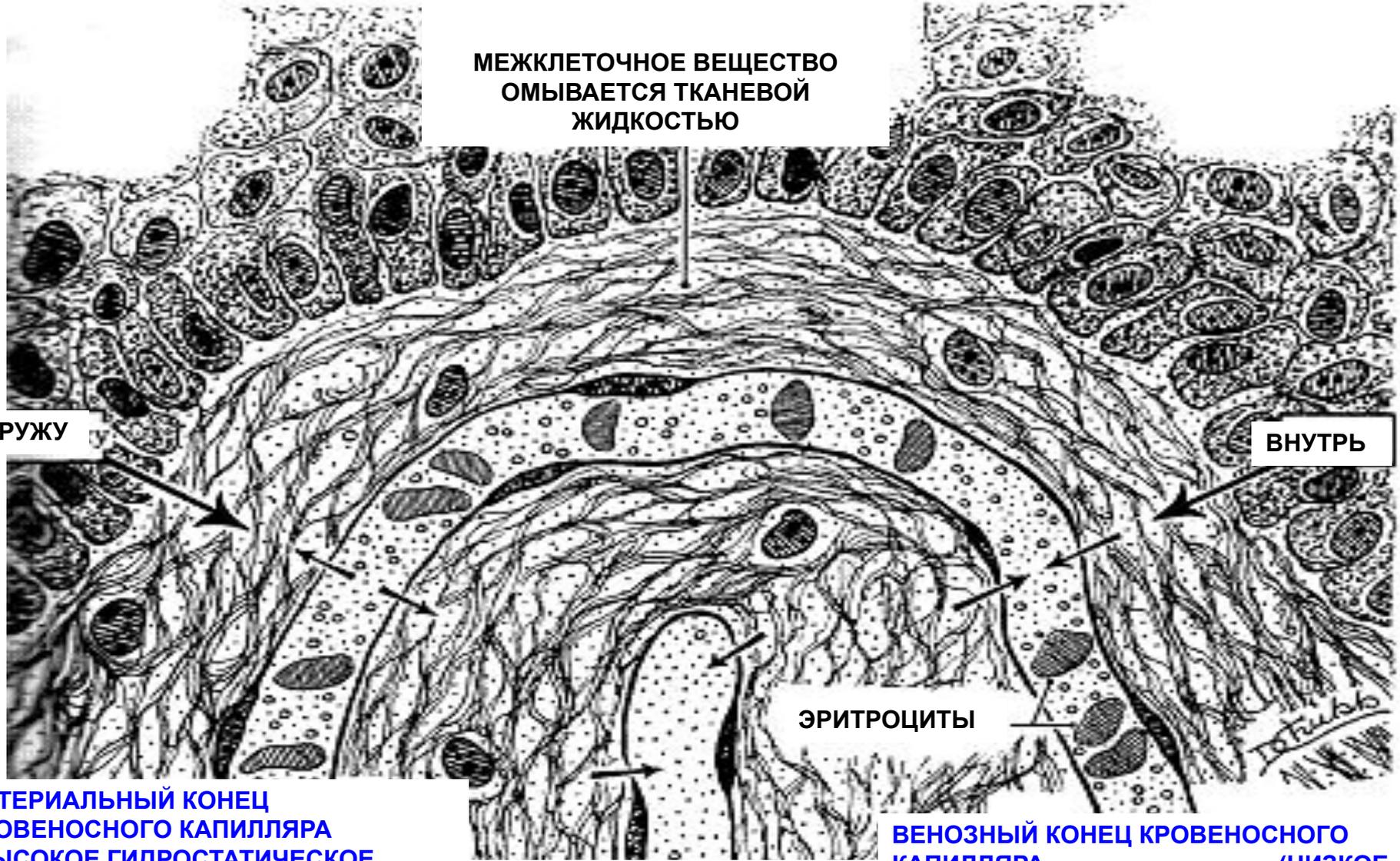
Микрофотография эластических волокон

**Электронная микрофотография  
участка рыхлой волокнистой соединительной ткани**



**Микрофотография эластических волокон**

МЕЖКЛЕТОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО  
ОМЫВАЕТСЯ ТКАНЕВОЙ  
ЖИДКОСТЬЮ



НАРУЖУ

ВНУТРЬ

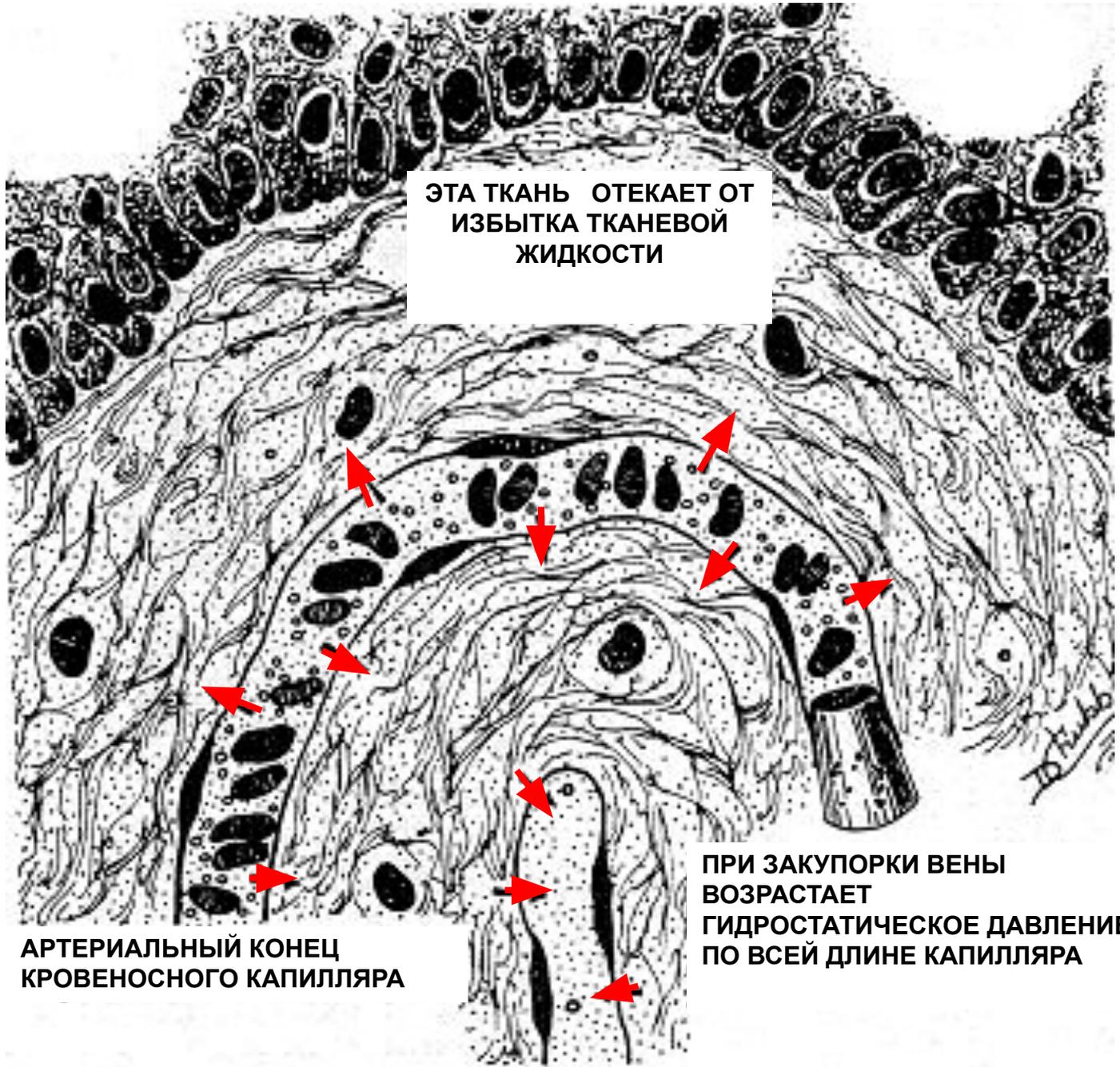
ЭРИТРОЦИТЫ

ЛИМФАТИЧЕСКИЙ КАПИЛЛЯР  
(СПОСОБСТВУЕТ УДАЛЕНИЮ  
ТКАНЕВОЙ ЖИДКОСТИ)

АРТЕРИАЛЬНЫЙ КОНЕЦ  
КРОВЕНОСНОГО КАПИЛЛЯРА  
(ВЫСОКОЕ ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ  
ДАВЛЕНИЕ)

ВЕНОЗНЫЙ КОНЕЦ КРОВЕНОСНОГО  
КАПИЛЛЯРА (НИЗКОЕ  
ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ)

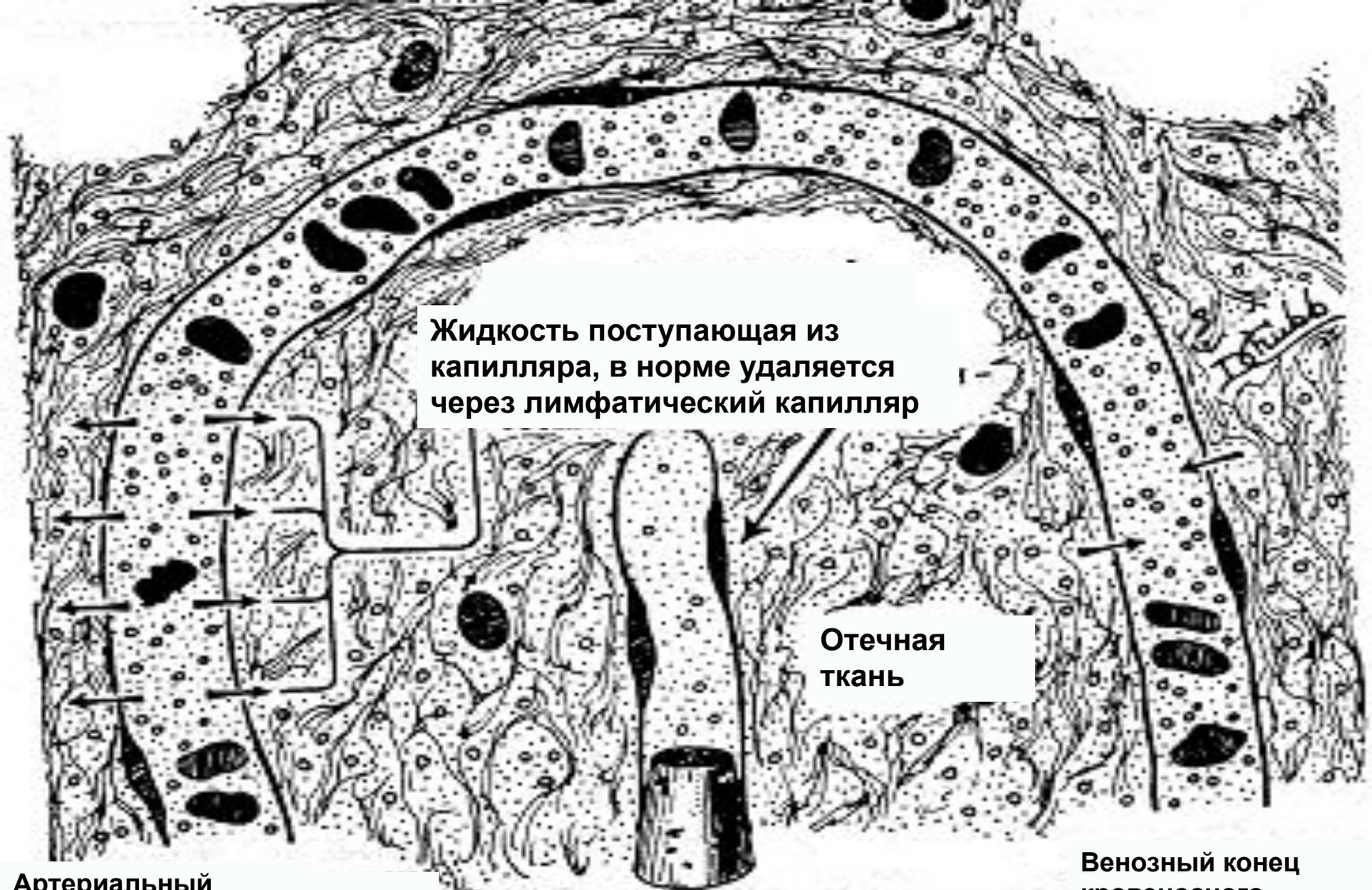
**ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ –  
РАЗНИЦА ДАВЛЕНИЯ МЕЖДУ СОСУДАМИ И ТКАНЬЮ**



ЭТА ТКАНЬ ОТЕКАЕТ ОТ ИЗБЫТКА ТКАНЕВОЙ ЖИДКОСТИ

АРТЕРИАЛЬНЫЙ КОНЕЦ КРОВЕНОСНОГО КАПИЛЛЯРА

ПРИ ЗАКУПОРКИ ВЕНЫ ВОЗРАСТАЕТ ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ ПО ВСЕЙ ДЛИНЕ КАПИЛЛЯРА



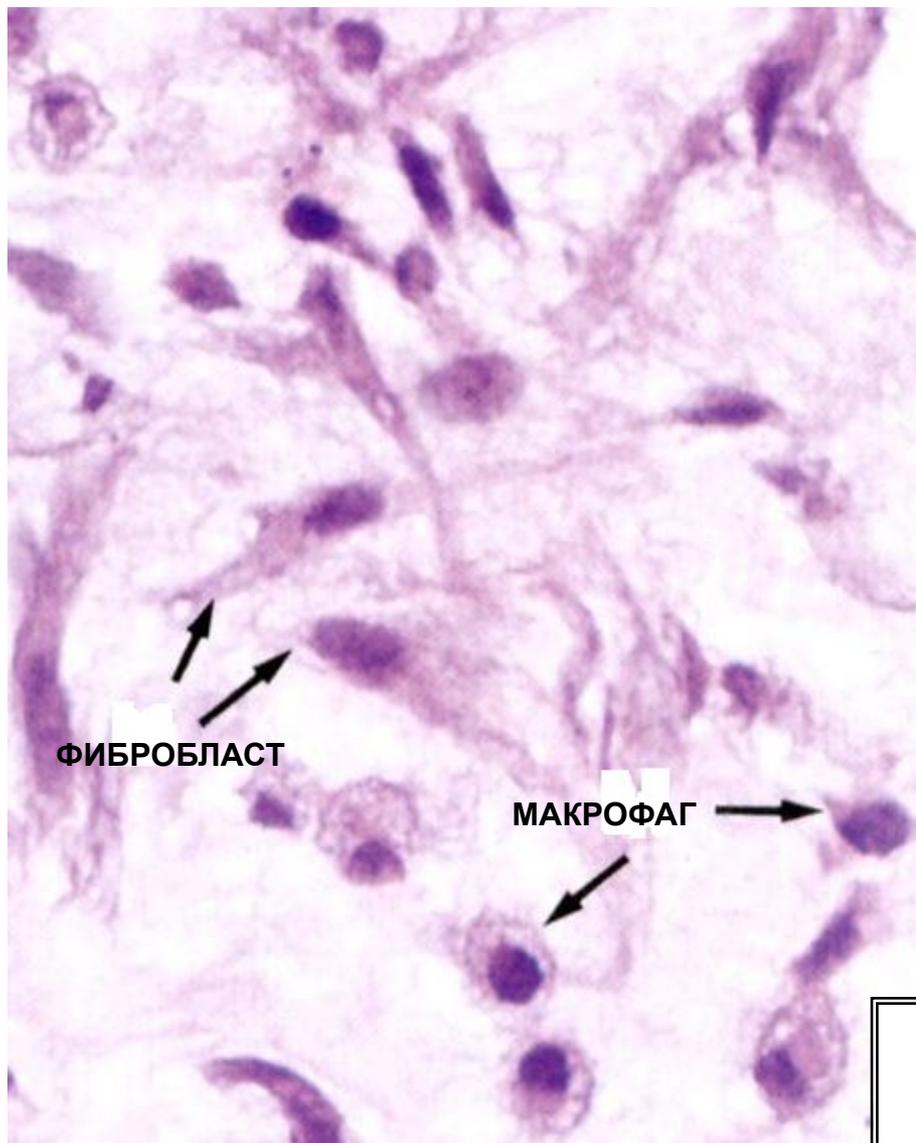
Жидкость поступающая из капилляра, в норме удаляется через лимфатический капилляр

Отечная ткань

Артериальный  
конец кровеносного  
капилляра

Закупорка лимфатического капилляра приводит к накоплению в ткани избыточного количества жидкости

Венозный конец  
кровеносного  
капилляра



**Фибробласт. Хоть тощ, как бумага,  
Но, как вол, неустанный трудяга.  
Вырабатывает волокна.  
В эктоплазме имеет окна.**

А.Г.Кнорре

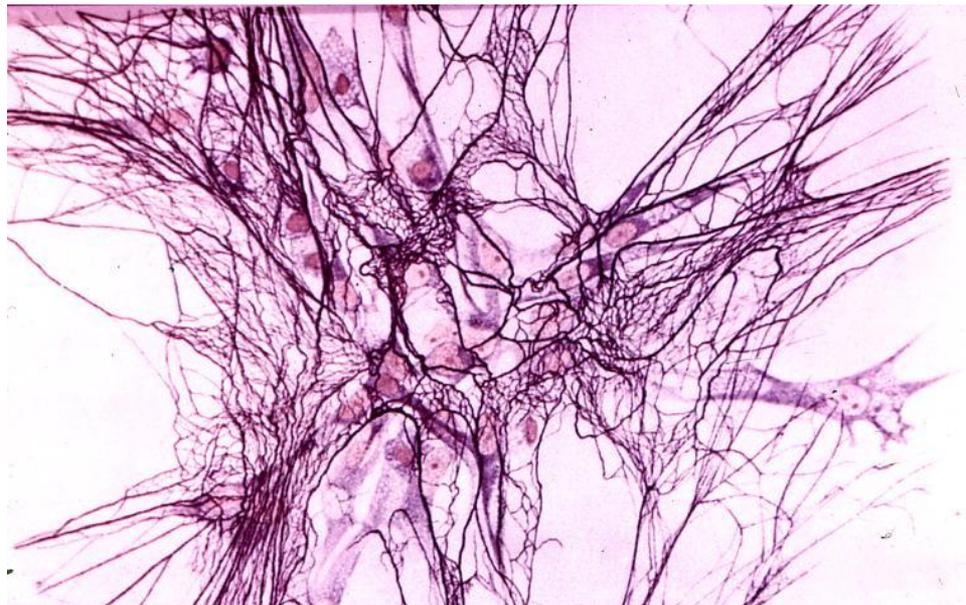
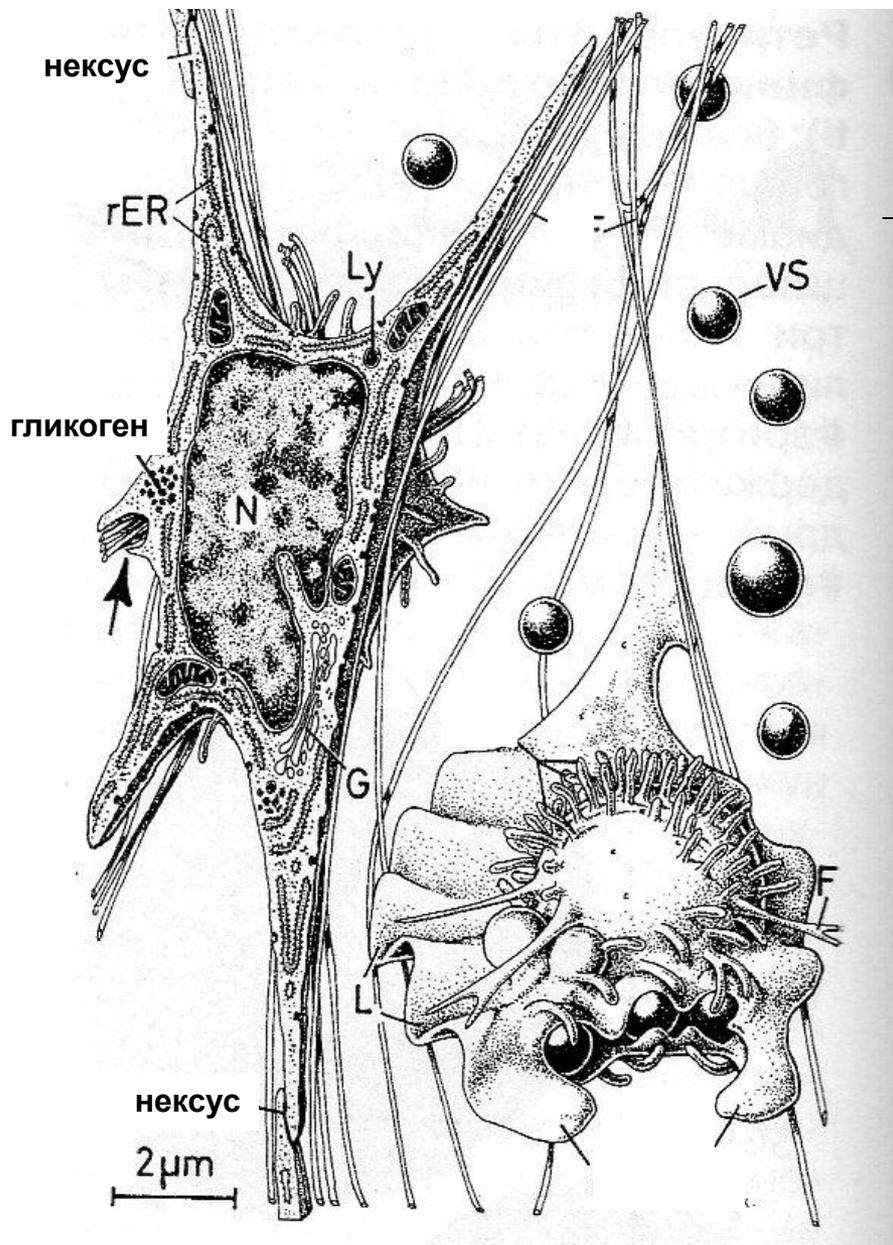
**ПЕРИЦИТЫ**, клетки Руже, звездчатые клетки плотно окружающие своими отростками капилляры и посткапиллярные вены. Имеют относительно крупное ядро, богатое гетерохроматином, незначительное количество митохондрий, небольшой КГ, немного цистерн грЭПС, единичные лизосомы, микрофиламенты и умеренное количество свободных рибосом. Перициты располагаются между листками базальной мембраны, образуя контакты с эндотелиальными клетками при помощи десмосом.

До конца функция перицитов не выяснена, но им приписывают выполнение транспортной, синтез коллагена IV типа, сократительной, фагоцитарной и регуляторной функции (ангиогенез), способность превращаться в гладкие миоциты, макрофаги.



10 мкм

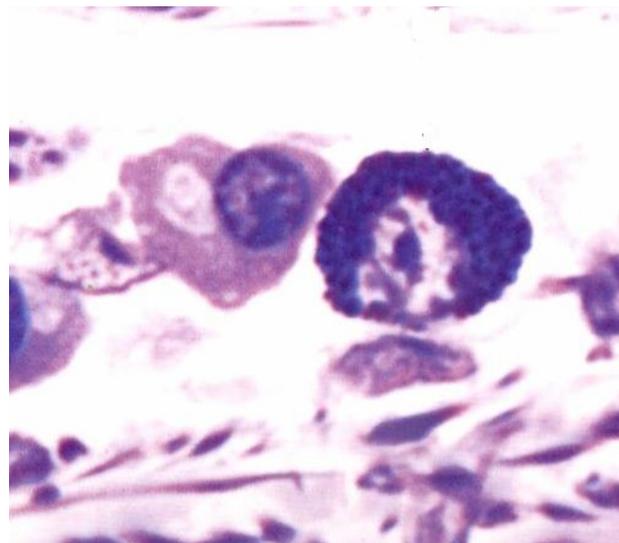
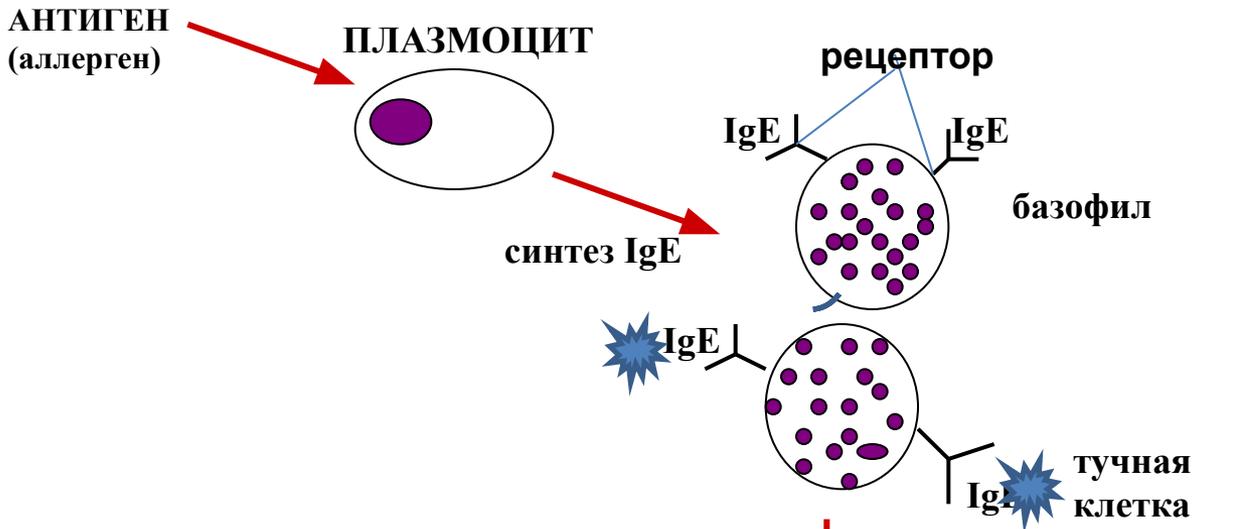
## РЕТИКУЛЯРНАЯ КЛЕТКА



### ФУНКЦИИ:

- Синтез ретикулярных волокон;
- Фагоцитоз погибших клеток, инфекционных агентов, инородных частичек;
- Накопление антигенов на своей поверхности и индукция окружающих В-лимфоцитов к дифференцировке в плазмоциты.

УЧАСТИЕ ТУЧНЫХ КЛЕТОК В АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

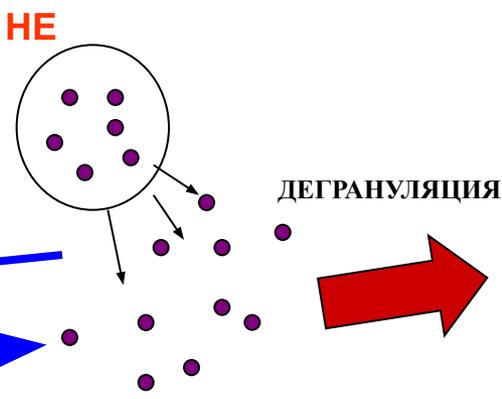


ОТЛИЧИЯ ТУЧНОЙ КЛЕТКИ ОТ БАЗОФИЛОВ КРОВИ –  
ИМЕЕТ ГРАНУЛ С ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИЕЙ НА ПЕРОКСИДАЗУ

Хемотаксическое влияние  
эозинофил



Миграция эозинофилов, захват гранул  
Переваривание продуктов дегрануляции –  
ослабление аллергических реакций



ГИСТАМИН,  
СЕРТОНИН,  
БРАДИКИНИН,  
ПРОСТАГЛАНДИНЫ,  
ЛЕЙКОТРИЕНЫ.

Развитие аллергических реакций – увеличение проницаемости кровеносных сосудов, увеличение процессов секреции, возрастание сократительной активности гладких миоцитов бронхов, пищеварительного тракта.

**МОНОНУКЛЕАРНАЯ ФАГОЦИТАРНАЯ СИСТЕМА** – концепция, согласно которой выделяется несколько классов широко распространенных макрофагических клеток, характеризующихся:

- 1) общим происхождением из стволовых клеток красного костного мозга и моноцитов;
- 2) сходной морфологией;
- 3) наличием рецепторных зон для иммуноглобулинов на их плазмолемме;
- 4) высокая фагоцитарная активность, индуцированная иммуноглобулинами и системой комплемента.

КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ  
СТВОЛОВАЯ КЛЕТКА

МОНОЦИТОПОЭЗ

МОНОЦИТЫ  
(КРОВЬ)

**МАКРОФАГИ**  
(ТКАНИ)

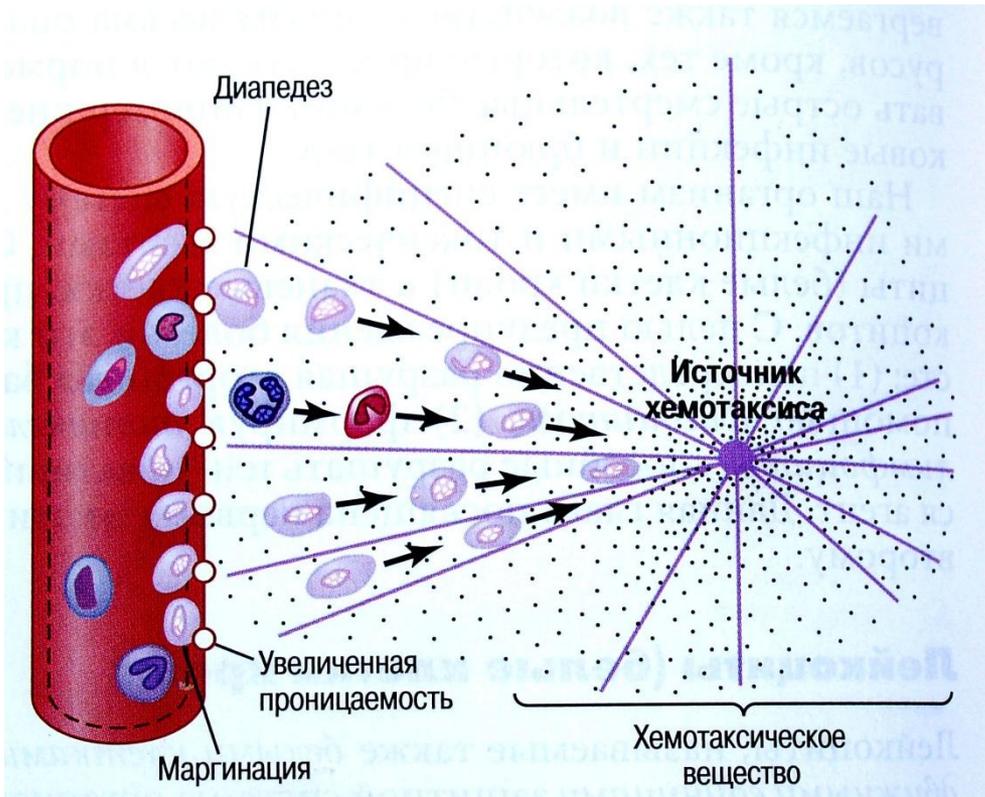
- АЛЬВЕОЛЯРНЫЕ
- КОСТНОГО МОЗГА
- ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ
- СЕЛЕЗЕНКИ
- СЕРОЗНЫХ ПОЛОСТЕЙ
- ГИСТИОЦИТЫ
- КУПФЕРА КЛЕТКИ
- МИКРОГЛИЯ
- ОСТЕОКЛАСТЫ
- СИНОВИАЛЬНЫЕ А- КЛЕТКИ

Гистиоцит – большой обжора:  
Все поглощает без разбора  
За аппетит, достойный саг,  
Его прозвали – макрофаг.  
И этот термин очень меток;  
Ведь, он – Гаргантюа среди клеток!  
А.Г. Кнорре

**ПЛАЗМАТИЧЕСКИЕ КЛЕТКИ** – являются клетками иммунной системы (эффекторными клетками гуморального иммунитета). Овоидные базофильные клетки, с округлым эксцентричным ядром и мелким ядрышком. Радиально сконцентрированные скопления гетерохроматина, прилегающие к кариолемме, придают ядру вид колеса телеги. Цитоплазма содержит хорошо развитый с расширенными цистернами грЭПС, очень хорошо развит парануклеарный КГ – бледно окрашенный участок цитоплазмы «светлый дворик», большое количество свободных рибосом, умеренное количество митохондрий, лизосом. Образуются плазмоциты из В-лимфоцитов, при воздействии на них антигенов. Плазматические клетки синтезируют и высвобождают иммуноглобулины, реализующие гуморальный иммунитет. Жизненный цикл 10-30 дней.



## Участие рыхлой волокнистой соединительной ткани в воспалительных реакциях.



Воспаление является приспособительной общебиологической реакцией организма в ответ на повреждающий фактор.

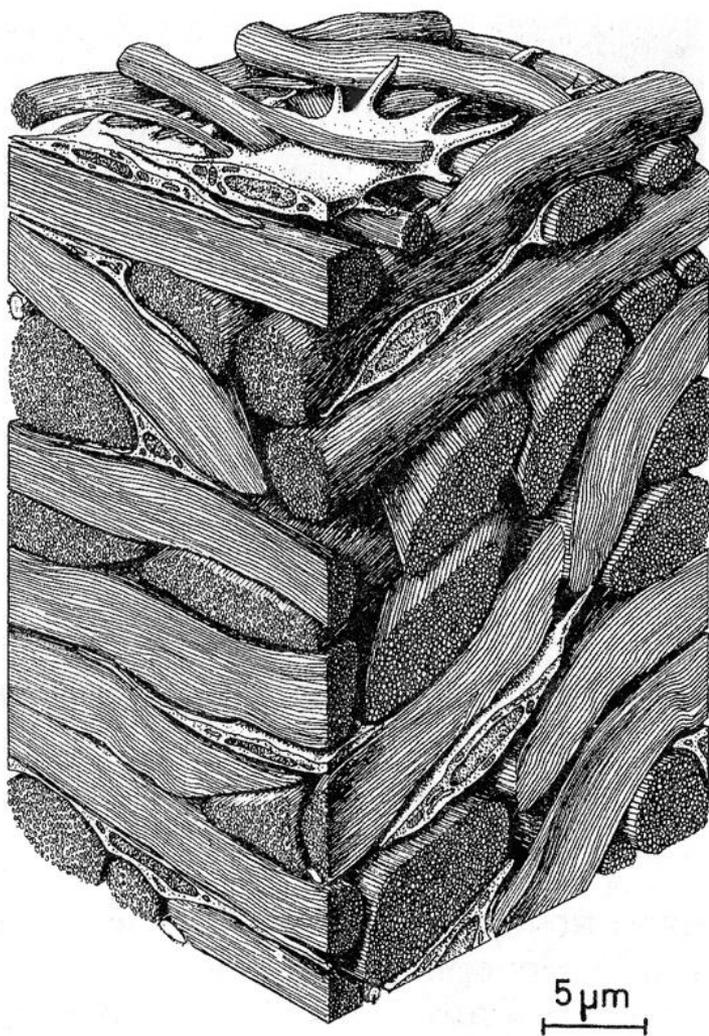
Морфологически выявляют 4 фазы:

1 – начальная (фаза повреждения, альтерации), - выделение медиаторов воспаления – гуморальных из плазмы крови и клеточных. Происходит дегрануляция тучных клеток, что приводит к увеличению просвета сосуда и проницаемость капилляров. Вазоактивные вещества выделяются так же макрофагами, базофилами, тромбоцитами.

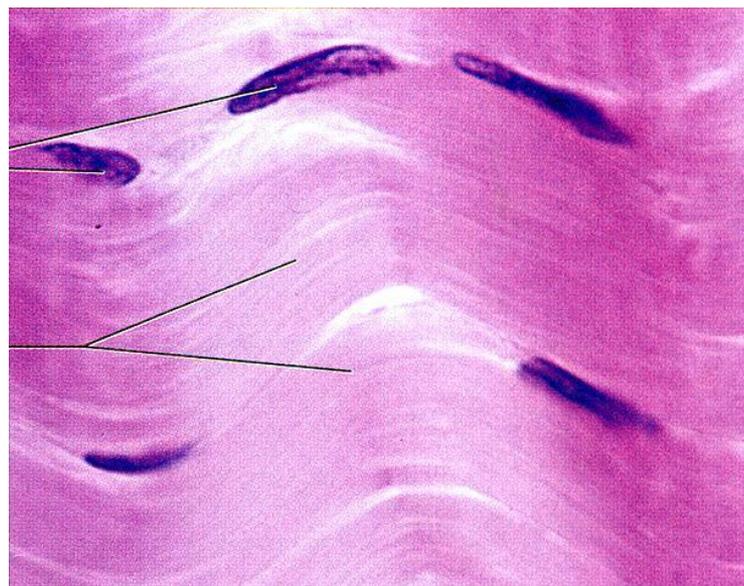
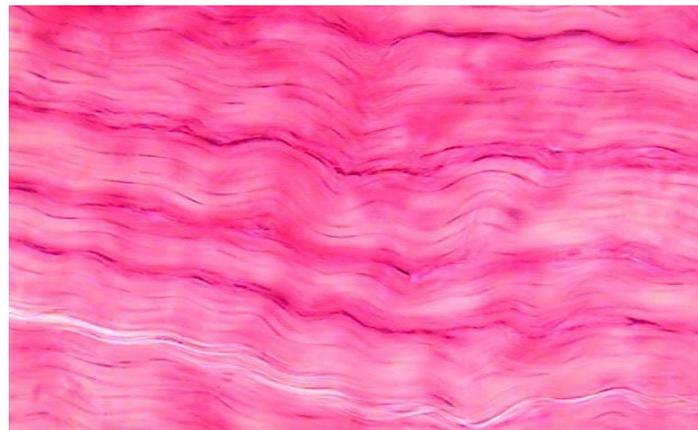
2 – Это приводит и к выходу гранулоцитов – **лейкоцитарная фаза** воспаления - нейтрофилы фагоцитируют микроорганизмы, образую лейкоцитарный вал. Одновременно гранулоциты выделяют вещества привлекающие моноциты, превращающиеся в макрофаги

3 – **макрофагическая фаза**. Несколько позже в очаг воспаления мигрируют Т- и В-лимфоциты. Они развертывают иммунологические реакции на чужеродные антигены.

4 – Макрофаги фагоцитируют погибшие клетки ткани и нейтрофилы, микроорганизмы и активируют фибробласты - **фибробластическая фаза**.



**ПЛОТНАЯ НЕОФОРМЛЕННАЯ  
СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ**



**ПЛОТНАЯ ОФОРМЛЕННАЯ  
СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ**



МЕЗОТЕЛИЙ

ПЕРИЦИТ

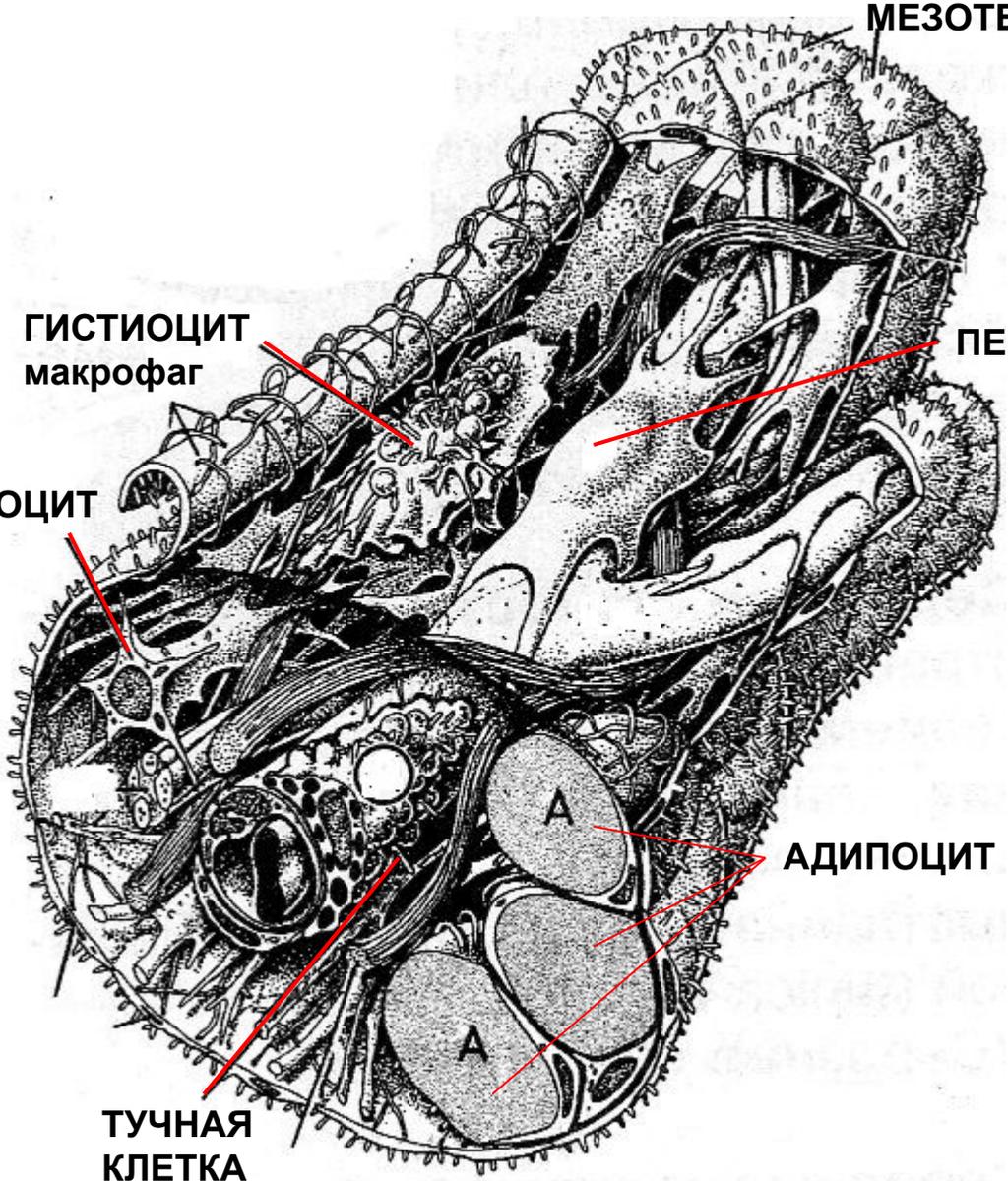
ГИСТИОЦИТ  
макрофаг

АДИПОЦИТ

**СЕТЕВИДНАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ  
ТКАНЬ** - рыхлая соединительная  
ткань, имеющая петлевидную  
основу между мезенгиальными  
пластами - образует большой  
сальник.

ФИБРОЦИТ

ТУЧНАЯ  
КЛЕТКА



## ЭЛАСТИЧЕСКАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

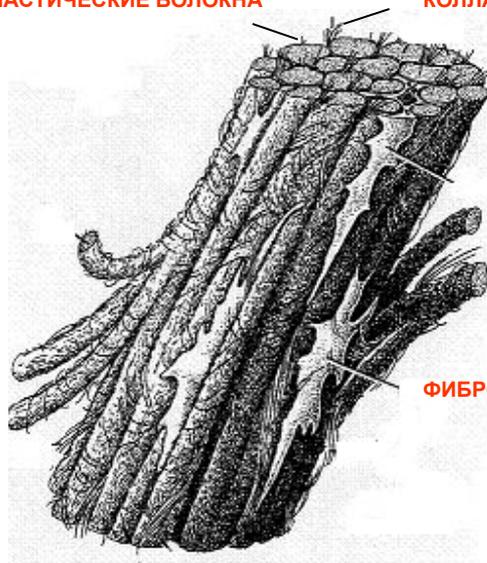
вид оформленной плотной соединительной ткани, образованной преимущественно эластическими волокнами. Уплотненные фиброциты и тонкие коллагеновые фибриллы располагаются между эластическими волокнами. Эластическая ткань образует выйную связку, желтую связку, голосовые связки. Эластическая соединительная ткань присутствует в стенке кровеносных сосудов и в легких (эластические корзинки вокруг альвеол).

## КЛЕТЧАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

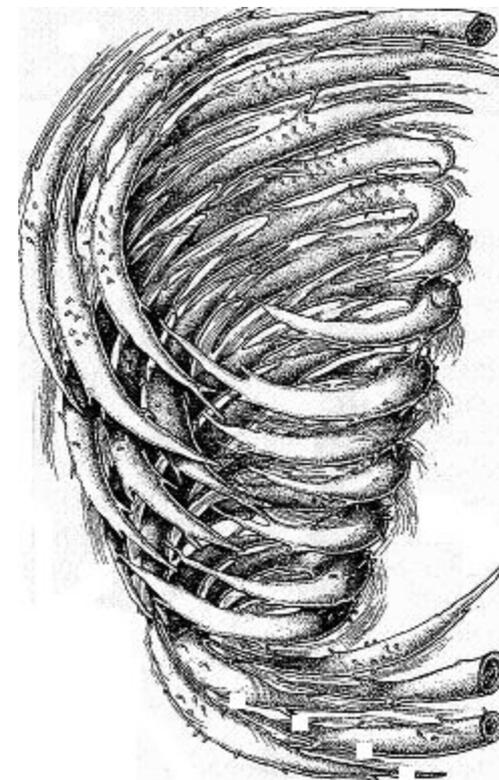
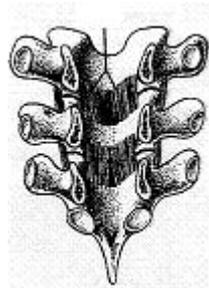
рыхлая соединительная ткань со значительным преобладанием фиксированных клеточных элементов (фиброциты и фибробласты), образующие сеть или каркас. Представлены в собственной пластинке эндометрия. Во время беременности фиксированные клетки дифференцируются в децидуальные

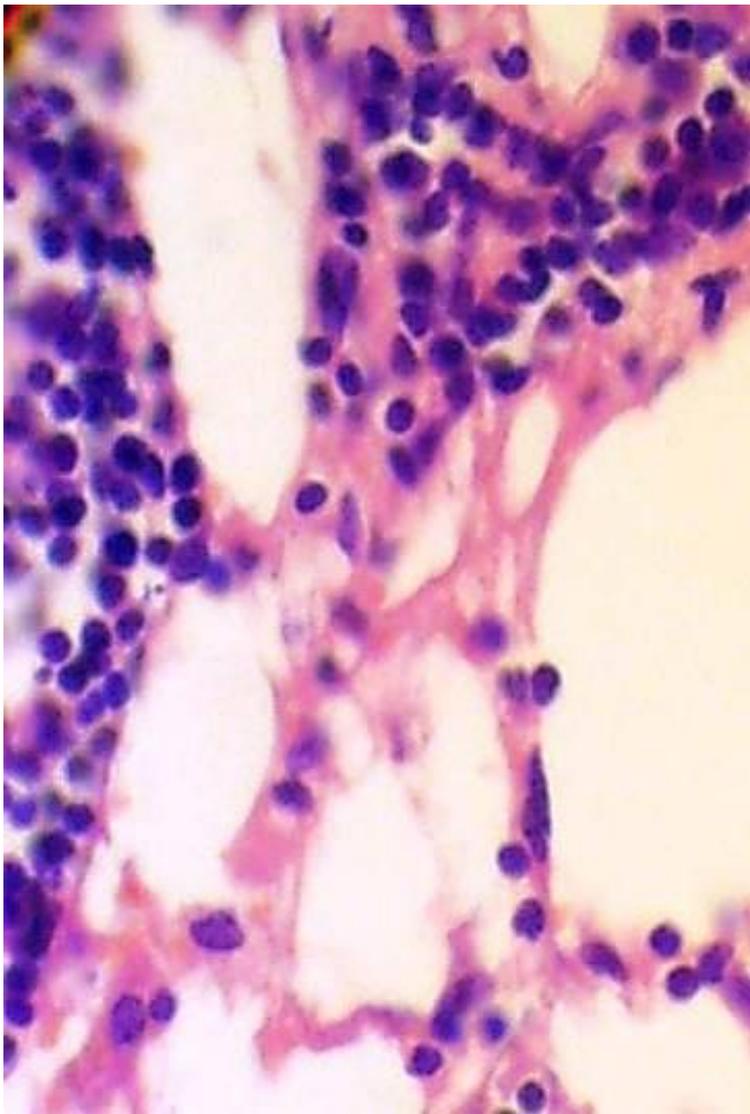
ЭЛАСТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА

КОЛЛАГЕНОВЫЕ ФИБРИЛЛЫ



ФИБРОЦИТ

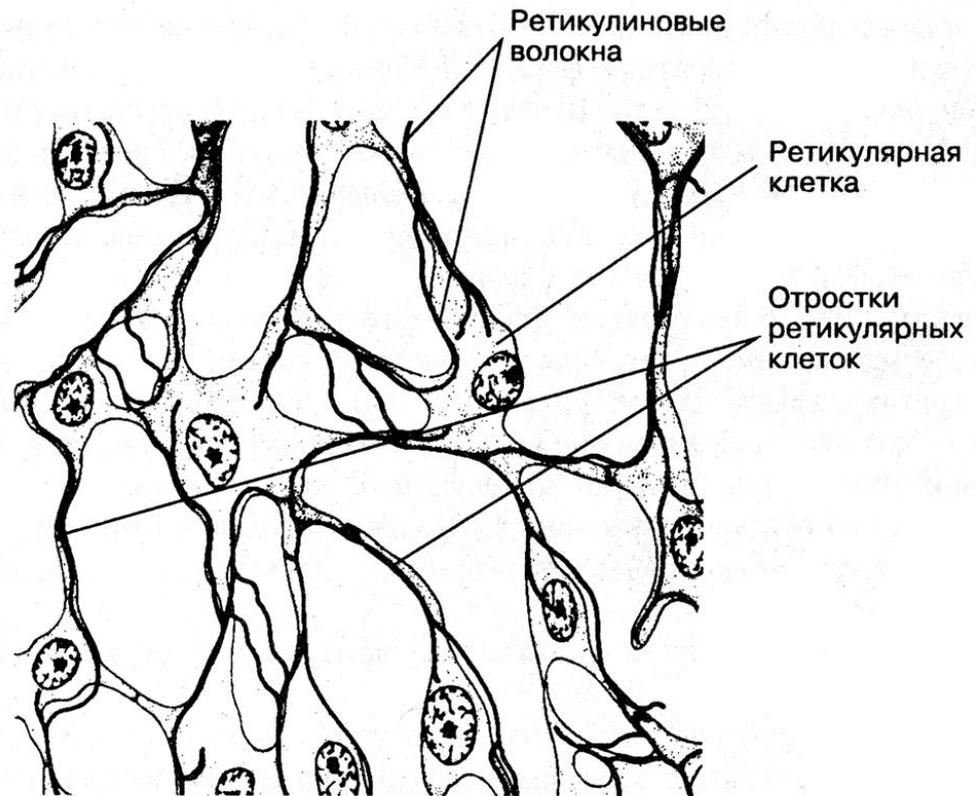


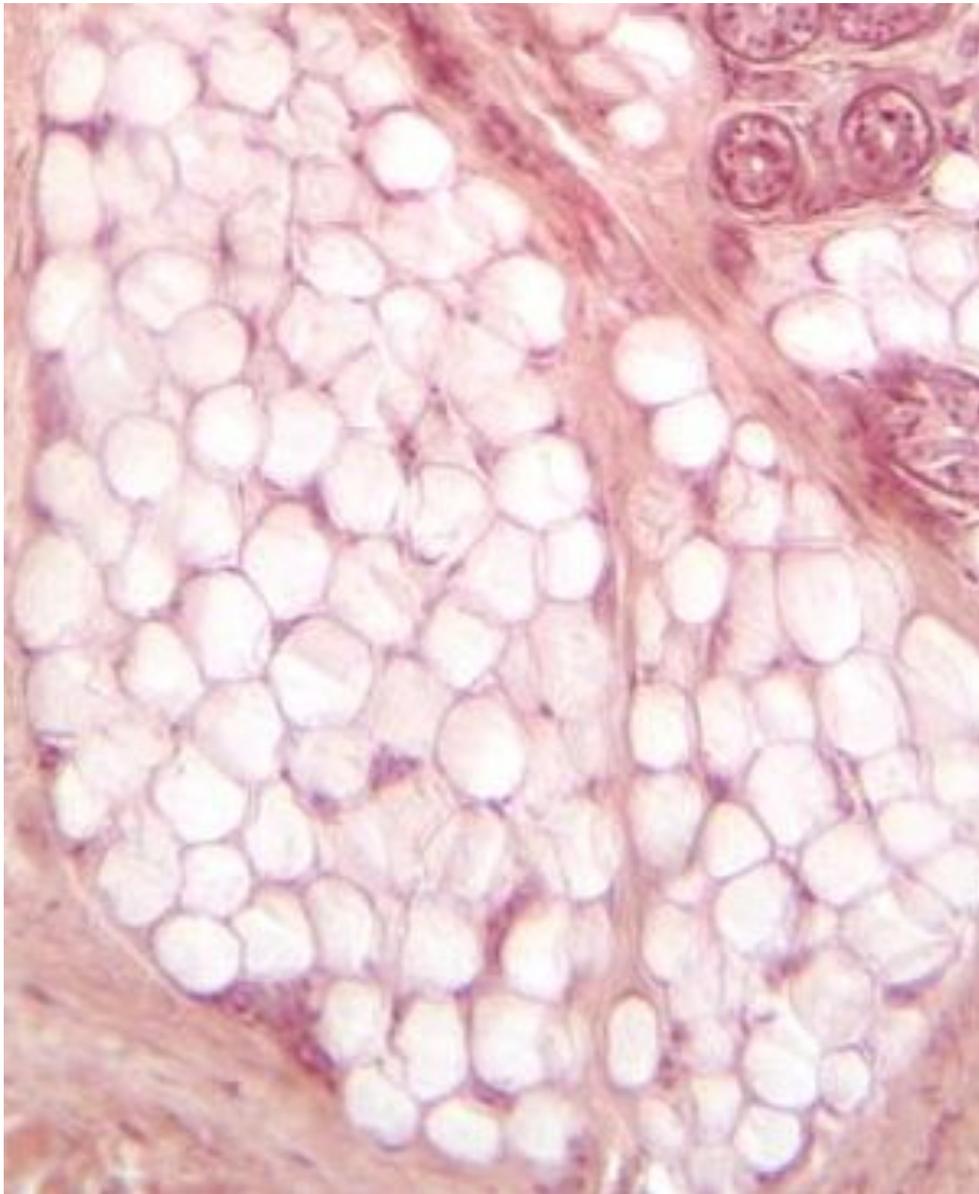


**Ретикулярная ткань**

### Функции ретикулярных клеток:

- 1) синтез составляющих ретикулярных волокон;
- 2) фагоцитоз погибших клеток, инородных частиц, инфекционных агентов;
- 3) накопление Аг на своей поверхности и индукция В-лимфоцитов к дифференцировке в плазматические клетки.





# Белая жировая ткань

Жировая клетка –  
Страшная кокетка:  
В мыслях о приданом  
Красится Суданом.  
В профиль – перстневидна,  
А нутром – липидна.  
Вот, ведь, что обидно...

А.Г. Кнорре

**Белая жировая ткань** представлена в гиподерме, сальнике, межмышечно, в стенках внутренних органов и т.д. Жировая ткань **резервная** - легко используется для образования энергии; **структурная** - жировая ткань с функцией упругих подкладок, механического поддержания и защиты органов. При голодании структурная жировая ткань остается практически неизменной. **Экзогенные жирорастворимые пигменты (каротиноиды)**, растворяются в липидах, придавая жировой ткани характерную окраску - от белой до темно-желтой. .

Функции: 1 Депонирующая – депо питательных веществ (трофическая), депо воды; жирорастворимых витаминов (А, Д, Е, К); депо стероидных гормонов

2. Энергетическая

3. Терморегулирующая

4. Защитно-механическая и опорная.

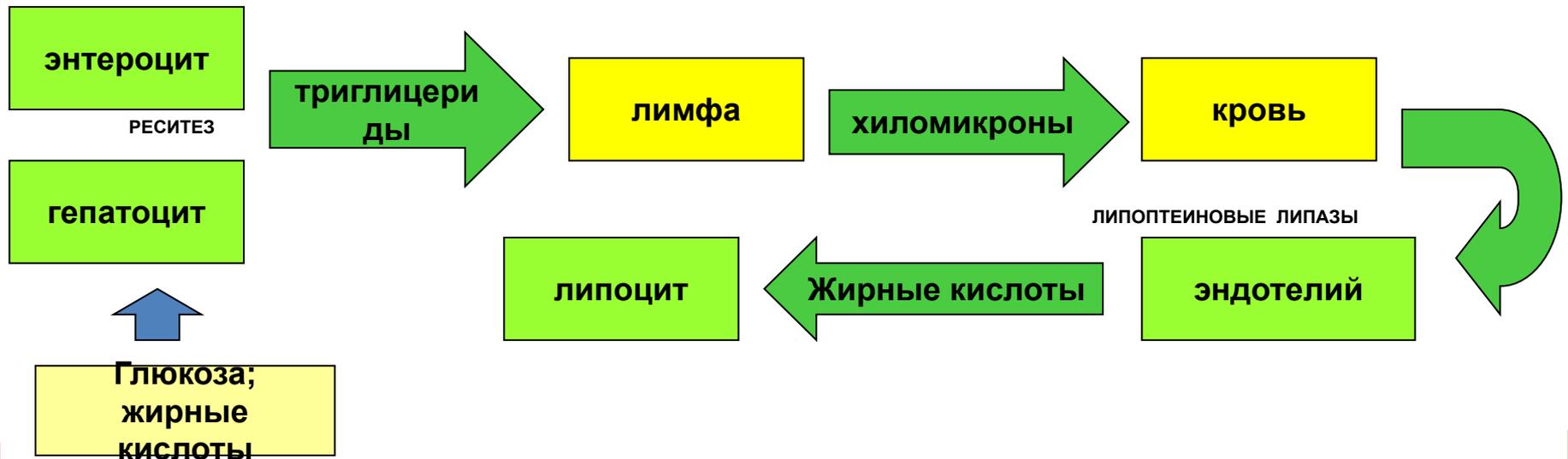
5. Эндокринная – синтезируются эстрогены и гормон, регулирующий потребление пищи – лептин. Лептин тормозит секрецию гипоталамусом **нейропептида Y (NPY)**, который усиливает потребление пищи. Недостаток выработки лептина ведет к ожирению.

6. Косметическая.

**Бурая жировая ткань** хорошо развита у новорожденных и у людей, занимающихся моржеванием. Ткань хорошо кровоснабжается, имеет симпатическую иннервацию, причем нервные волокна контактируют с каждым липоцитом. Функция – терморегуляция.

## Липогенез (отложение жиров в жировой ткани)

Энтероциты всасывают продукты расщепления жиров из просвета кишки и ресинтезируют их с образованием триглицеридов, которые трансформируются в лимфу, а в дальнейшем в кровь в виде хиломикрон. Хиломикроны расщепляются в эндотелии кровеносных капилляров липопротеиновой липазой с выделением жирных кислот, которые переносятся в адипоциты. Триглицериды могут в адипоцитах синтезироваться из глюкозы. В гепатоцитах триглицериды образуются из глюкозы и жирных кислот, транспортирующиеся кровью. Регулируется липогенез главным образом инсулином.

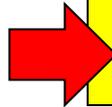


РЕГУЛЯТОРЫ - **ИНСУЛИН, ПРОСТАГЛАНДИН E**

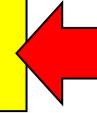
# ЛИПОЛИЗ (МОБИЛИЗАЦИЯ ЖИРОВ)



НОРАДРЕНАЛИН  
НЕЙРАЛЬНАЯ  
РЕГУЛЯЦИЯ



ПОВЫШЕНИЕ АКТИВНОСТИ  
ЛИПАЗ

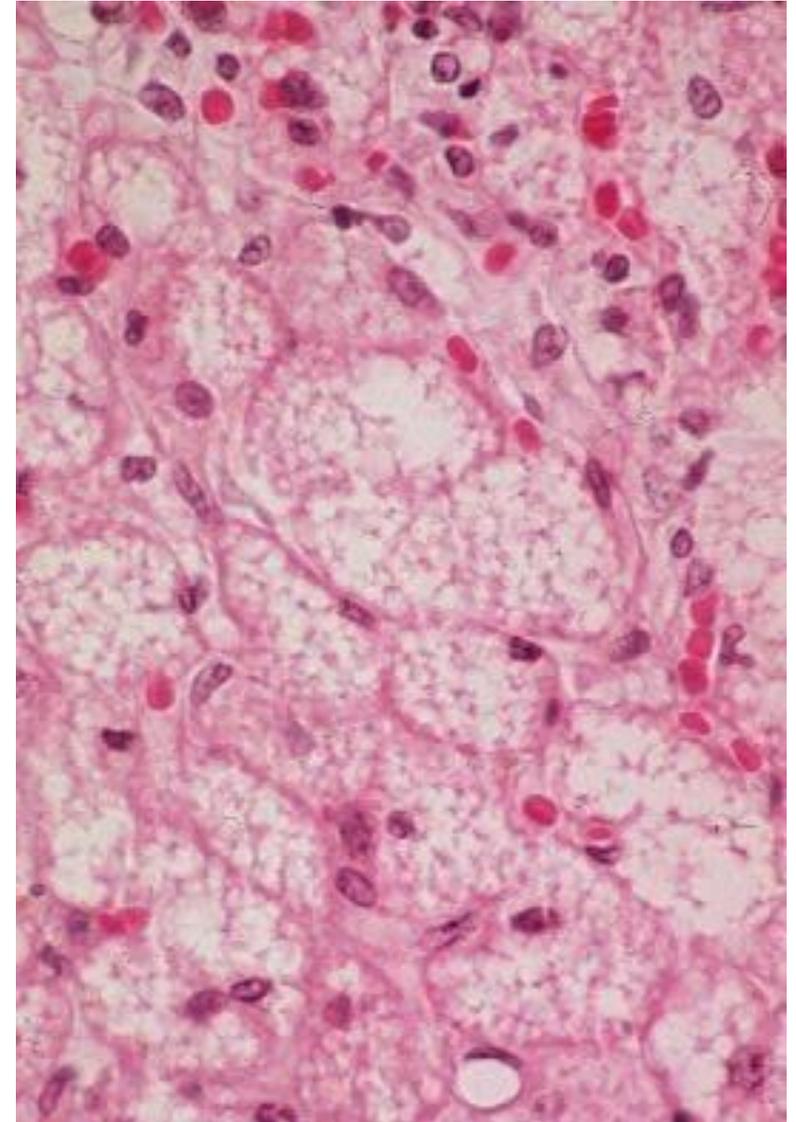
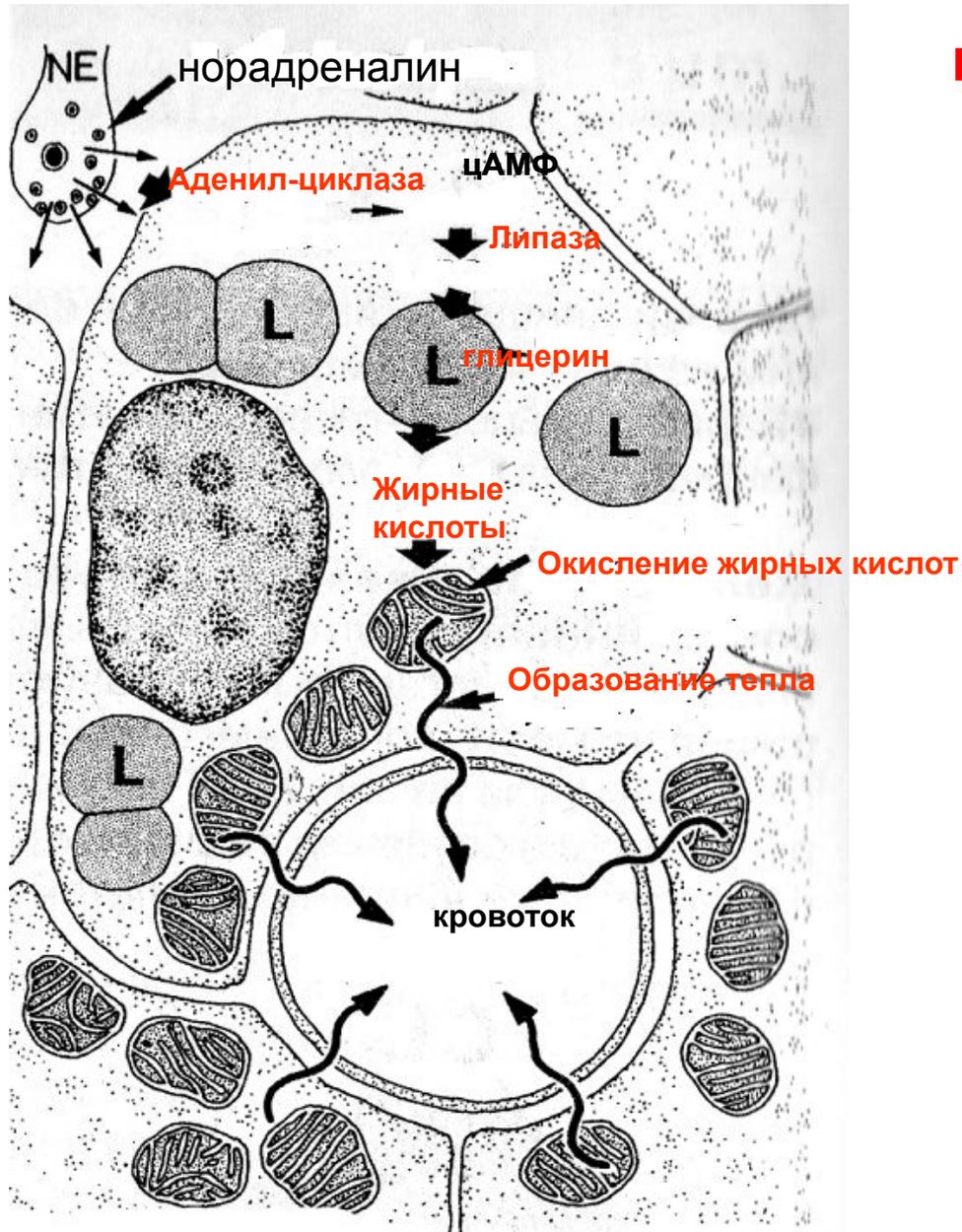


АКТГ;  
ТИРЕОТРОПНЫЙ;  
МЕЛАНОСТИМУЛИ  
РУЮЩИЙ;  
ЛИПОТРОПНЫЙ;  
ЛЮТЕИНЕЗИРУЩИ  
Й; ГОРМОН  
РОСТА.  
ГОРМОНАЛЬНАЯ  
РЕГУЛЯЦИЯ

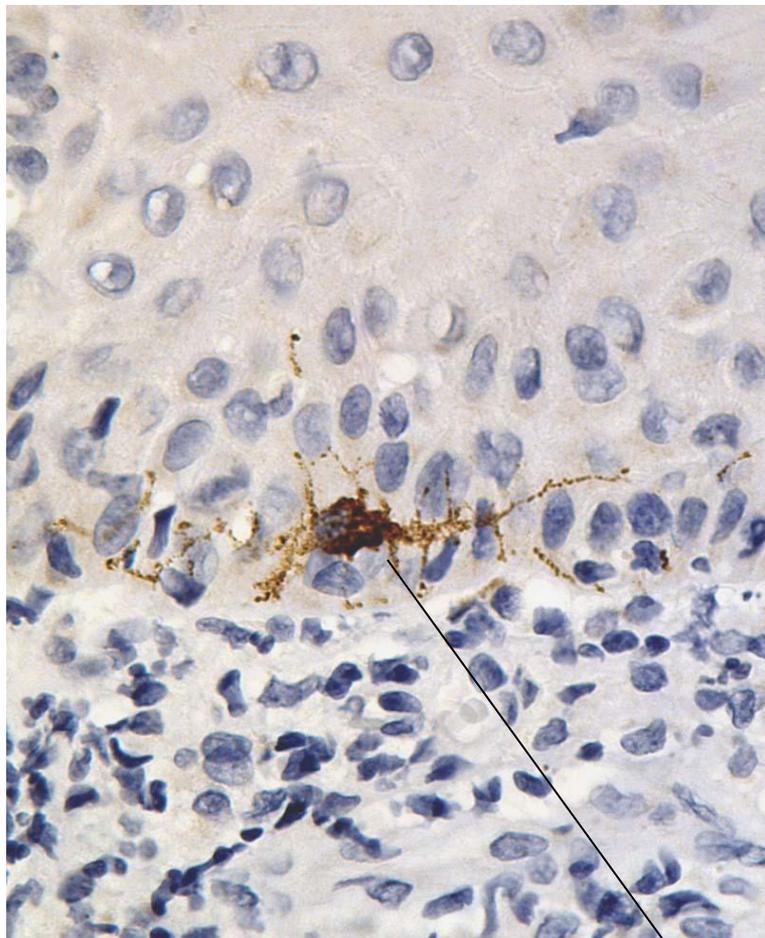
Мобилизация жиров осуществляется нейральными и гуморальными механизмами. Нейральная регуляция норадреналин повышает активность липазы. Гормональная регуляция – АКТГ, тиреотропный, меланоститмулирующий, липотропный, лютеинезирующий и гормон роста.

# Бурая жировая ткань –

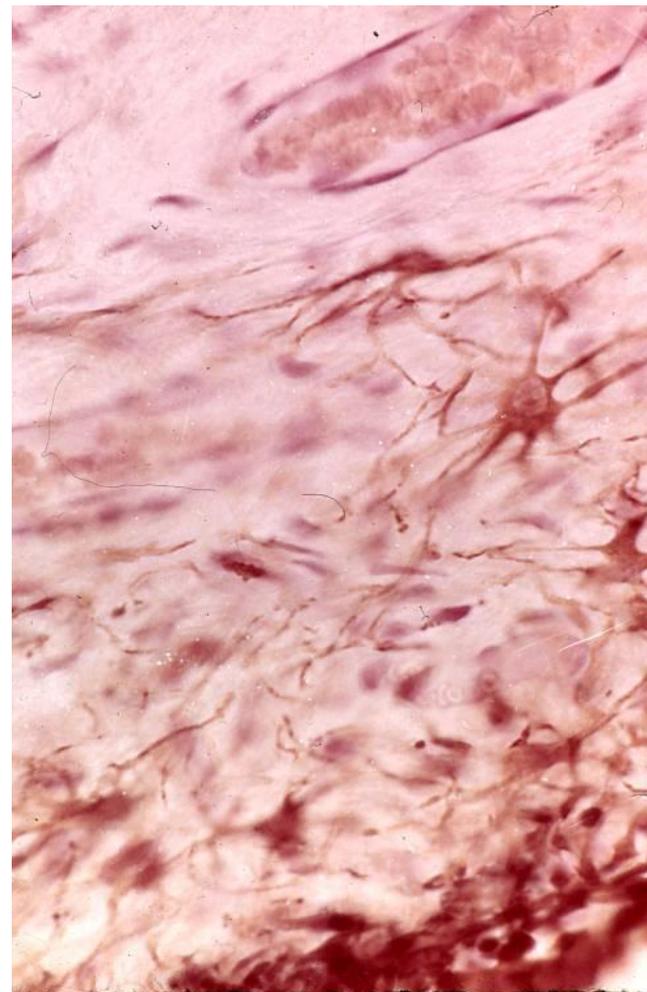
генератор тепла



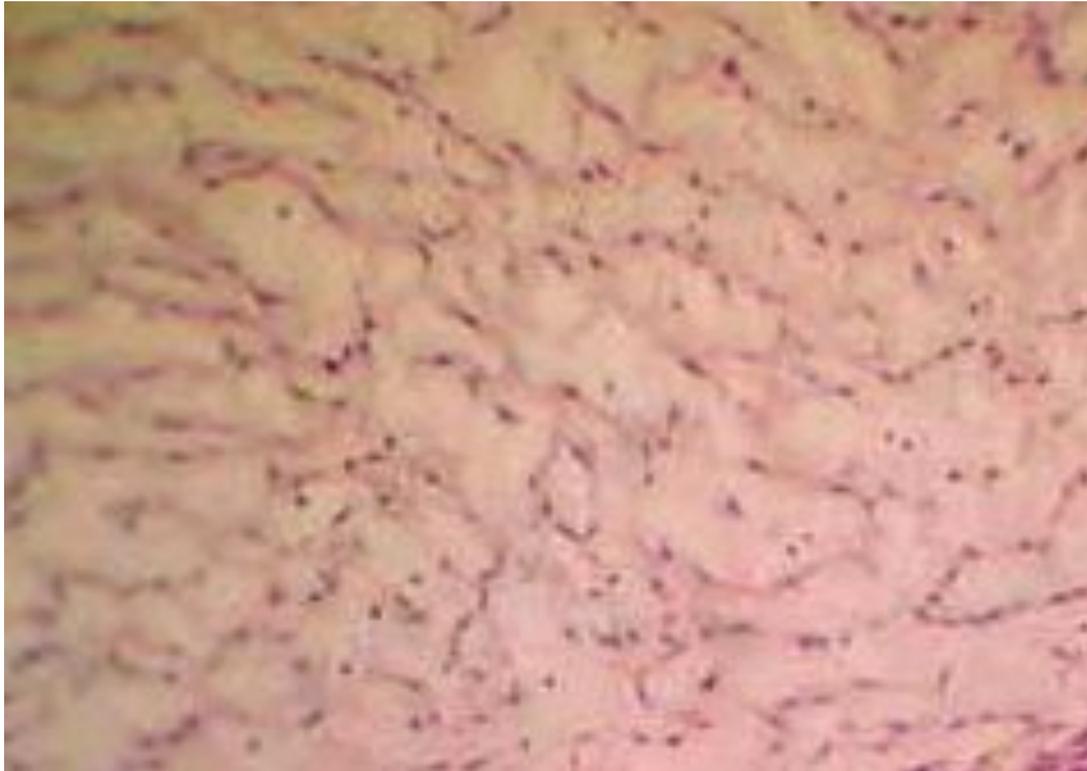
**ПИГМЕНТНАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ** - составляет строму радужки, ресничного тела и собственно сосудистой оболочки глаза. Помимо фибробластов и фиброцитов содержатся редкие меланоциты, многочисленные меланофоры, тучные клетки и макрофаги, содержащие фагоцитированные гранулы меланина. Количество меланоцитов определяет цвет глаза.



**МЕЛАНОЦИТ**



**СТУДЕНИСТАЯ ТКАНЬ (СЛИЗИСТАЯ).** Эмбриональная соединительная ткань, располагающаяся вокруг кровеносных сосудов пуповины, амниона. У взрослых близкое строение имеет стекловидное тело глазного яблока. Состоит из звездчатых или веретеновидных клеток, контактирующими друг с другом. В больших межклеточных пространствах представлены тонкие коллагеновые фибриллы, но отсутствуют кровеносные и лимфатические капилляры и нервные волокна. Основное вещество богато полимеризованной гиалуроновой кислотой которая притягивает воду и обеспечивает выраженную регидность ткани. Относится к тканям со специальными свойствами.



## ***ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ.***

**Межклеточное вещество, как у зародыша, так и у взрослого, образуется с одной стороны путем секреции, осуществляемой фибробластами, а с другой – за счет плазмы крови, поступающей в межклеточное пространство. У зародыша человека образование межклеточного вещества начинается с 1-2-го месяца внутриутробного развития.**

**Фибробласты в эмбриогенезе развиваются из мезенхимы, а после рождения – из стволовых клеток.**

**У новорожденных и детей 1-го года жизни рыхлая соединительная ткань малодифференцирована. В ней очень много клеточных элементов, среди которых преобладают адвентициальные клетки (камбиальные) и молодые фибробласты. Межклеточное вещество богато аморфной субстанцией, в которой преобладает гиалуроновая кислота. Это хорошо объясняет способность к задержке большого количества жидкости в растущем организме, и в то же время обуславливает неустойчивость водно-солевого равновесия и склонность к развитию отеков.**

**К 5 летнему возрасту в рыхлой соединительной ткани уменьшается количество аморфного вещества и увеличивается масса волоконных структур. Коллагеновые волокна собраны в пучки, в них отчетливо обнаруживаются фибриллярное строение. Эластические волокна имеют вид однородных тонких нитей. Среди клеточных элементов уменьшается количество малодифференцированных элементов, а число фиброцитов, макрофагов и тучных клеток увеличивается. К 5 летнему возрасту рыхлая соединительная ткань уже высоко дифференцирована и мало отличается от взрослого.**

# ОПОРНЫЕ (СКЕЛЕТНЫЕ) ТКАНИ

Хрящевая ткань



**ОПОРНАЯ (СКЕЛЕТНАЯ)  
СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ**

**ХРЯЩЕВАЯ**

ГИАЛИНОВАЯ;  
ЭЛАСТИЧЕСКАЯ;  
ВОЛОКНИСТАЯ;  
СУСТАВНОЙ ХРЯЩ

**КОСТНАЯ**

РЕТИКУЛОФИБРОЗНАЯ  
(ГРУБОВОЛОКНИСТАЯ);  
ПЛАСТИНЧАТАЯ.

**ДЕНТИН**

**ЦЕМЕНТ**

# ФУНКЦИИ

УЧАСТИЕ В СОЗДАНИЕ  
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО  
АППАРАТА

ЗАЩИТА ВНУТРЕННИХ  
ОРГАНОВ ОТ  
ПОВРЕЖДЕНИЯ

УЧАСТИЕ В ОБМЕНЕ  
МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ  
(КАЛЬЦИЯ И ФОСФАТОВ)

ФОРМООБРАЗУЮЩАЯ РОЛЬ  
(ОБРАЗОВАНИЕ ХРЯЦЕВОЙ  
МОДЕЛИ)

КЛЕТКИ СКЕЛЕТНЫХ  
СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ  
ТКАНЕЙ

**БЛАСТЫ**  
ВЫСОКАЯ  
СИНТЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ;  
МИТОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

**«ЦИТЫ»**  
ГОМЕОСТАЗ  
МЕЖКЛЕТОЧНОГО ВЕЩЕСТВА

**КЛАСТЫ**  
РАЗРУШЕНИЕ МЕЖКЛЕТОЧНОГО  
ВЕЩЕСТВА

# ФУНКЦИИ

УЧАСТИЕ В СОЗДАНИИ  
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО  
АППАРАТА

ЗАЩИТА ВНУТРЕННИХ  
ОРГАНОВ ОТ  
ПОВРЕЖДЕНИЯ

УЧАСТИЕ В ОБМЕНЕ  
МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ  
(КАЛЬЦИЯ И ФОСФАТОВ)

ФОРМООБРАЗУЮЩАЯ РОЛЬ  
(ОБРАЗОВАНИЕ ХРЯЩЕВОЙ  
МОДЕЛИ)

КЛЕТКИ СКЕЛЕТНЫХ  
СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ  
ТКАНЕЙ

**БЛАСТЫ**  
ВЫСОКАЯ  
СИНТЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ;  
МИТОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

**«ЦИТЫ»**  
ГОМЕОСТАЗ  
МЕЖКЛЕТОЧНОГО ВЕЩЕСТВА

**КЛАСТЫ**  
РАЗРУШЕНИЕ МЕЖКЛЕТОЧНОГО  
ВЕЩЕСТВА

# СТРУКТУРНО - ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ХРЯЩЕВЫХ ТКАНЕЙ

- НИЗКИЙ УРОВЕНЬ МЕТАБОЛИЗМА;
- ОТСУТСТВИЕ СОСУДОВ;
- СПОСОБНОСТЬ К НЕПРЕРЫВНОМУ РОСТУ;
- ПРОЧНОСТЬ И ЭЛАСТИЧНОСТЬ.

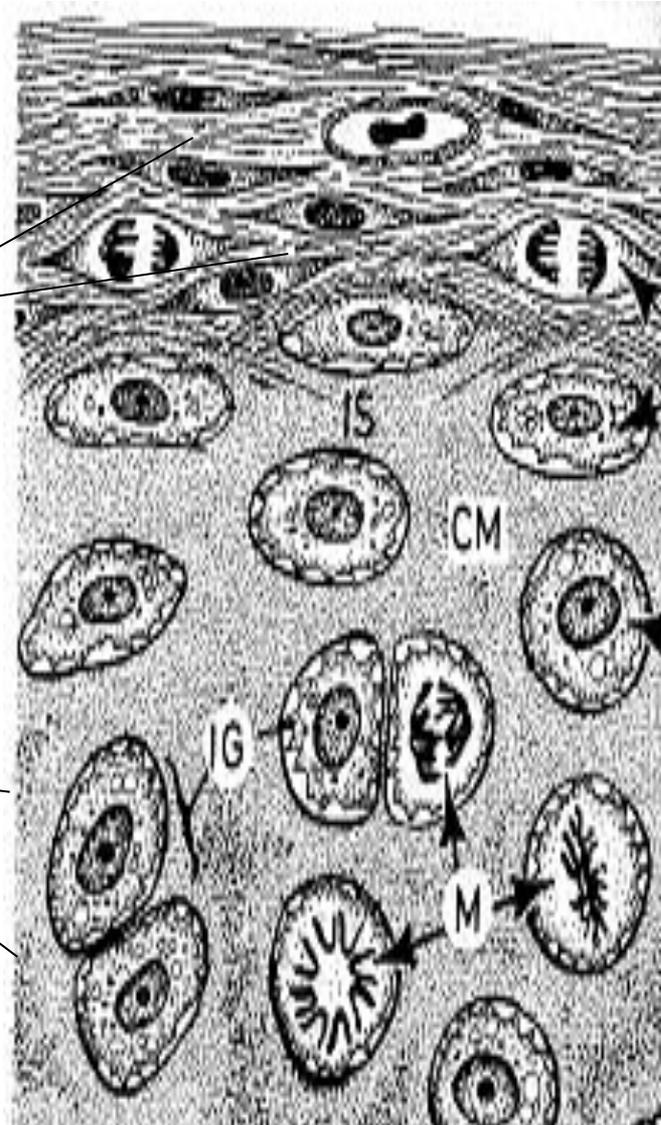
**ЭЛАСТИЧНОСТЬ – СПОСОБНОСТЬ К ОБРАТИМОЙ ДЕФОРМАЦИИ**

# ДИФФЕРОН ХРЯЩЕВОЙ ТКАНИ:

**ХОНДРОГЕННЫЕ КЛЕТКИ**

**ХОНДРОБЛАСТЫ**

**ХОНДРОЦИТЫ**



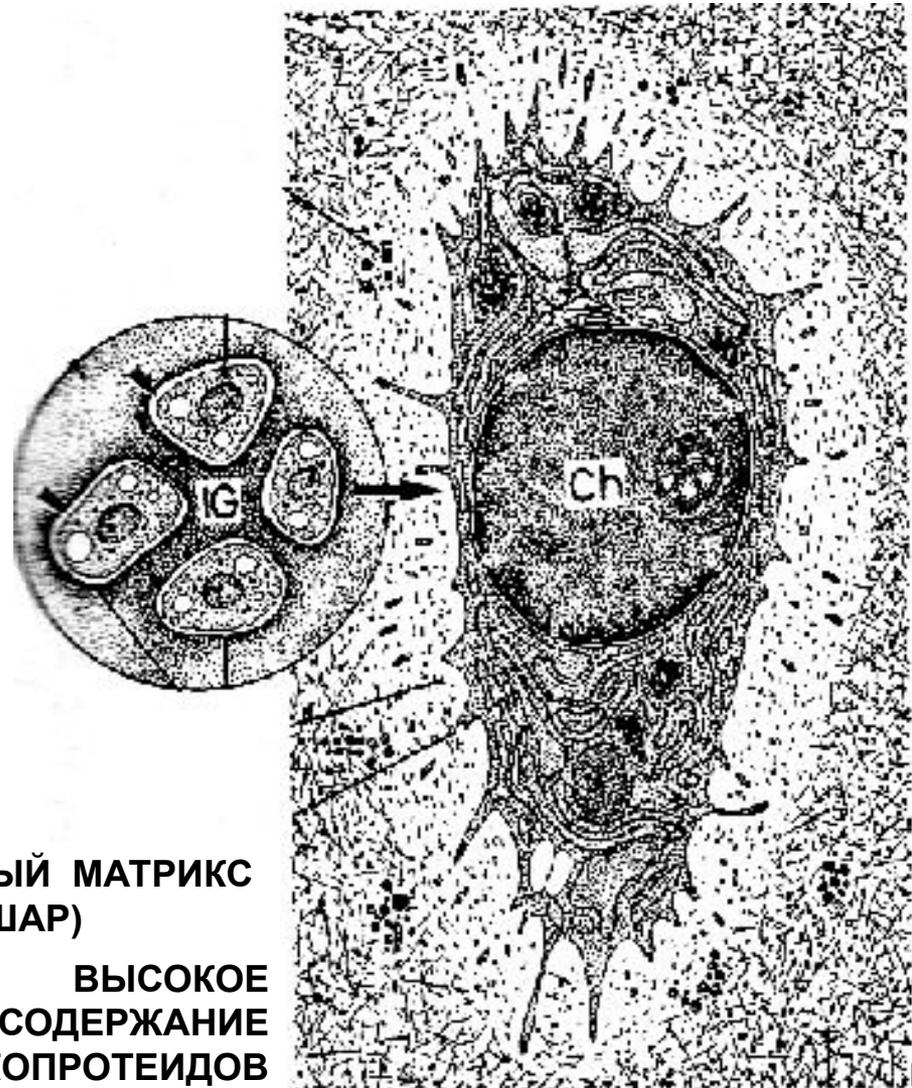
Надхрящница –  
Волокнистая  
соединительная  
ткань

хрящ

## МЕЖКЛЕТОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО:

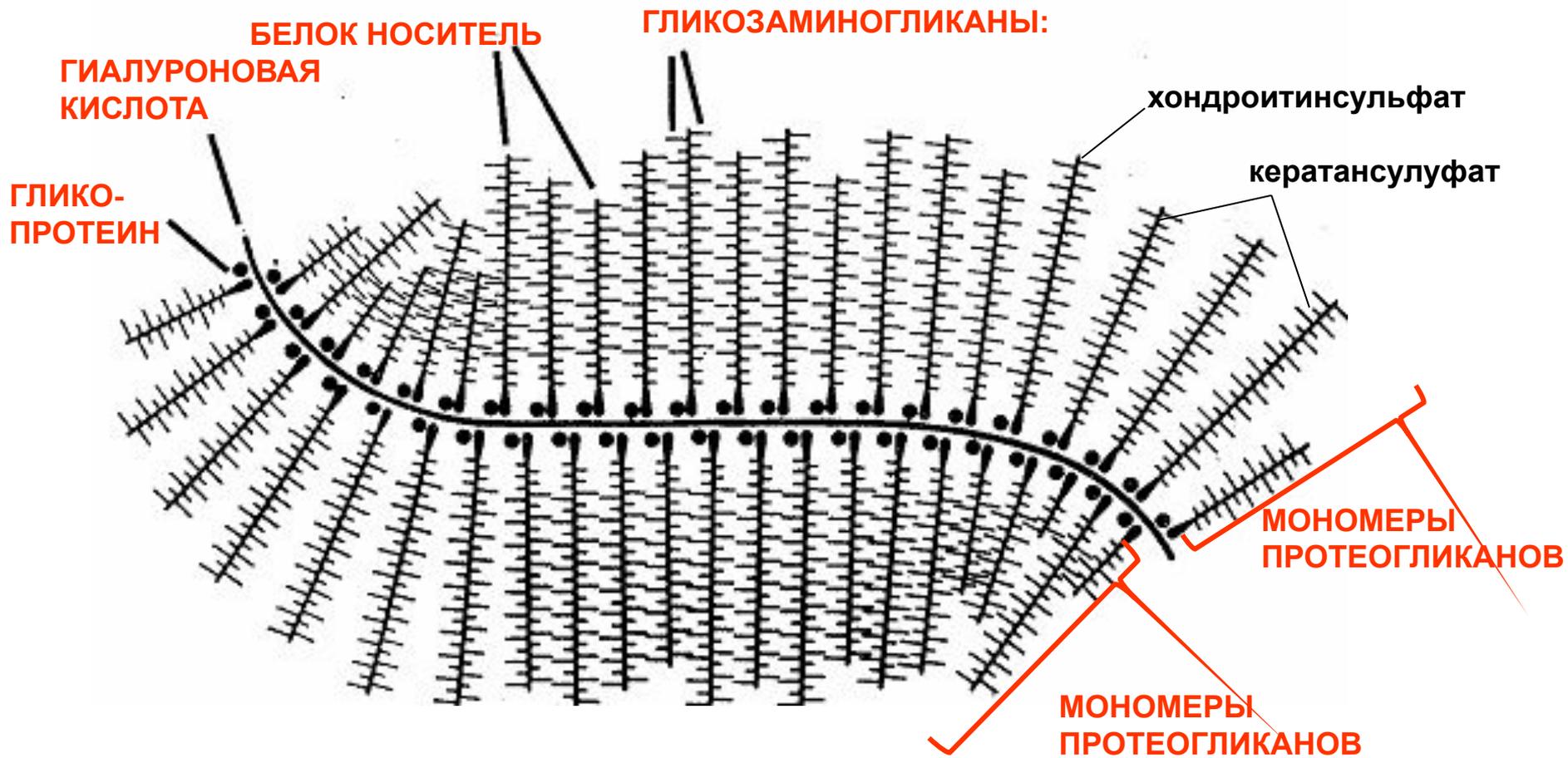
1. КОЛЛАГЕН II ТИПА;
2. ПРОТЕОГЛИКАНЫ;
3. ИНТЕРСТИЦИАЛЬНАЯ ВОДА;
4. АДГЕЗИВНЫЕ БЕЛКИ  
(ХОНДРОНЕКТИН, АНКОРИН)

тип II, образующий коллагеновые  
волокна хрящевой ткани;  
тип IX, сшивает коллагеновые волокна  
(альфа цепь этого коллагена связывает  
хондроитинсульфат);  
Тип X редкая форма, с ним связывают  
способность некоторых хрящей к  
обызвествлению.



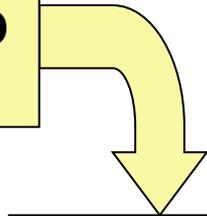
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ МАТРИКС  
(ХОНДРИНОВЫЙ ШАР)

ВЫСОКОЕ  
СОДЕРЖАНИЕ  
ХОНДРОМУКОПРОТЕИДОВ



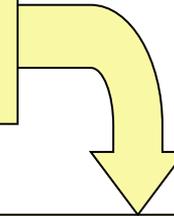
**ПРОТЕОГЛИКАНЫ –**  
**МАКРОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ АГРЕГАТЫ В КОТОРЫЕ ПОГРУЖЕНЫ КОЛЛАГЕНОВЫЕ ВОЛОКНА**

**I. ОБРАЗОВАНИЕ  
ХОНДРОГЕННОГО  
ОСТРОВКА**



**II. ДИФФЕРЕНЦИРОВКА  
ХОНДРОБЛАСТОВ И  
НАЧАЛО СЕКРЕЦИИ  
ХРЯЩЕВОГО МАТРИКСА**

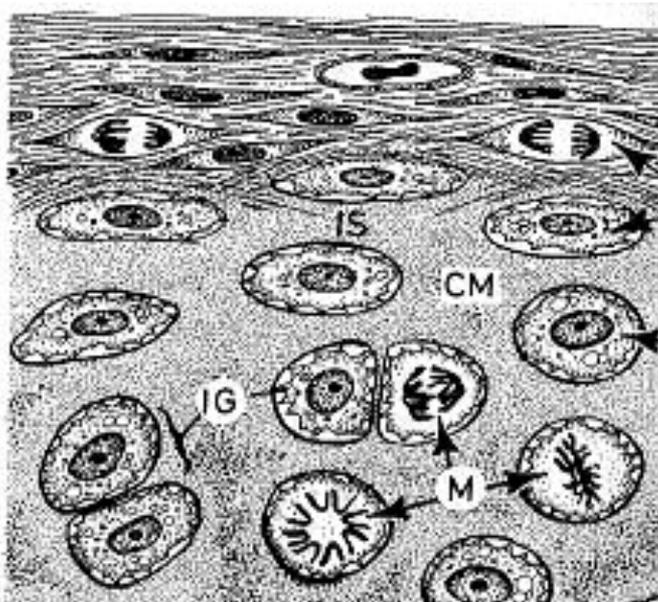
# ГИСТОГЕНЕЗ ХРЯЩЕВОЙ ТКАНИ



**III. РОСТ ХРЯЩЕВОЙ  
ЗАКЛАДКИ**

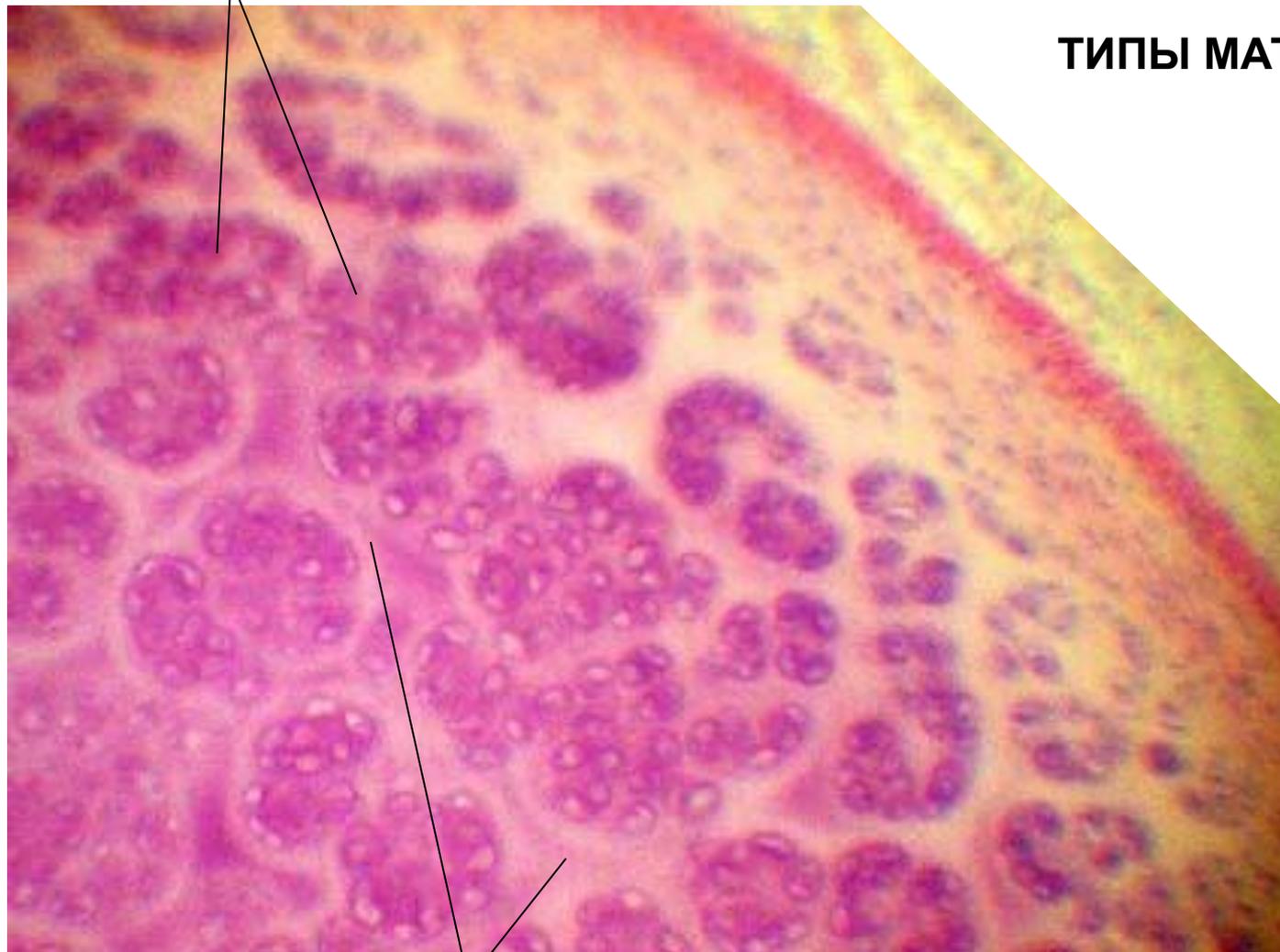
**АППОЗИЦИОННЫЙ**

**ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫЙ**



**территориальный**

**ТИПЫ МАТРИКСА**



**интерстициальный (межтерриториальный)**

# ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ ХРЯЦА:

## **ВИТ А –**

СТИМУЛИРУЕТ СОЗРЕВАНИЕ  
ЭПИФИЗАРНЫХ ПЛАСТИНОК;

## **ВИТ С -**

СПОСОБСТВУЕТ СИНТЕЗУ  
ОСНОВНОГО ВЕЩЕСТВА,  
КОЛЛАГЕНА И ФОРМИРОВАНИЮ  
ВОЛОКОН;

## **ВИТ D –**

СТИМУЛИРУЕТ ОБЫЗВЕЩВЛЕНИЕ  
ХРЯЦА.

## **ГОРМОН РОСТА –**

СТИМУЛИРУЕТ МИТОТИЧЕСКУЮ И  
СЕКРЕТОРНУЮ АКТИВНОСТЬ  
ХОНДРОЦИТОВ;

## **ТИРОКСИН –**

СТИМУЛИРУЕТ МЕТАБОЛИЗМ  
ХОНДРОЦИТОВ;

## **ЭСТРОГЕНЫ –**

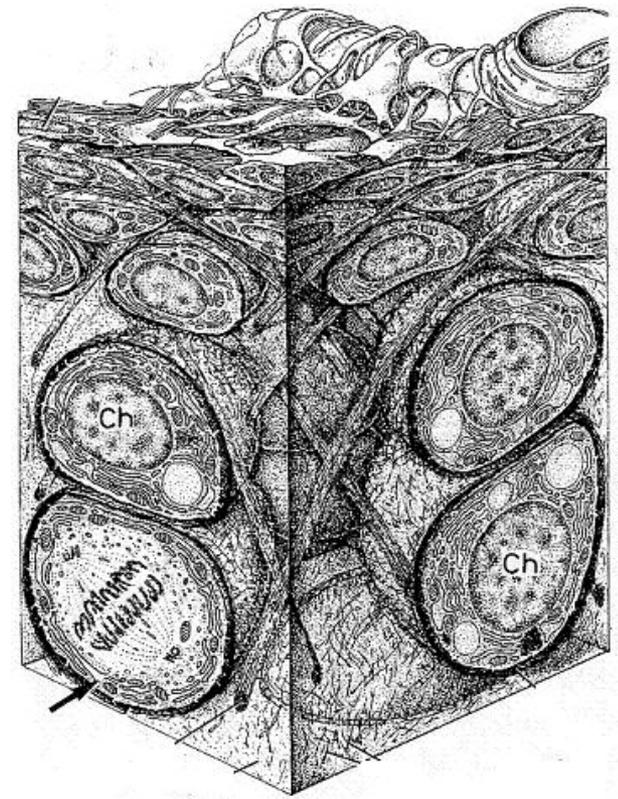
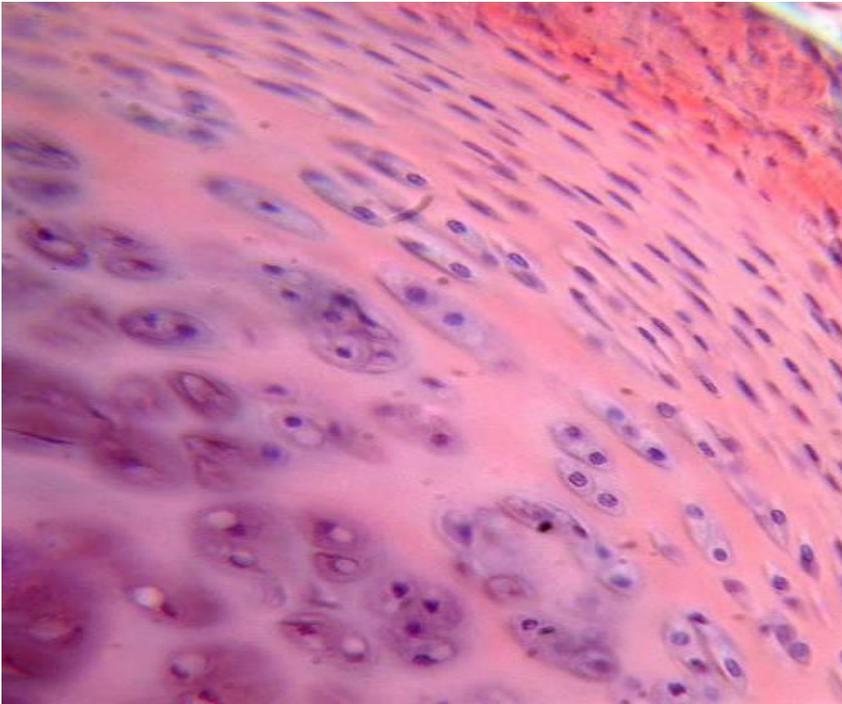
СПОСОБСТВУЮТ РОСТУ ХРЯЦА И  
ФИБРИЛЛОГЕНЕЗУ;

## **АКТГ и КОРТИЗОЛ -**

**ТОРМОЗЯТ СОЗРЕВАНИЕ ХРЯЦА**

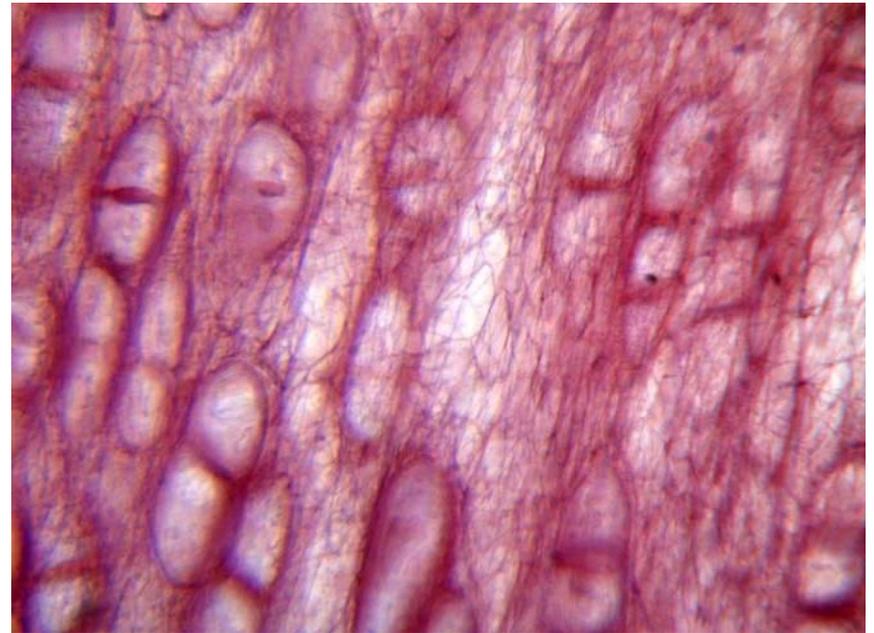
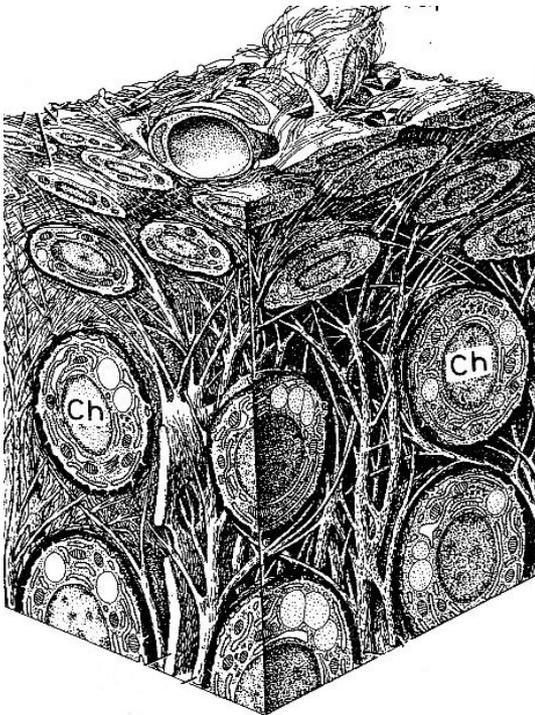
# ГИАЛИНОВЫЙ ХРЯЦ

Наиболее часто встречающаяся разновидность хряща с твердым стекловидным матриксом и хондроцитами, размещенными в своих лакунах. Изогенные группы многочисленны. Митозы являются показателем интерстициального роста. Хондромукопротеины, делают коллагеновые волокна и фибриллы неразличимыми при обычной световой микроскопии. Волокна расположены неупорядоченно, но они всегда продолжают в надхрящницу.



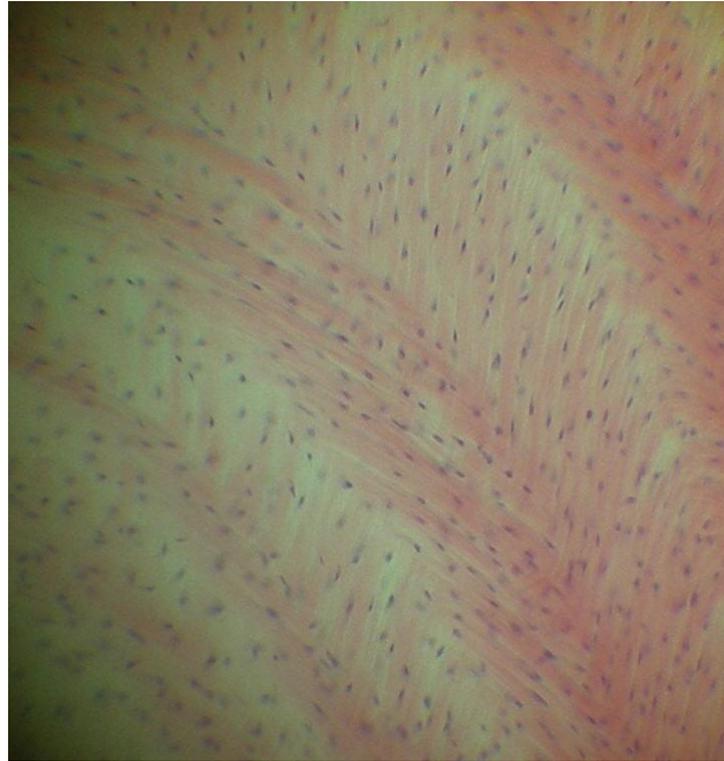
# ЭЛАСТИЧЕСКИЙ ХРЯЦ

Представлен в хрящах, обладающих гибкостью и обратимой деформации. Ткань имеет желтоватый цвет и непрозрачная. Хондроциты в лагунах лежат поодиночке или небольшими группами (до 4 клеток). Помимо коллагена II типа с сульфатированными гликозамигликанами синтезируют эластин и, который значительно преобладает (90%).



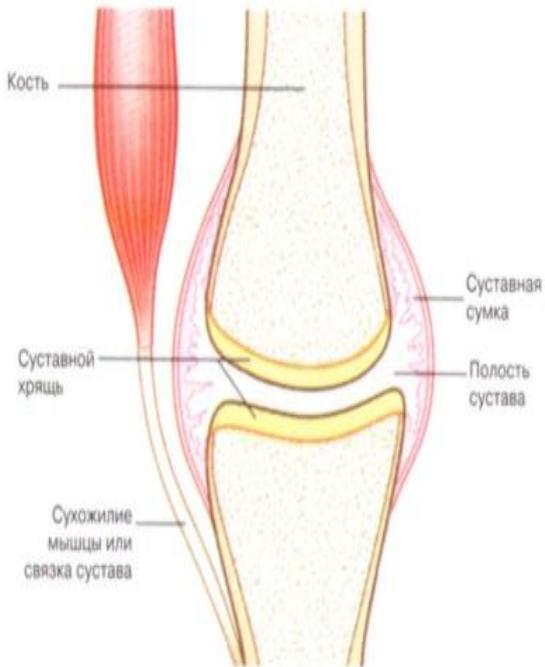
## ВОЛОКНИСТЫЙ ХРЯЩ

Очень плотный, обладающий высокой механической прочностью, никогда не выявляется изолированно, т.е. переходит в плотную волокнистую соединительную ткань и гиалиновую. Хондроциты имеют вытянутую форму и располагаются в лакунах поодиночке, могут выстраиваться в виде колонок вдоль пучков коллагеновых волокон. Хондроциты синтезируют коллаген I и II типа со значительным превосходством I типа.

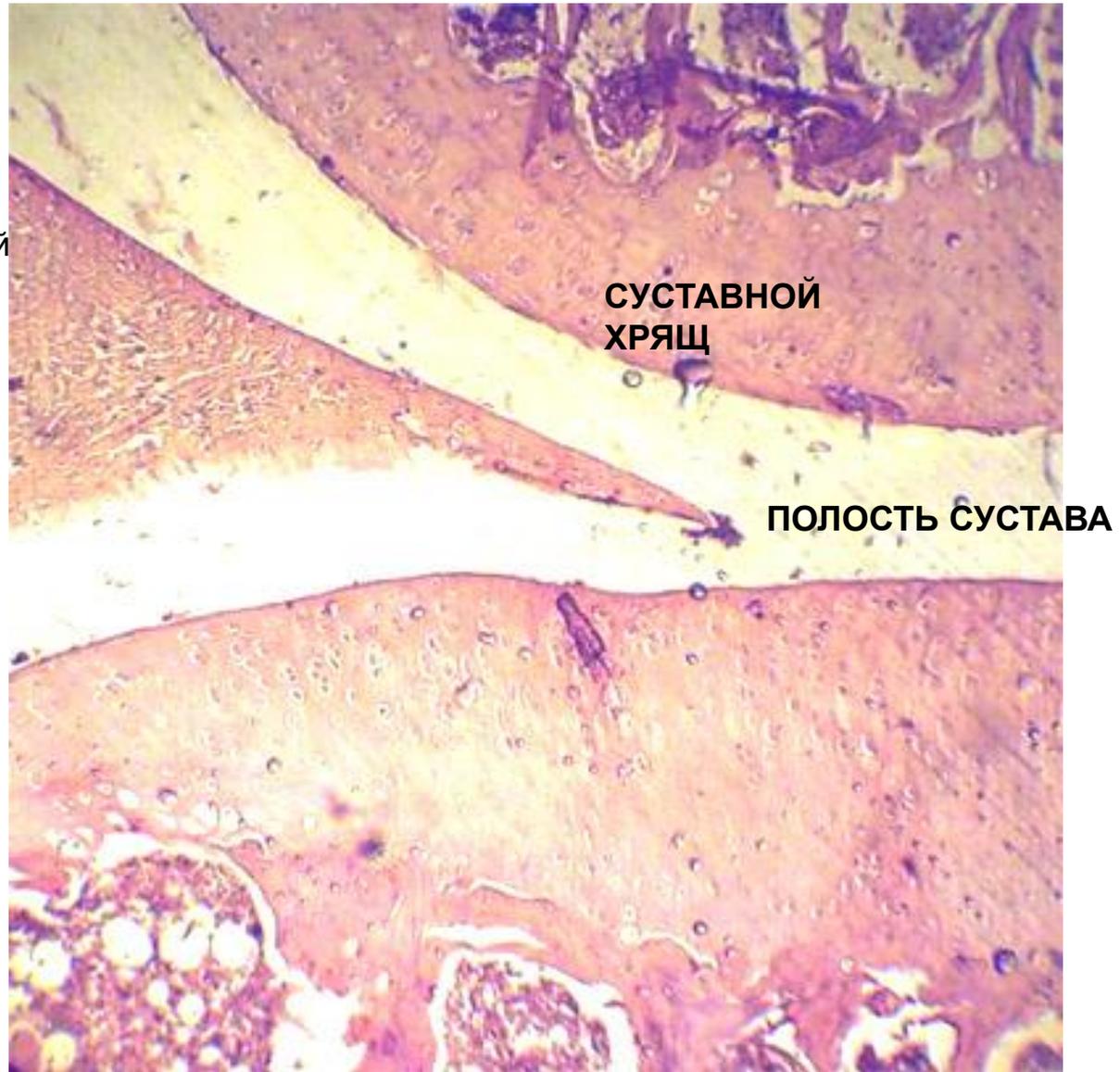


## СУСТАВНОЙ ХРЯЩ.

Прерывные соединения костей (диартрозы или суставы) обеспечивают свободное движение костей, удерживаются посредством связок и плотной соединительной тканью суставной сумки. Суставная поверхность покрыта гладким суставным хрящом и смачивается синовиальной жидкостью. Суставной хрящ обычно гиалиновый, плотно прикреплен к кости. Питание осуществляется из двух источников: из синовиальной жидкости (в основном) и со стороны субхондральной кости.



## СТРОЕНИЕ СУСТАВА



# СУСТАВНОЙ ХРЯЩ

## ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗОНА

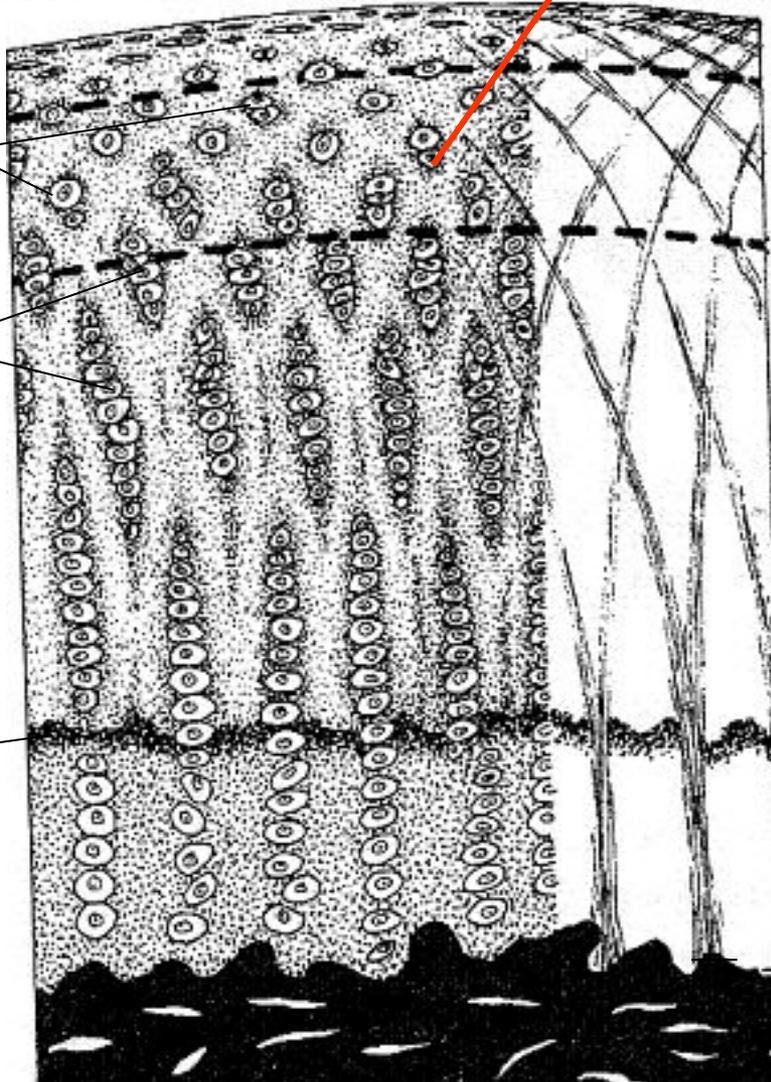
## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ЗОНА

ИЗОГЕННЫЕ  
ГРУППЫ

КОЛЛОНКИ  
ХОНДРОЦИТОВ

БАЗАЛЬНАЯ  
ЗОНА

БАЗОФИЛЬНАЯ  
ПОЛОСКА



В суставном хряще выделяют три зоны:

**ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗОНА** состоит из:

- бесклеточной пластинки, обращенной в полость сустава;
- тангенциального слоя, содержащего уплощенные хондроциты;
- переходного слоя, с единичными хондроцитами.

Коллагеновые волокна в этой зоне расположены параллельно суставной поверхности.

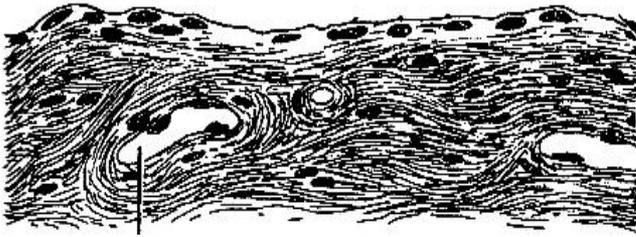
**ПРОМЕЖУТОЧНАЯ (ОСНОВНАЯ) ЗОНА**

содержит два слоя нечетко разграниченных, в которой хондроциты располагаются в виде колонок и изогенных групп. Коллагеновые волокна представлены между колонок, приближаясь к суставной поверхности в виде дуг (т.е. под углом).

**БАЗАЛЬНАЯ ЗОНА** – зона, прилежащая к субхондральной кости, представлена слоями:

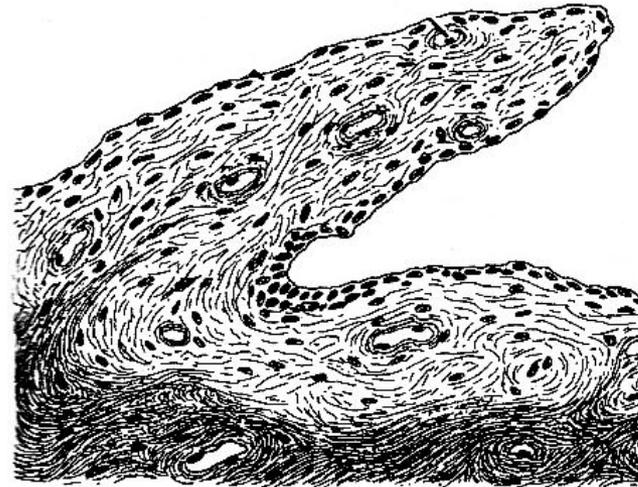
- необызвествленного хряща, границей между слоями служит волнообразная базофильная линия, соответствующая фронту минерализации.
- слой обызвествленного хряща содержит гипертрофированные хондроциты. Коллагеновые волокна расположены перпендикулярно суставной поверхности.

## ТИПЫ СИНОВИАЛЬНЫХ ОБОЛОЧЕК.



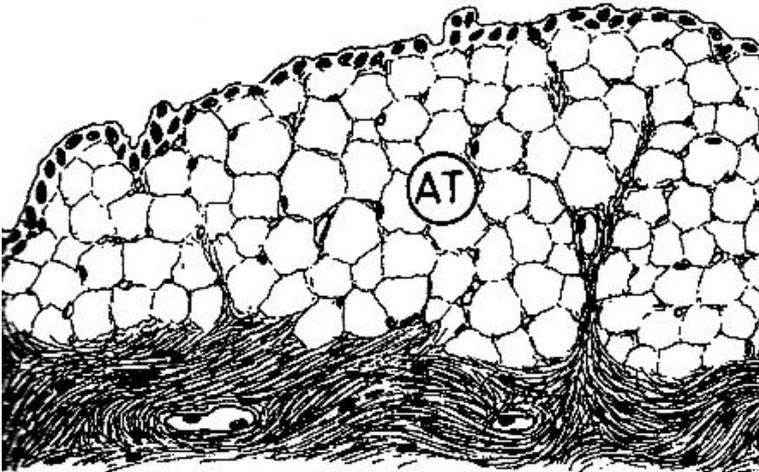
### ФИБРОЗНЫЙ ТИП

– синовиальные клетки лежат на фиброзной капсуле; этот тип встречается там, где синовиальная оболочка испытывает давление (связки, сухожилие).



### АРЕОЛЯРНЫЙ ТИП

– синовиальные клетки образуют 3-6 слоев, отделяются от фиброзной капсулы рыхлой соединительной тканью, что позволяет свободно перемещаться относительно фиброзной капсулы (коленный сустав).



**АДИПОЗНЫЙ ТИП** - синовиальные клетки отделены от фиброзной капсулы жировой тканью. Этот тип покрывает внутрисуставные подушки.

**СИНОВИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ** они не являются эпителиальными, скорее фибробластоподобными элементами мезенхимального происхождения. Различают несколько типов: -

**А-клетки** (макрофагоподобные) - не перекрывают друг друга, не образуют межклеточных соединений. Базальная пластинка у них отсутствует, в каждой клетке хорошо представлены лизосомы и фагосомы. С удлиненным телом, овальным ядром, хорошо представлены М, КГ, немногочисленные цистерны грЭПС. Клеточная мембрана образует многочисленные неправильной формы ветвящиеся микроворсинки, множество периферических вакуолей и микропиноцитозных пузырьков. Эти клетки, по-видимому, участвуют в резорбции синовиальной жидкости.

**В-клетки** - с полигональным телом, округлым ядром, объемными митохондриями, крупным КГ, многочисленными цистернами грЭПС, множеством рибосом и плотных секреторных гранул. Редкие клеточные отростки, содержащие секреторные гранулы, проникают в синовиальную полость. Базальная пластинка существует, нередко прерывается. Очевидно В клетки секретируют протеогликаны и гиалуроновую кислоту, играют важную роль в синтезе синовиальной жидкости и метаболизме синовиальной оболочки.

**СИНОВИАЛЬНАЯ ЖИДКОСТЬ:** вязкая прозрачная жидкость от 0,2 до 4,5 мл. 95% воды, небольшое количество белка и липидов, отсутствуют иммуноглобулины и факторы системы свертывания. Клетки немногочисленны (13-200 клеток в 1мм) это синовиальные клетки, лимфоциты, гистиоциты.

**ФУНКЦИИ СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ**

- 1) смачивание суставной поверхности, играя роль смазки;
- 2) обеспечивает питание суставных поверхностей.



**Спасибо**  
**за**  
**терпение**

