

СПБГБПОУ «Фельдшерский колледж»



УП ОП 02. Анатомия и физиология человека

# ОСНОВЫ ГИСТОЛОГИИ

Специальность 31.02.01. Лечебное дело

Разработчик: к.б.н. Иовлева Н.Н.

2020 г.

# Цель и задачи лекции

**Цель:** ознакомиться с субклеточным, клеточным и тканевым уровнями организации тела человека.

**Задачи** – рассмотреть следующие вопросы:

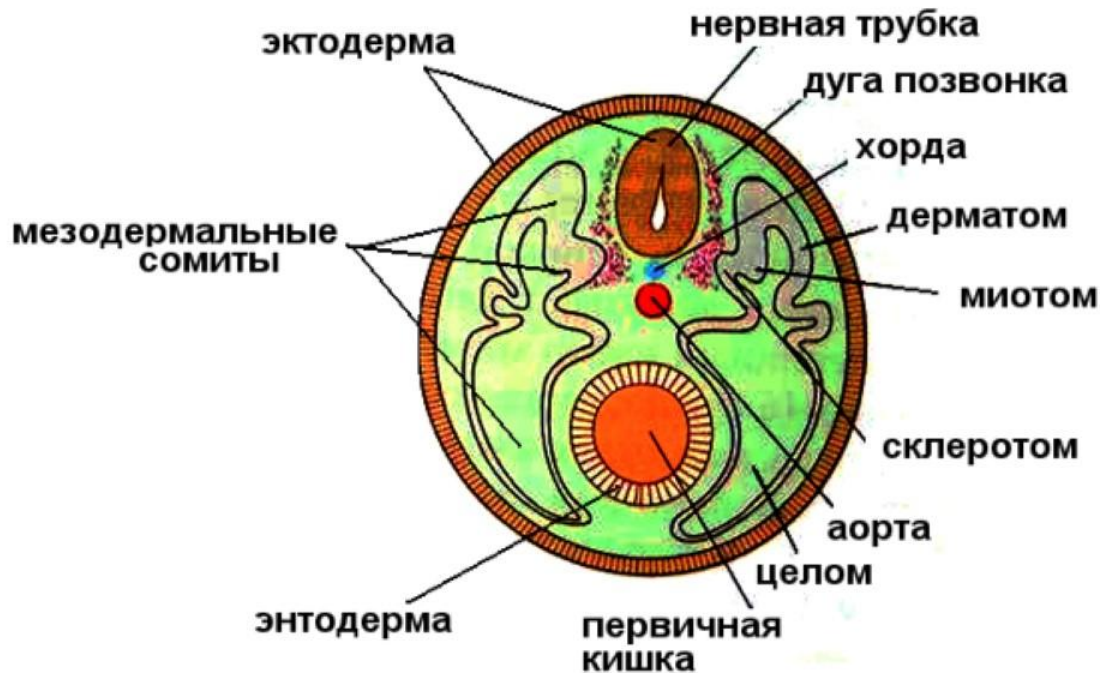
- Формирование тканей в эмбриогенезе.
- Эпителиальные ткани: разновидности, строение, функции, расположение в организме.
- Соединительные ткани: разновидности, строение, функции, расположение в организме.
- Мышечные ткани: разновидности, строение, функции, расположение в организме.
- Нервная ткань: разновидности, строение, функции, расположение в организме.

# Тканевой уровень интеграции

- **Ткань** – интеграция клеток и межклеточного вещества, специализирующихся на выполнении определенных функций.
- **Межклеточное вещество** – совокупный продукт жизнедеятельности клеток. Функции, состав и физико-химические свойства межклеточного вещества различны у разных тканей.



# Зародышевые лепестки



**Зародышевые лепестки формируются в процессе гастрюляции (7-17 сутки после оплодотворения). Стволовые клетки зародышевых лепестков тканеспецифичны, в дальнейшем из них формируются все ткани организма.**



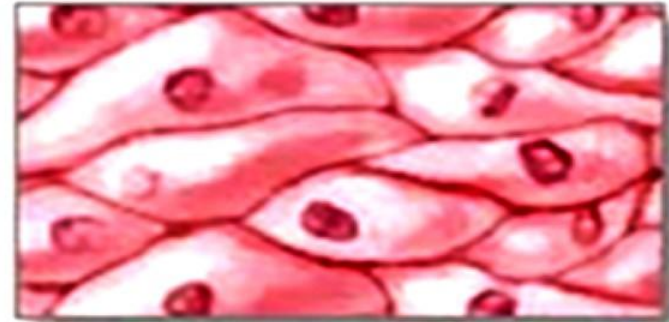
# Гастрูляция

- **Гастрúла** – стадия эмбрионального развития, когда клетки зародышевого диска бластоцисты разделяются на три листка: эктодерму, энтодерму и мезодерму (7- 17 сутки).
- **Эктодерма** – эпителий кожи, потовых и сальных желез, волосы, ногти, эпителий полости рта, глотки и заднего прохода, обонятельный эпителий, конъюктива глаза, нервная система.
- **Мезодерма** – все соединительные ткани (собственно соединительные, костная, хрящевая, мышечные, жировые, кроветворные)
- **Энтодерма** – эпителий пищеварительной, дыхательной и мочевыделительной систем, экзокринных и некоторых эндокринных желез, печень и поджелудочная железа.

# Четыре типа тканей



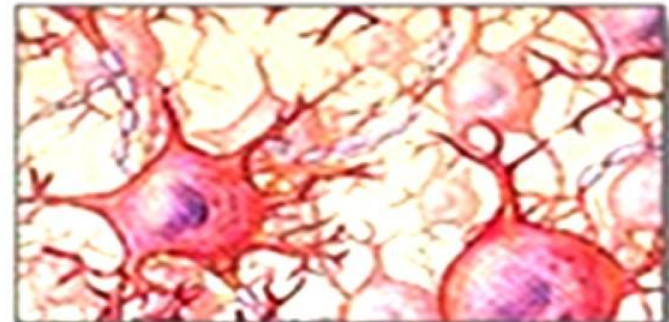
**Соединительные ткани**



**Эпителиальные ткани**



**Мышечные ткани**



**Нервная ткань**



# Эпителиальные ткани

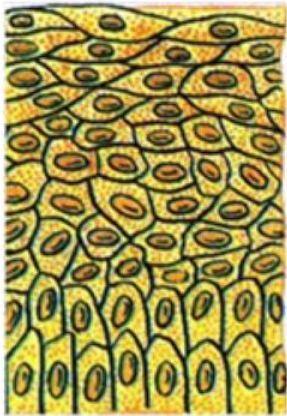
**Эпителиальные ткани** – образованы эпителиальными клетками (эпителиоциты), которые плотно прилегают друг к другу, межклеточное вещество выражено незначительно, обладают хорошей способностью к регенерации. Могут иметь эктодермальное, мезодермальное или энтодермальное происхождение.

## **Классификация эпителиальных тканей по функциям:**

- 1. Покровный** – образует наружные и внутренние покровы тела, выстилку полостей внутренних органов.
- 2. Железистый** – образует слизистые оболочки внутренних органов (железистые клетки) и крупные железы.
- 3. Мерцательный (реснитчатый)** – слизистая оболочка дыхательных путей.
- 4. Сенсорный** – входит в состав органов чувств.



# Разновидности эпителия по функциям



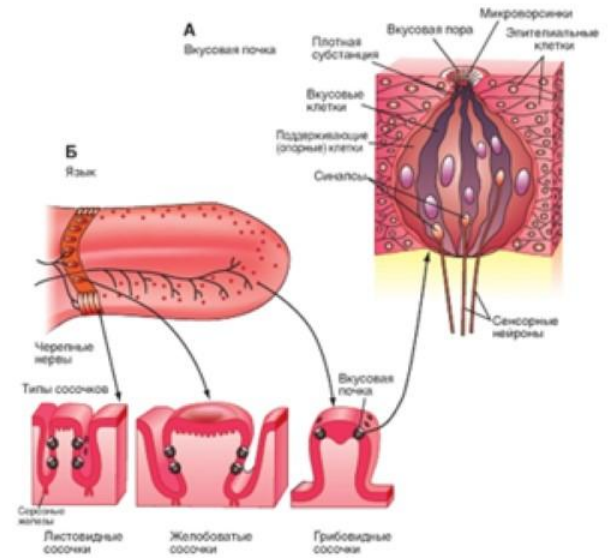
Покровный



Железистый



Мерцательный



Сенсорный

# Функции эпителиальных тканей

- **Барьерная** – отделяют внутреннюю среду от внешней, а также разграничивают среды организма
- **Защитная** – препятствуют проникновению чужеродных агентов
- **Транспортная** - обмен веществ
- **Секреторная** – синтез ферментов и гормонов.
- **Экскреторная (выделительная)** – выведение продуктов обмена веществ, токсинов, лекарственных веществ.
- **Рецепторная** – входят в состав органов чувств (вкусовые, слуховые рецепторы)

# Покровный эпителий

Может быть образован одним или несколькими слоями клеток, которые выстилают наружные поверхности (эпидермис кожи, серозные оболочки внутренних органов) и полости тела (дыхательные пути, ЖКТ).

## Морфологические признаки

1. Пограничное положение между внутренней и внешней средами или полостью тела.
2. Клетки плотно прилегают друг к другу, минимальное количество межклеточного вещества.
3. **Клетки располагаются на базальной мембране**, которая образована соединительной тканью.
4. Отсутствуют кровеносные сосуды, питание осуществляется за счет диффузии из подлежащих тканей.
5. Высокая способность к регенерации.

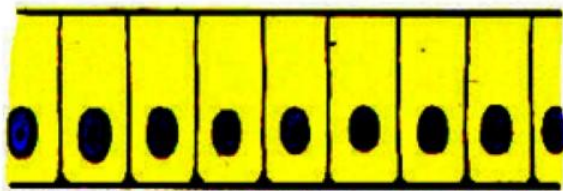


# Разновидности эпителия по строению

По количеству слоев:

- 1. Однослойный** – каждая клетка прилежит к базальной мембране.
  - а) однорядный** – брюшина, плевра, перикард, слизистые оболочки органов пищеварительной системы.
  - б) многорядный** – полость носа, гортань, трахея, бронхи.
- 2. Многослойный** – верхние слои клеток не контактируют с базальной мембраной.
  - а) ороговевающий** – эпидермис кожи.
  - б) неороговевающий** – роговица и конъюктива глаза, слизистая полости рта, глотки, влагалища, железы.
- 3. Переходный** – форма клеток зависит от степени наполнения органа (мочевыделительная система).

# Разновидности эпителия по строению



однослойный призматический



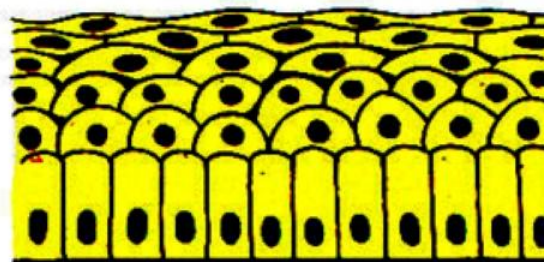
однослойный кубический



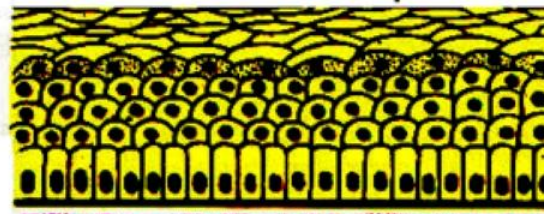
однослойный плоский



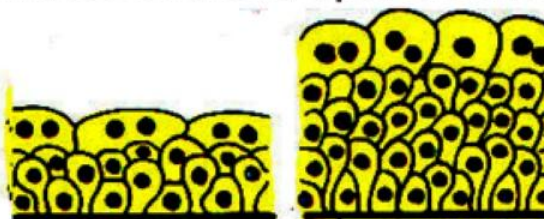
многорядный



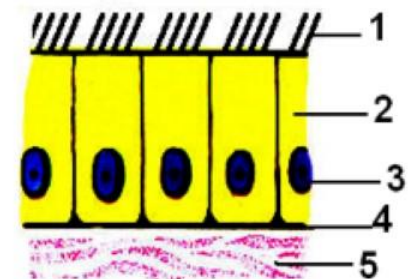
многослойный неороговевающий



многослойный ороговевающий



7a переходный 7б

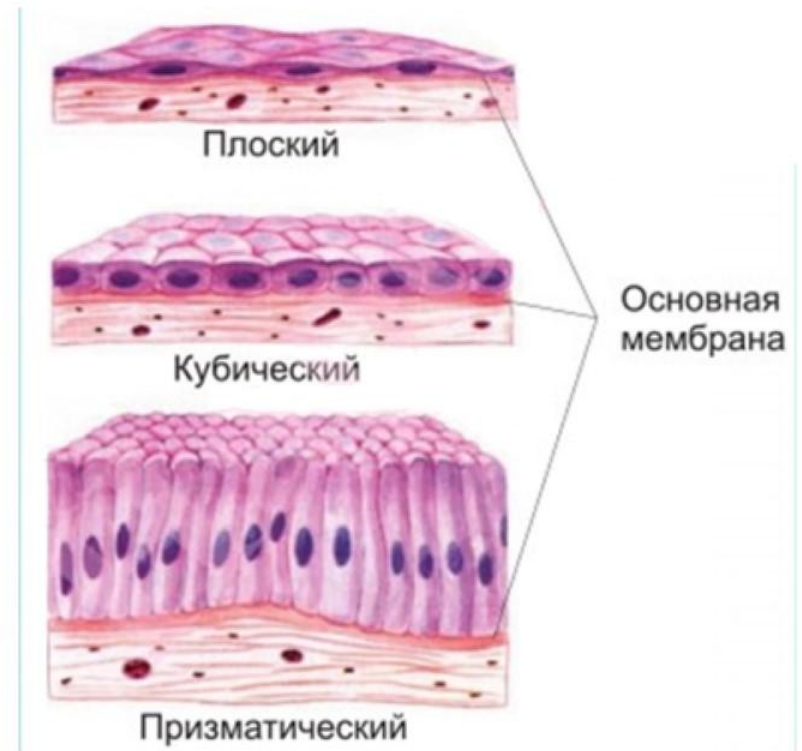


реснитчатый



# Классификация эпителия по форме эпителиальных клеток

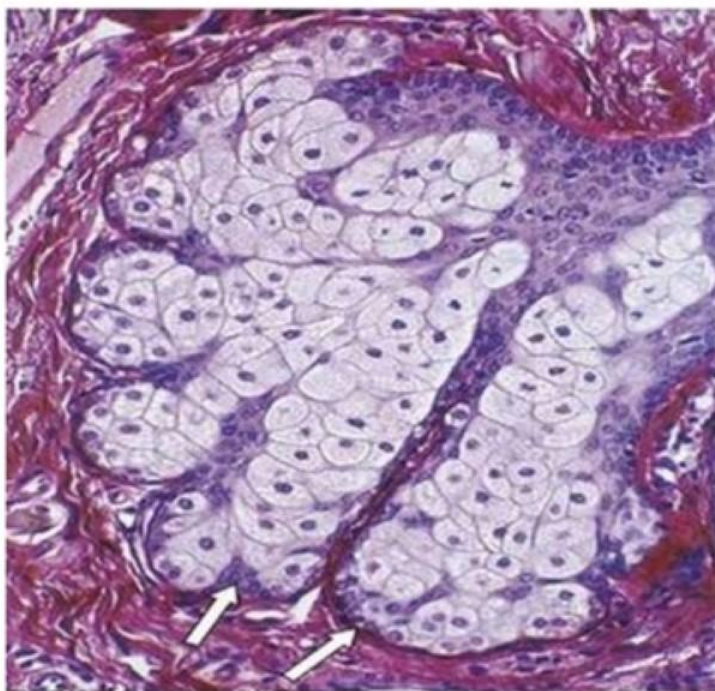
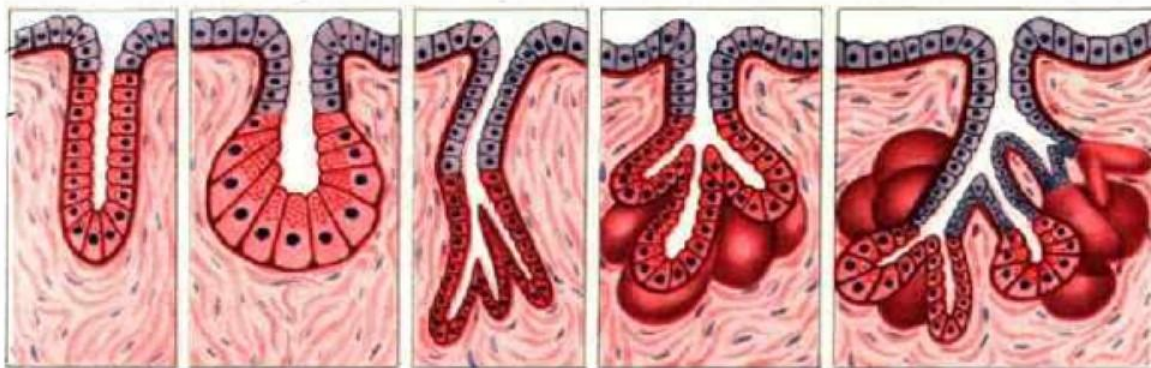
1. плоский
2. кубический
3. призматический
4. Цилиндрический



**Цитологические исследования строения эпителия используются для диагностики воспалительных и онкологических заболеваний!**



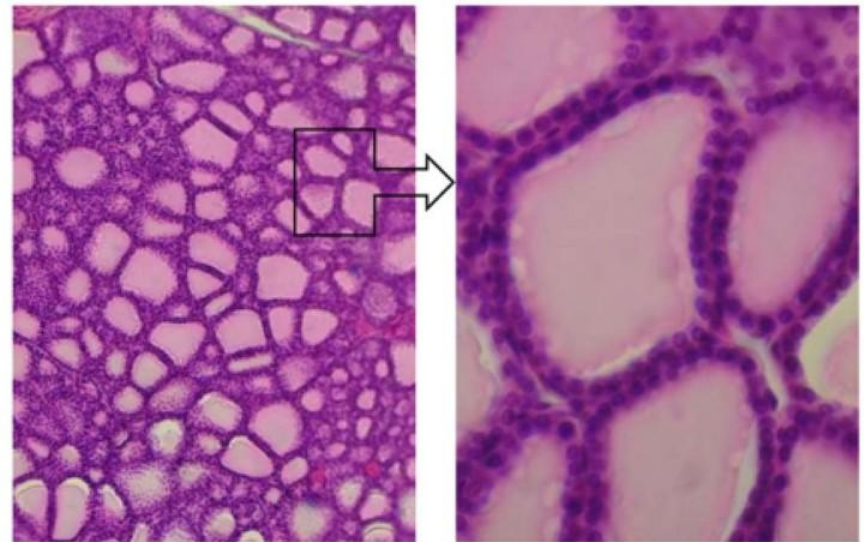
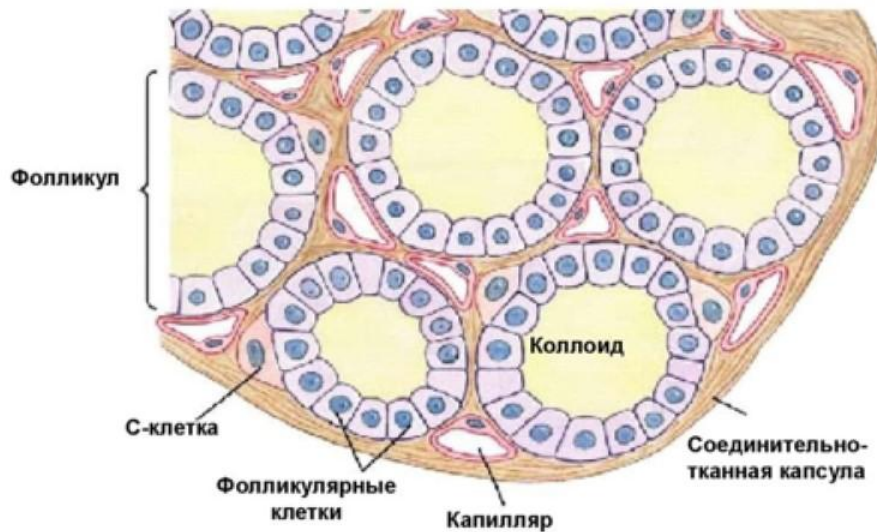
# Железистый эпителий



**Экзокринные железы  
(потовые, сальные,  
слизистые и др.)**

# Железистый эпителий (эндокринные железы)

## Гистология щитовидной железы





# Рецепторный эпителий

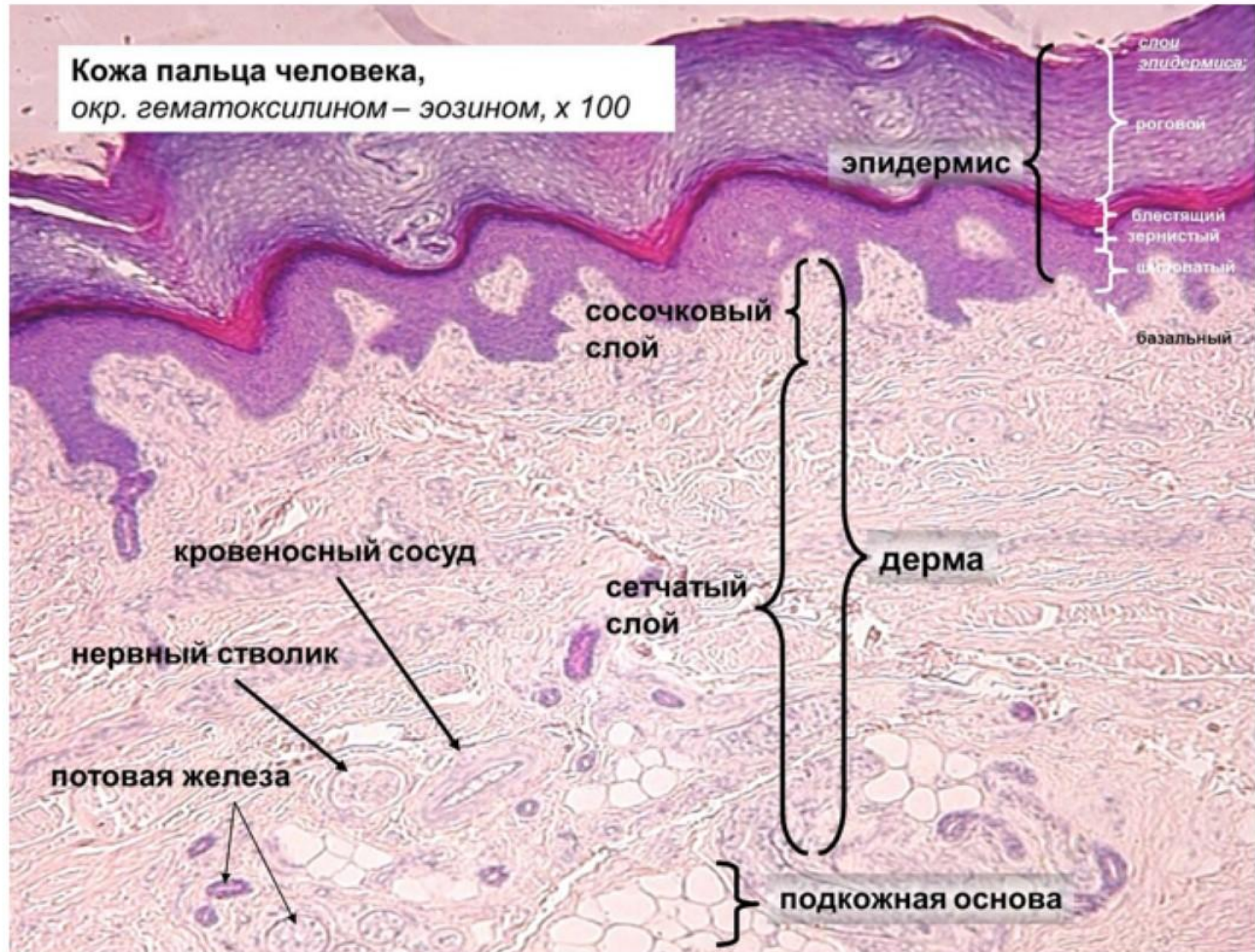




# Сетчатка глаза

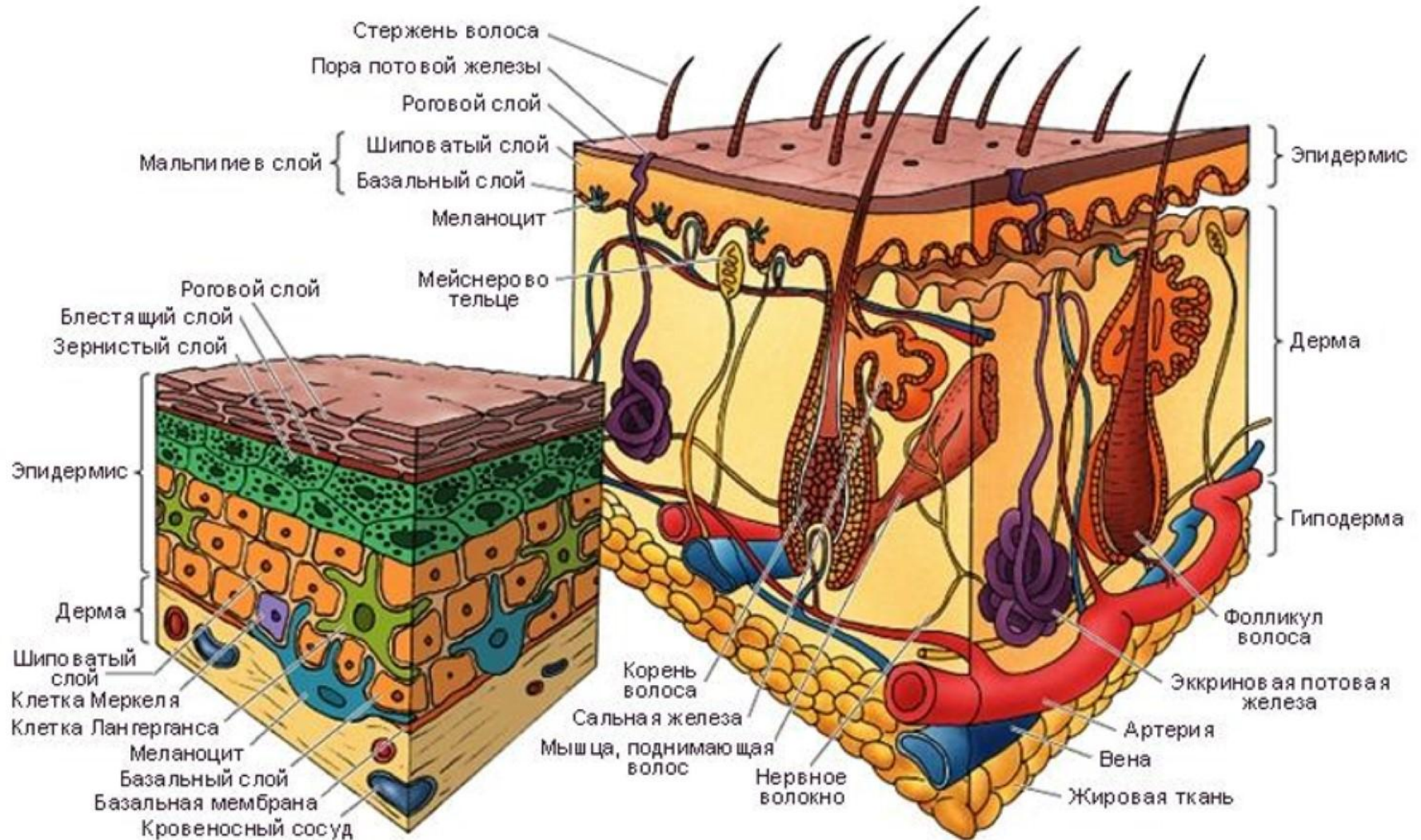


# Кожа пальца человека





# Строение кожи



# Строение кожи

- 1. Эпидермис** – многослойный плоский ороговевающий эпителий, толщина от 0,5 мм (лицо, шея, грудь, живот) до 1-2 мм (ладонь, подошвы). Обеспечивает барьерные функции.
- 2. Дерма (собственно кожа)** – неоформленная соединительная ткань, содержит большое количество коллагеновых и эластических волокон, кровеносные и лимфатические сосуды, рецепторы кожи, сальные и потовые железы, волосяные фолликулы. Обеспечивает прочность и эластичность кожи, рецепторные функции.
- 3. Гиподерма (подкожная основа)** – неоформленная соединительная ткань, соединяет кожу с поверхностной фасцией, содержит кровеносные и лимфатические сосуды, лимфатические узлы, жировую клетчатку.



# Соединительные ткани

**Соединительные ткани** – группа тканей мезенхимального происхождения. Межклеточное вещество выполняет важные функции и, по количеству, преобладает над клетками. Клеточные элементы вырабатывают и обслуживают внеклеточный матрикс.

## **Функции:**

- Соединяет органы и структуры организма.
- Обеспечивает иммунитет и гомеостаз (постоянство внутренней среды).
- Образует строму и оболочки всех внутренних органов
- Образует скелет и мышечную систему

# Разновидности соединительной ткани

## 1. Собственно соединительные ткани

- Плотная соединительная ткань -надкостница, капсулы внутренних органов, связки, сухожилия)
- Рыхлая (волокнистая) соединительная ткань- фасции, брюшина.

## 2. Скелетные соединительные ткани

- Костная ткань
- Хрящевая ткань

## 3. Жировая ткань

## 4. Кровь и лимфа

## 5. Кроветворные ткани (миелоидная и лимфоидная)

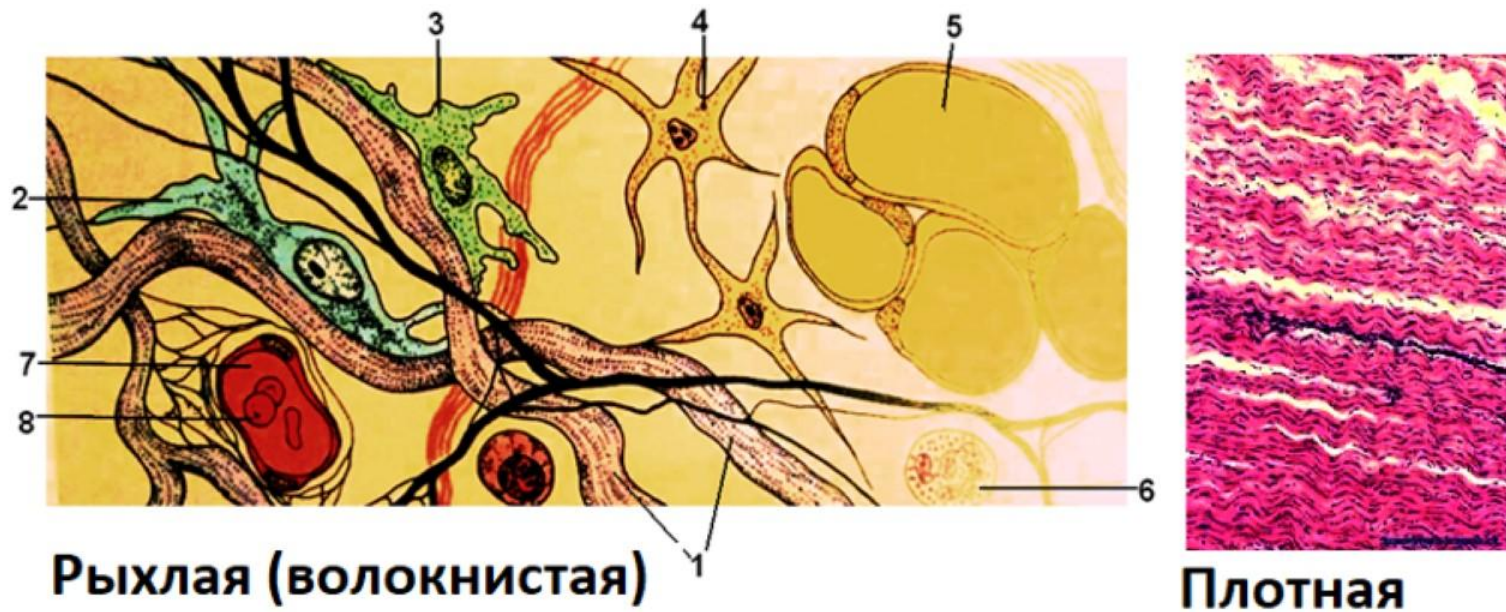


# Собственно соединительная ткань

**Клеточные элементы** - фибробласты (незрелые) и фиброциты (зрелые) - продуцируют межклеточное вещество, которое содержит ретикулярные, коллагеновые и эластичные волокна. Кроме фиброцитов встречаются клетки других видов - жировые (адипоциты), иммунные (разновидности лейкоцитов)

- а) Рыхлая соединительная ткань** - образует подкожную и мышечные фасции, брюшину, плевру, околосердечную сумку. Играет важную роль в обеспечении иммунных реакций организма.
- б) Плотная соединительная ткань** - сухожилия, связки, строма (капсула) внутренних органов.

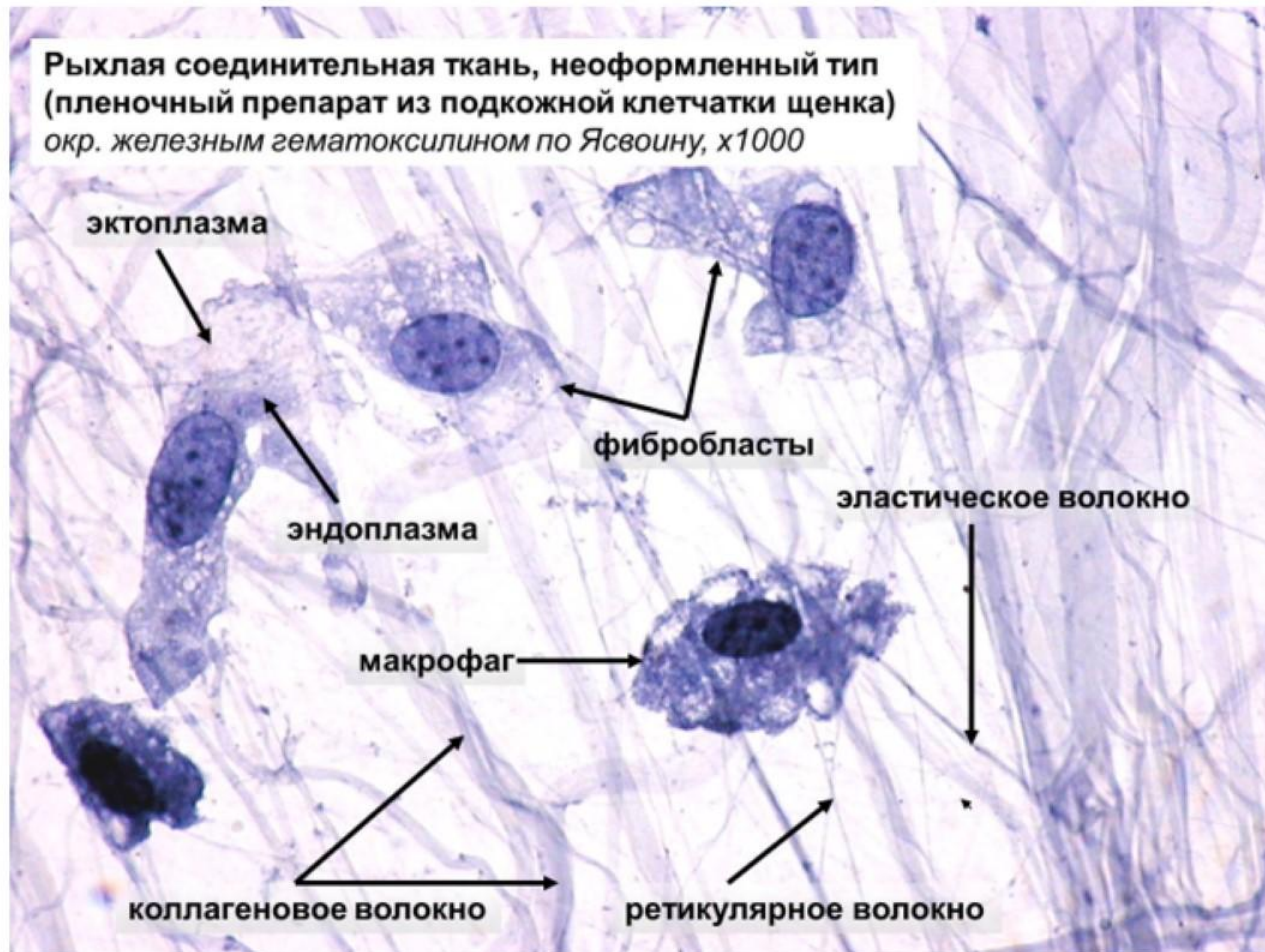
# Собственно соединительные ткани



1. коллагеновые и элластичные волокна, 2. фиброцит,
3. макрофаг, 4. лимфоцит, 5. адипоцит, 6. эозинофил
7. кровеносный сосуд, 8. эритроцит



# Рыхлая соединительная ткань



# Хрящевые ткани

**Клетки** – хондробласты (незрелые) и хондроциты (зрелые), производят хрящевой матрикс, построенный из эластичных и коллагеновых волокон, пропитанных протеогликанами и гликопротеидами.

- А) Гиалиновый хрящ** – имеет голубоватый оттенок (скелет плода, нос, гортань, трахея, бронхи, суставные поверхности).
- Б) Эластический хрящ** – имеет желтоватый оттенок (ушная раковина, слуховой проход, надгортанник).
- В) Волокнистый хрящ** – самый прочный (межпозвоночные диски, лобковый симфиз)



# Виды хрящевой ткани



1



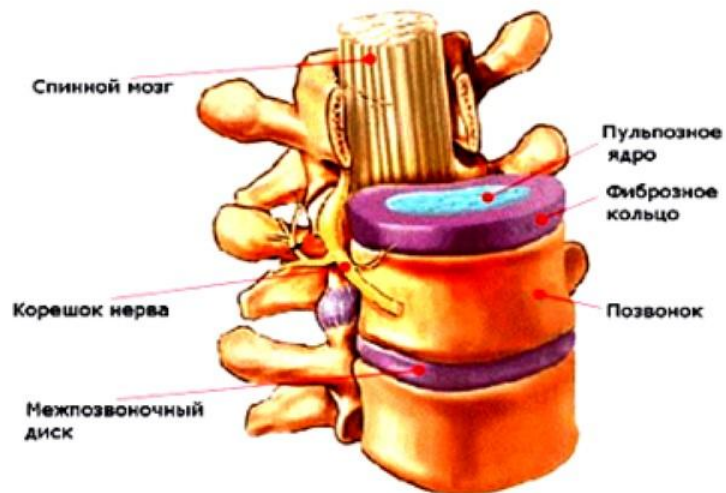
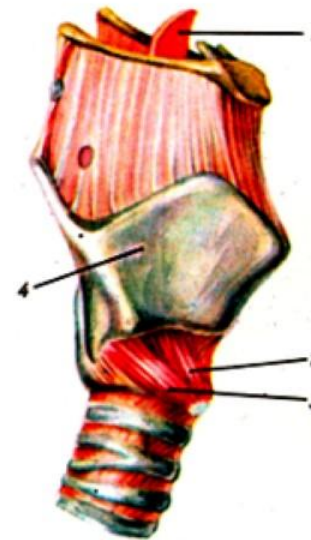
2



3

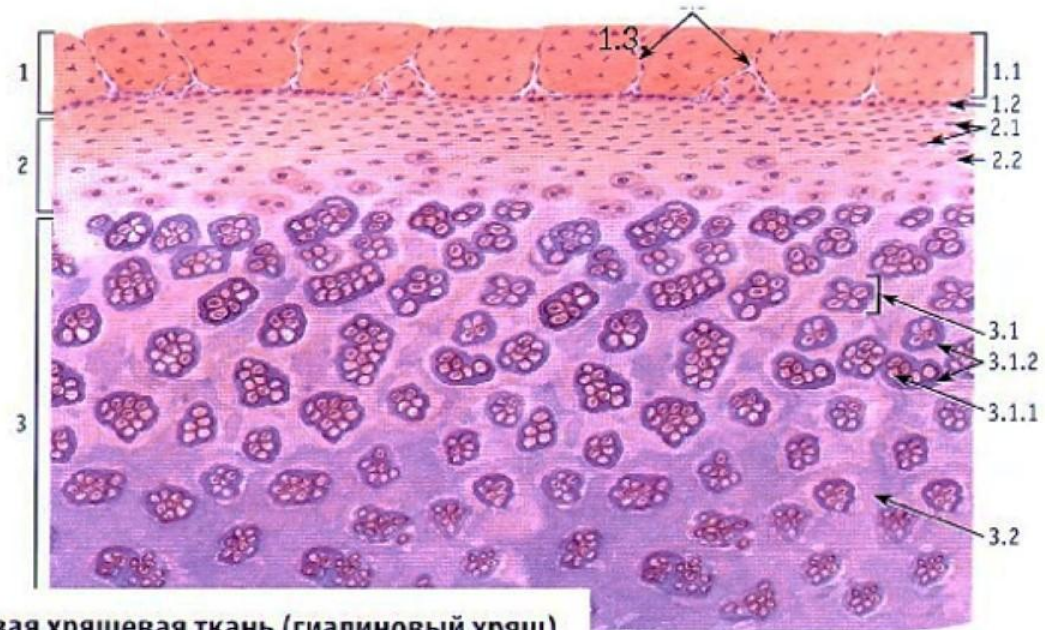
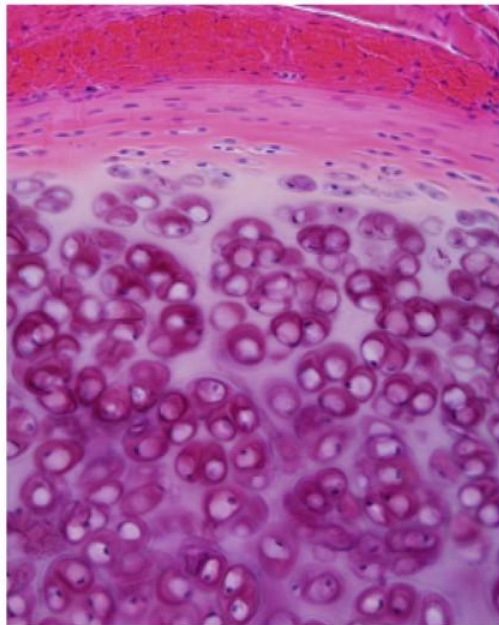
1 - гиалиновый хрящ, 2 - волокнистый хрящ, 3 - эластический хрящ  
а - хондроцит, б - лакуна хондроцита, в - хрящевой матрикс

# Виды хрящевой ткани





# Гиалиновый хрящ



Гиалиновая хрящевая ткань (гиалиновый хрящ)

Окраска: гематоксилин – эозин

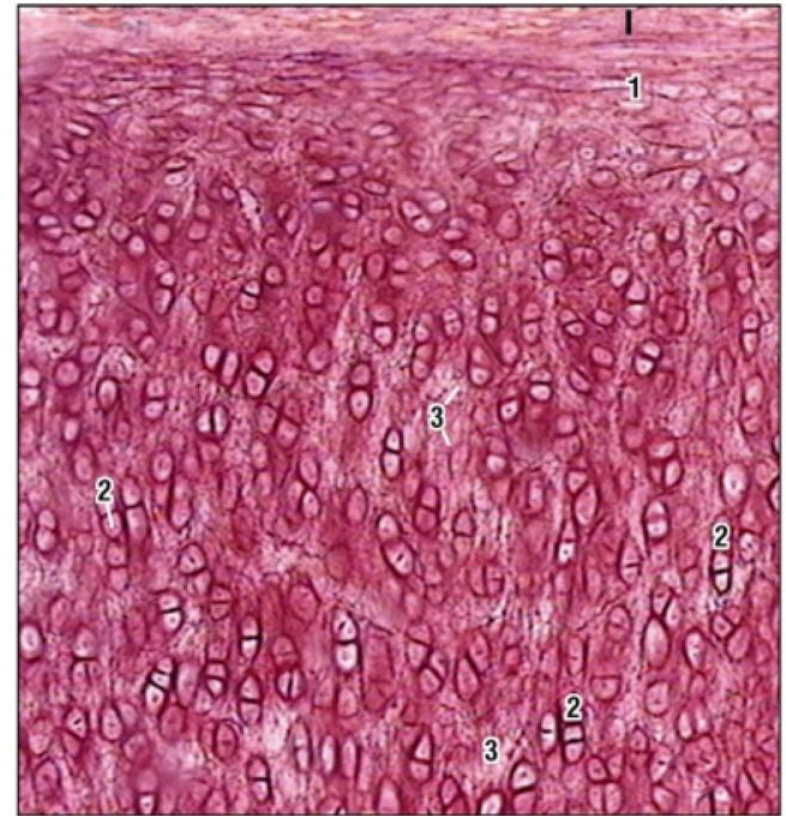
1 – надхрящница: 1.1 – наружный фиброзный слой, 1.2 – внутренний (хондрогенный) клеточный слой, 1.3 – кровеносные сосуды; 2 – зона молодого хряща: 2.1 – хондробласты, 2.2 – межклеточное вещество (матрикс); 3 – зона зрелого хряща: 3.1 – клеточная территория, 3.1.1 – изогенная группа хондроцитов, 3.1.2 – территориальный матрикс, 3.2 – интертерриториальный матрикс

Под надхрящницей (1) в поверхностных слоях молодого хряща (2) располагаются хондробласты и молодые хондроциты (2.1). В глубоких слоях хряща хондроциты образуют изогенные группы клеток (3.1.1). Интертерриториальный матрикс (3.2) занимает пространство между клеточными территориями. (3.1)

Гиалиновый хрящ встречается во взрослом организме в местах соединения ребер с грудиной, в гортани, воздухоносных путях, на суставных поверхностях костей.

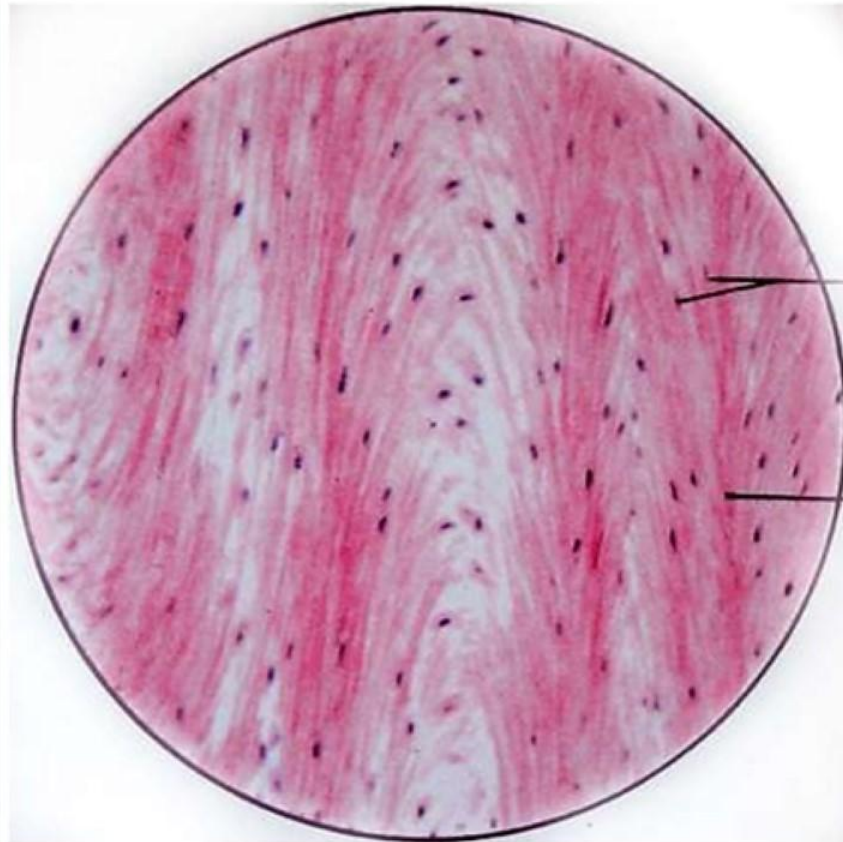
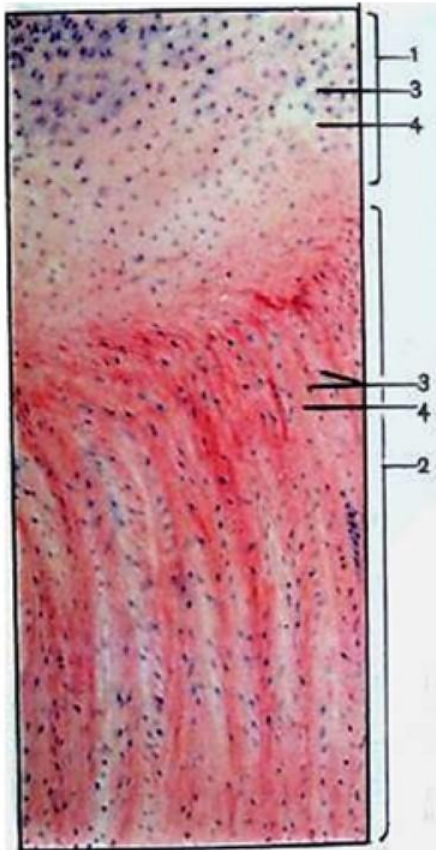
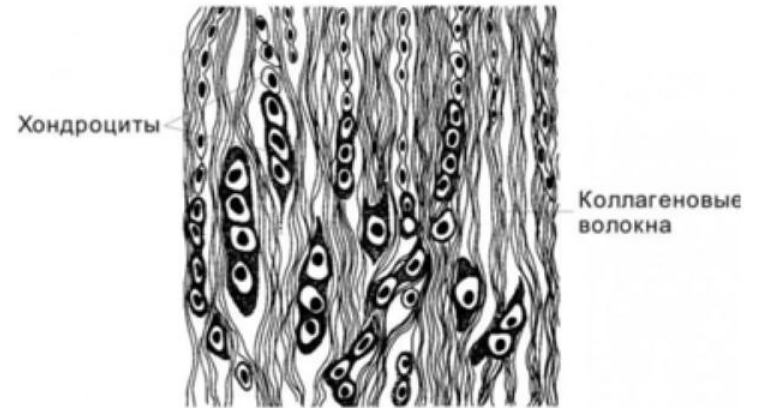


# Эластический хрящ





# Волокнистый хрящ



# Костные ткани

## Клетки костной ткани:

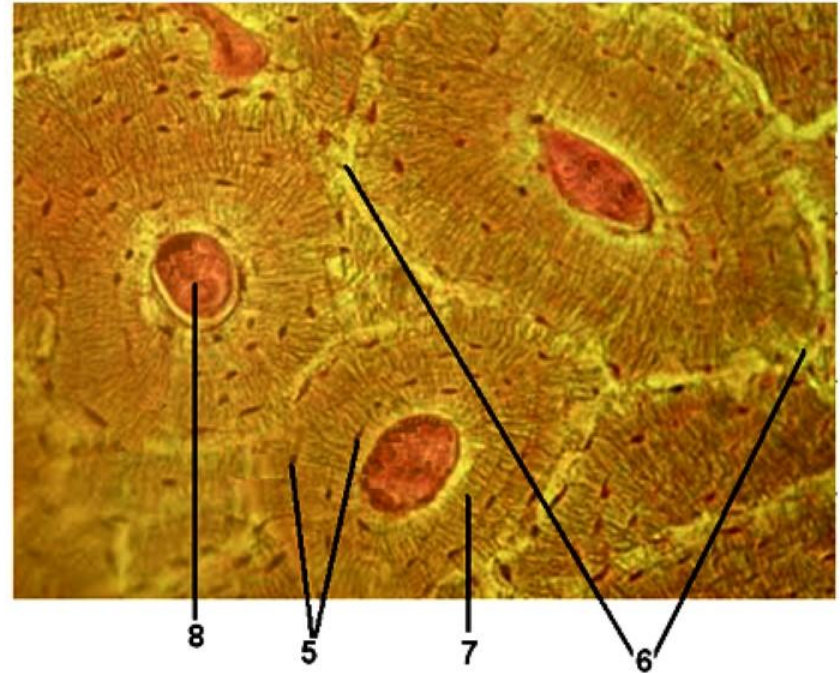
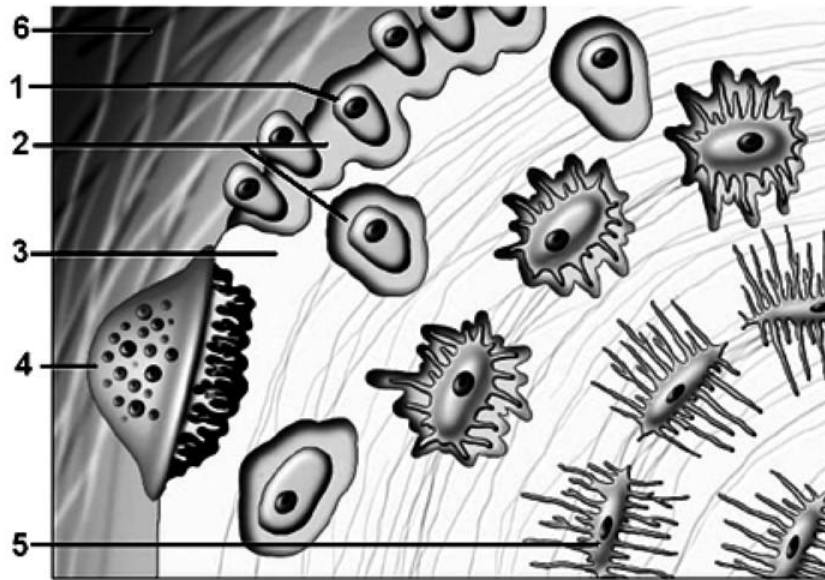
- **Остеобласты** - незрелые, активно делящиеся клетки, образуют вокруг себя костный матрикс
- **Остеоциты** - зрелые клетки, обслуживают костный матрикс
- **Остеокласты** – многоядерные гигантские клетки - разрушают костный матрикс.

**Костный матрикс** - межклеточное вещество, содержит пучки коллагеновых волокон, пропитанные солями кальция и фосфорной кислоты, а также другими минералами.

**Костный матрикс – это депо минералов в организме!**



# Клетки костной ткани



1 – остеобласт, 2 – остеоид, 3 – костный матрикс, 4 – остеокласт, 5, остеоцит, 6 – мезенхима, 7 – коллагеновые волокна, 8 – кровеносный сосуд.

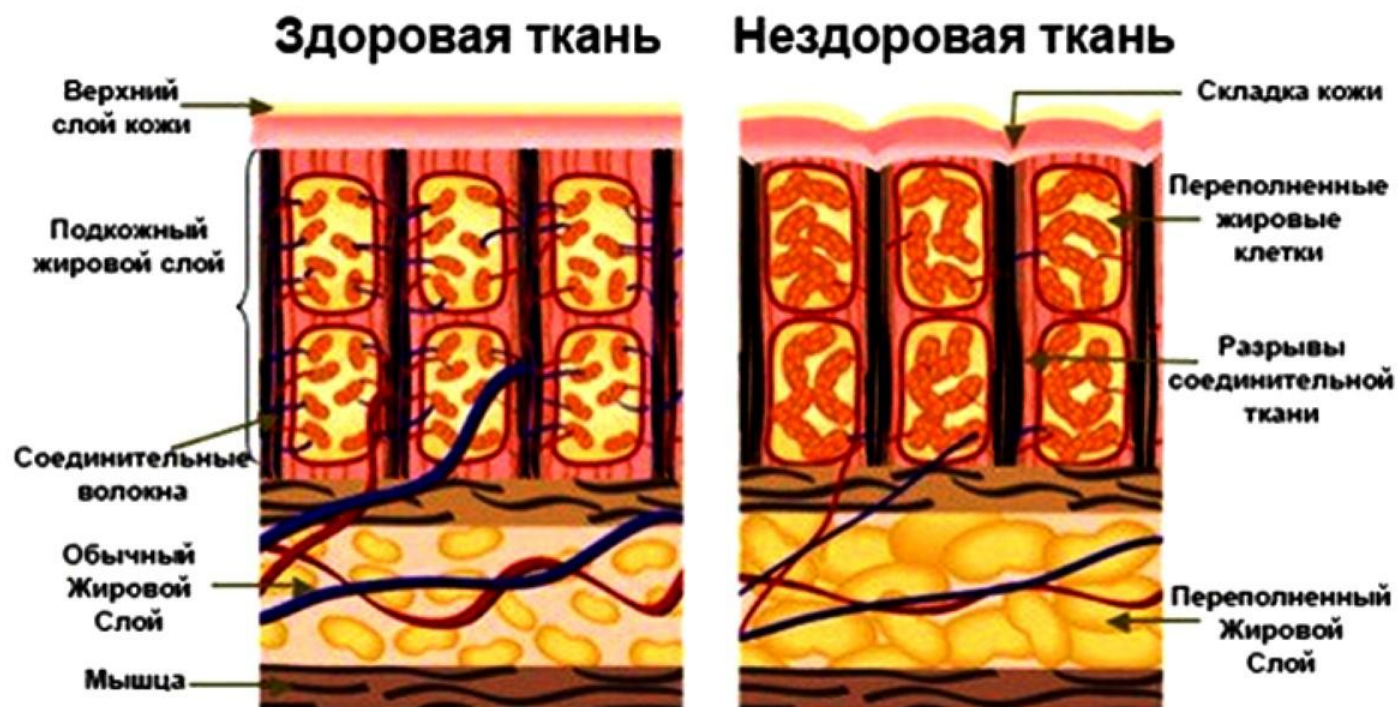
# Жировая ткань

**Клетки** – адипоциты (липоциты), их скопления разделяются соединительнотканными тяжами.

- 1. Белая жировая ткань – метаболически мало активна**, подкожный и внутренний жир. Адипоцит заполнен жировой каплей, органеллы слабо выражены.
- 2. Бурая жировая ткань – метаболически активная**, хорошо развита у новорожденных, у взрослых – между лопаток, в подмышечных впадинах, в области шеи - обеспечивает выработку большого количества тепла. Адипоциты содержат много митохондрий и железосодержащих ферментов.

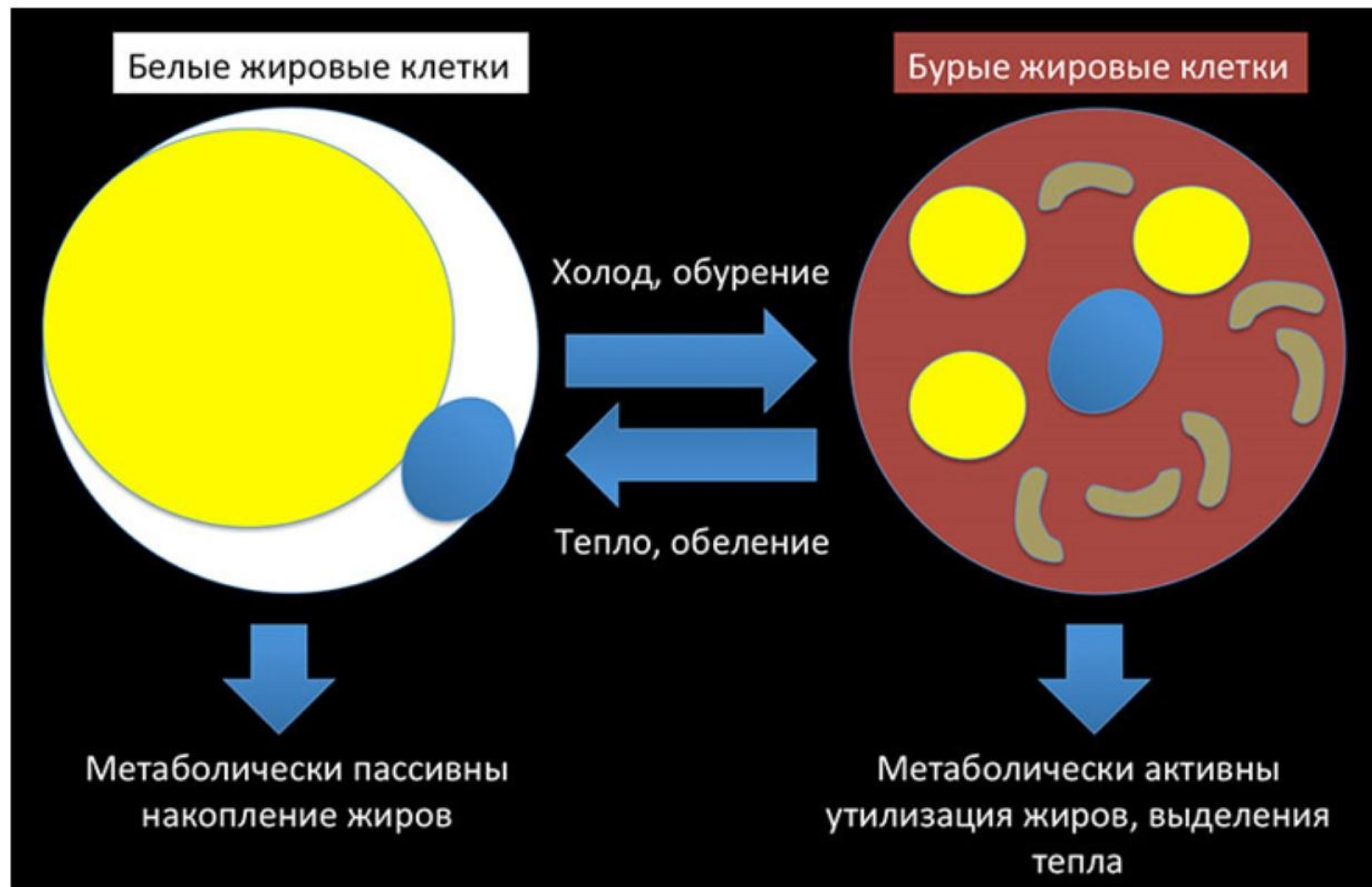


# Подкожный жировой слой



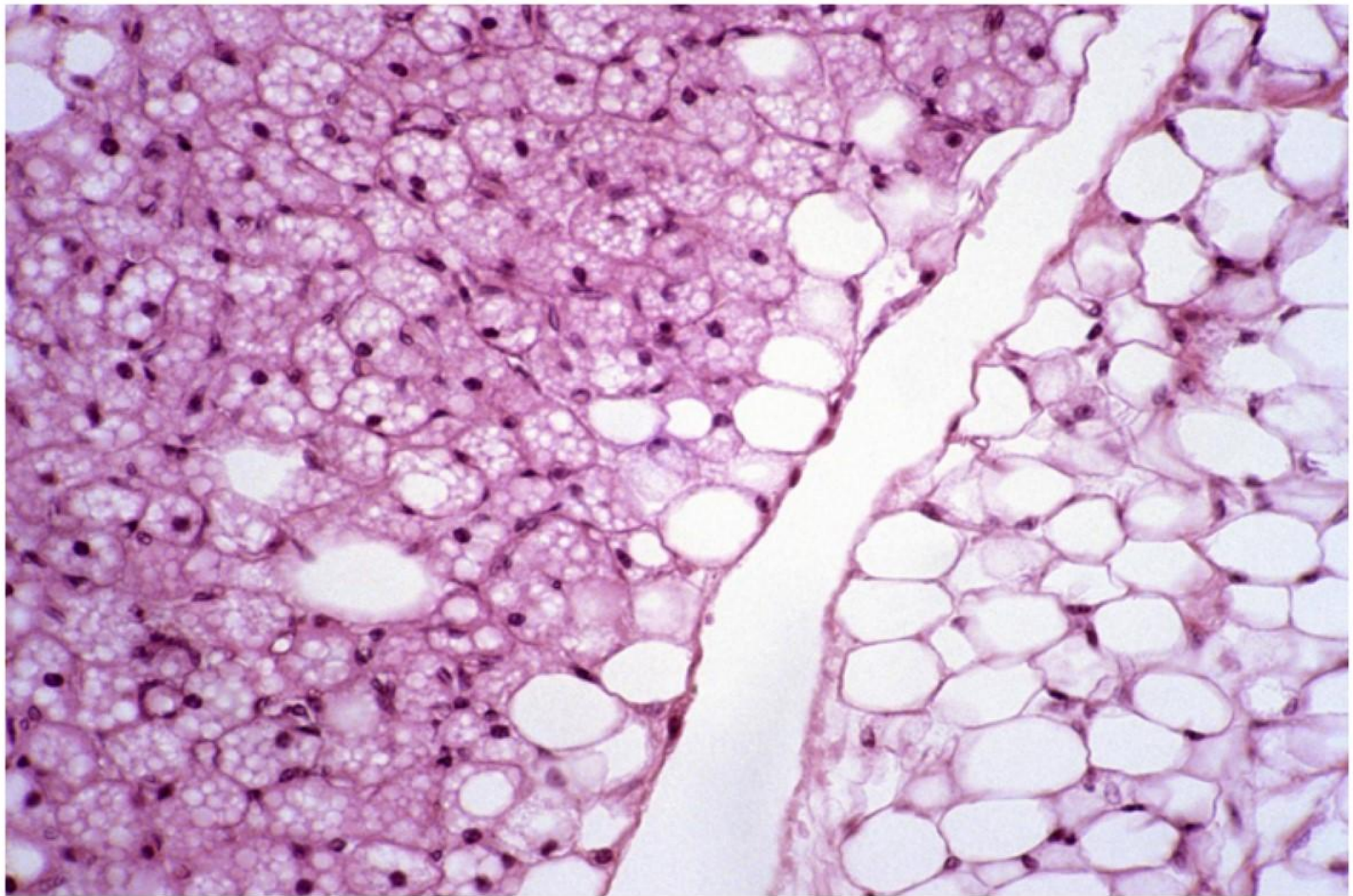
**Основные функции жировой ткани – запас питательных веществ; механическая защита, теплоизоляция.**

# Белые и бурые жировые клетки

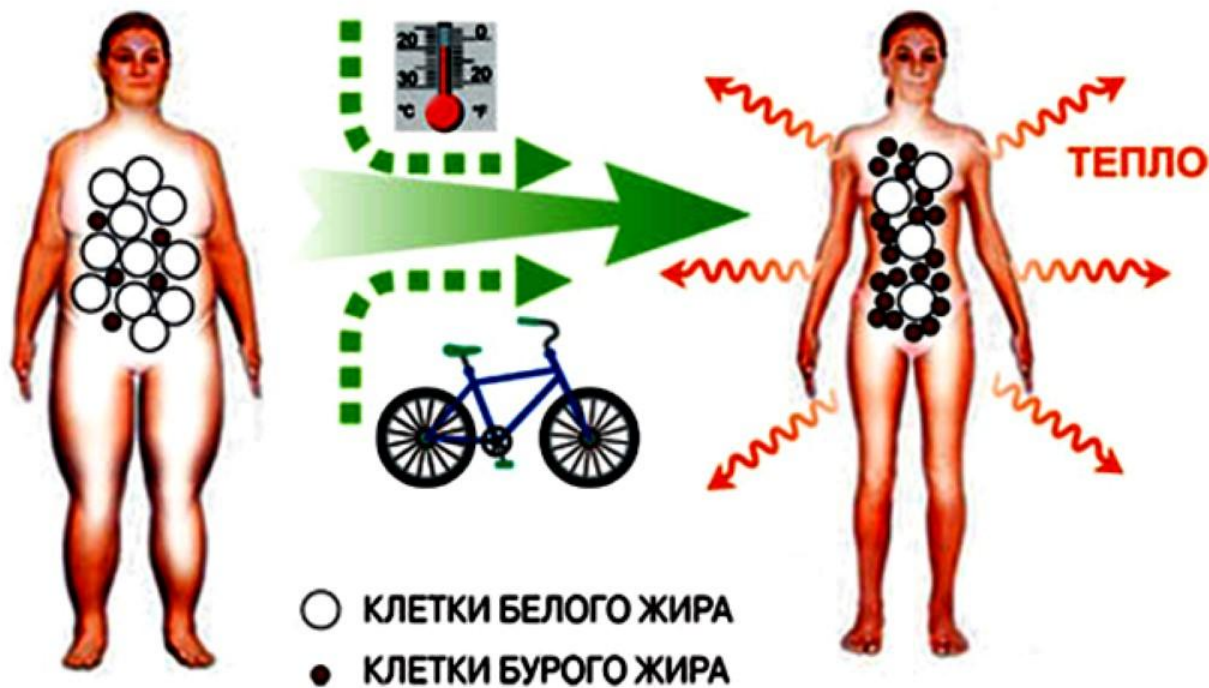




# Белая и бурая жировая ткань



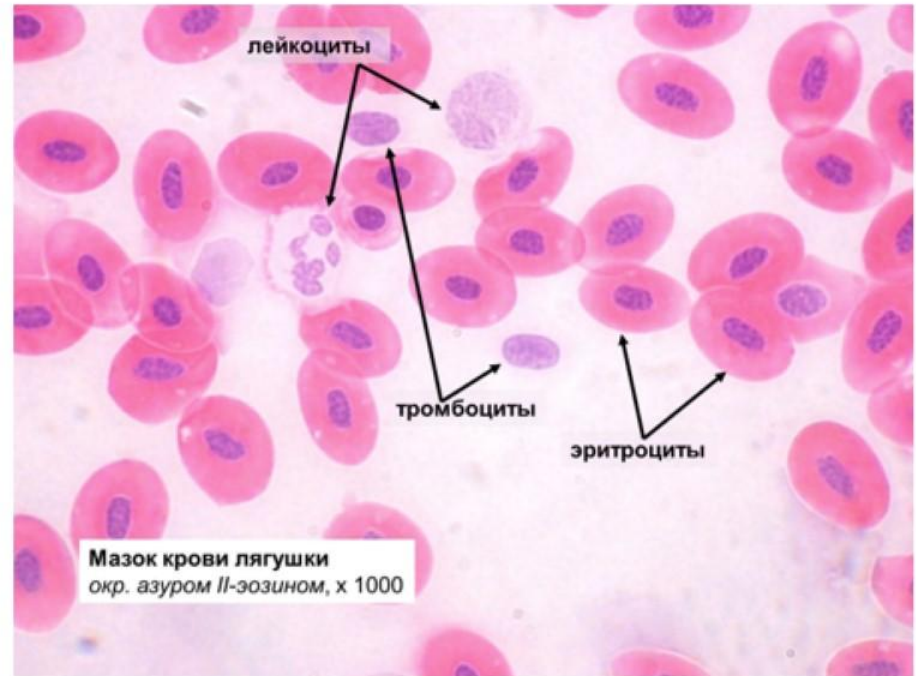
# Тренировки при пониженной температуре





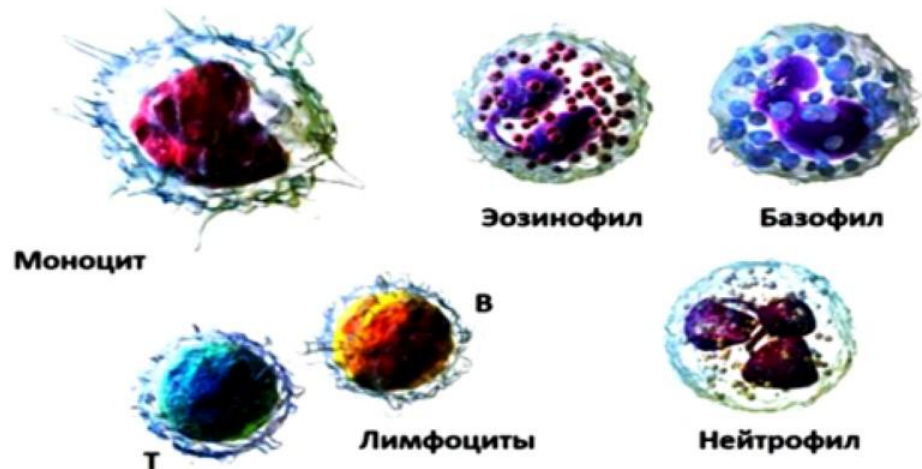
# Кровь

- **Клетки (форменные элементы)** - эритроциты, тромбоциты, лейкоциты (нейтрофилы, базофилы, эозинофилы, лимфоциты, моноциты).
- **Плазма (межклеточное вещество)** - содержит питательные вещества, гормоны, растворенные газы, продукты метаболизма клеток.



# Лимфа

- **Клетки (форменные элементы)** - лимфоциты и другие виды лейкоцитов
- **Интерстициальная (межтканевая) жидкость** – близка по составу к плазме крови.

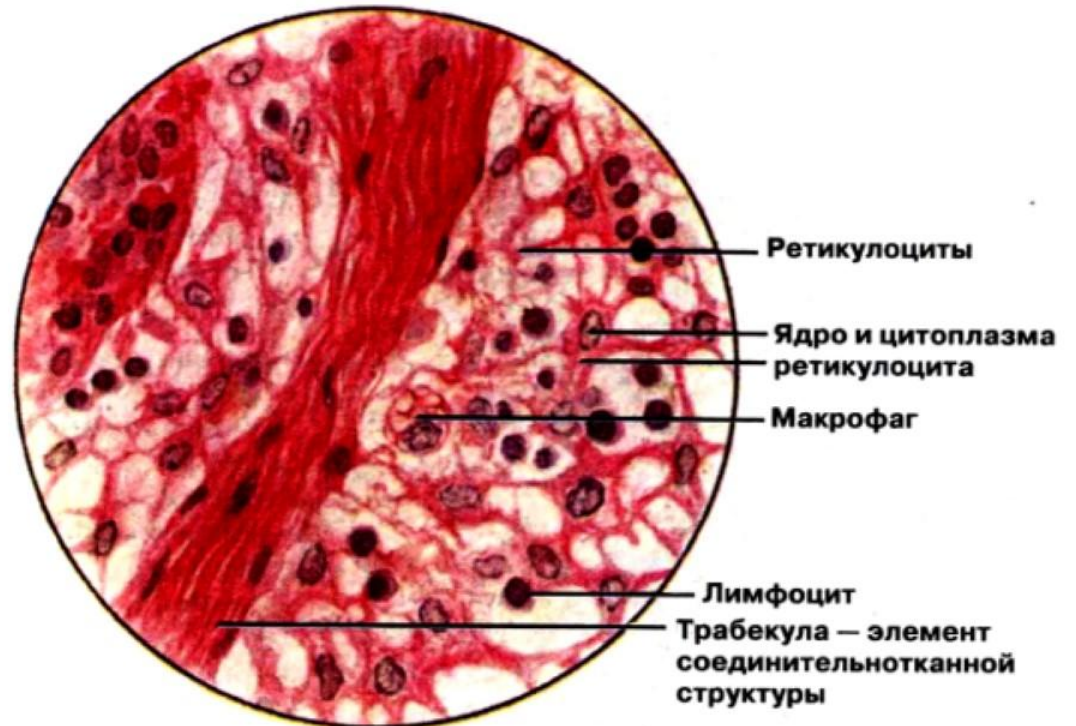
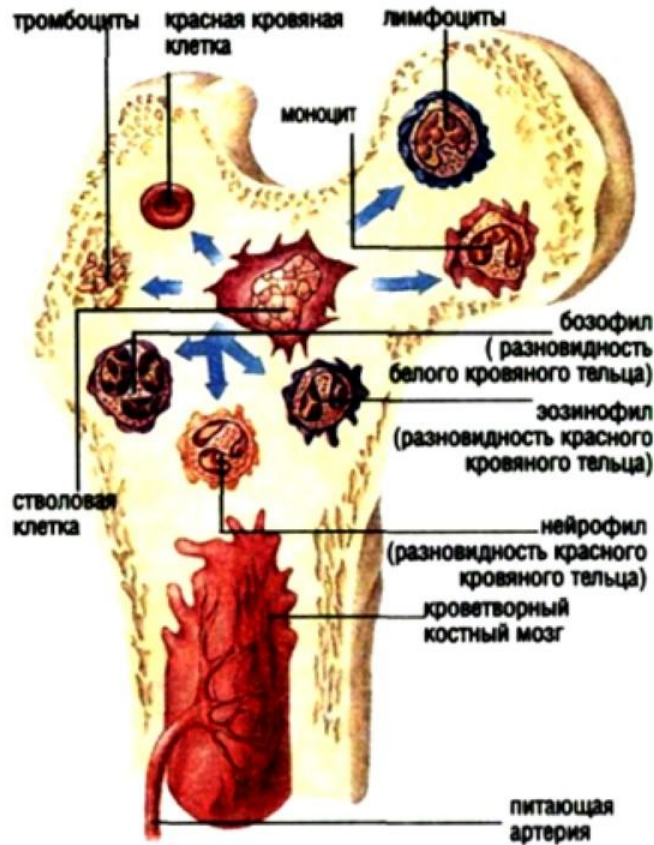




# Кроветворные ткани

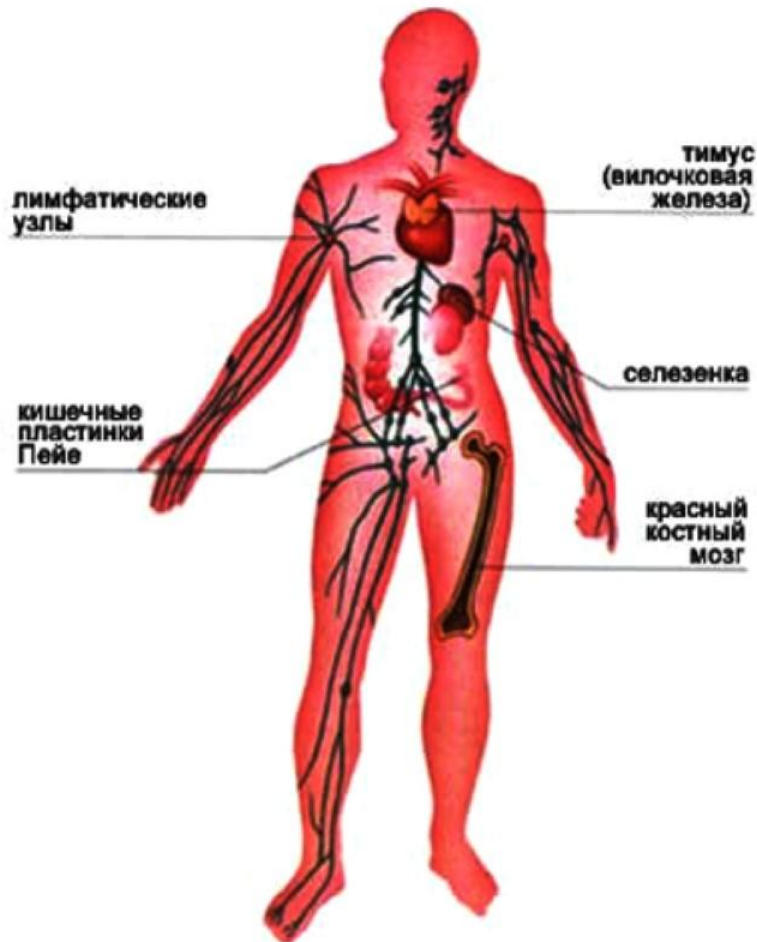
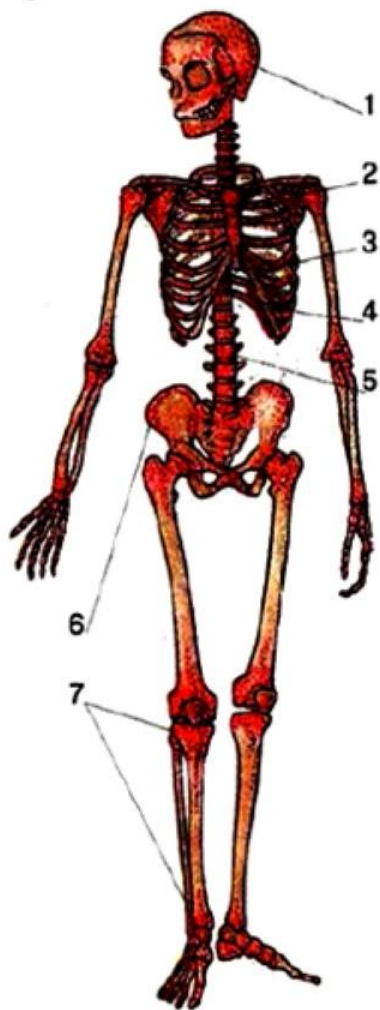
- **Миелоидная ретикулярная ткань** - разновидность соединительной ткани, составляет основу кроветворных органов (красный костный мозг). Клеточные элементы – ретикулярные клетки, продуцируют факторы роста, стволовые и дифференцирующиеся клетки крови.
- **Лимфоидная ретикулярная ткань** – разновидность соединительной ткани с развивающимися клетками лимфоидного ряда (лимфоциты Т и В, моноциты). Расположена в тимусе, селезенке, лимфатических узлах и лимфоидных образованиях.

# Ретикулярная ткань



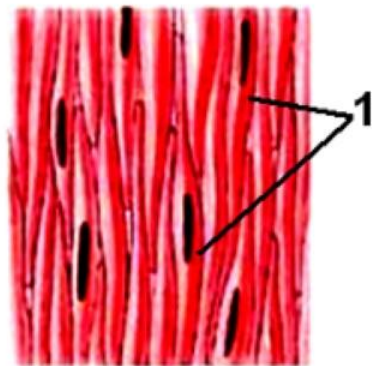


# Расположение кроветворных тканей в организме

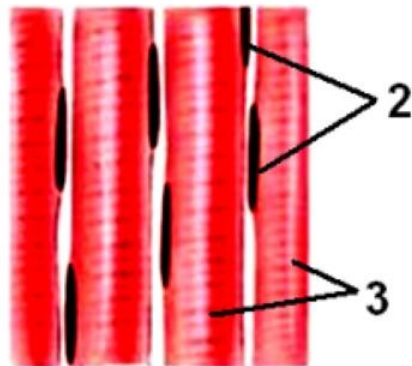


# Мышечные ткани

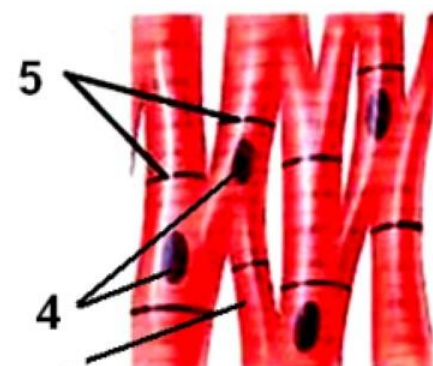
**Мышечные ткани** - совокупность тканей, обладающих свойствами возбудимости и сократимости (сокращаются в ответ на возбуждение)



гладкая



поперечно-  
полосатая



сердечная

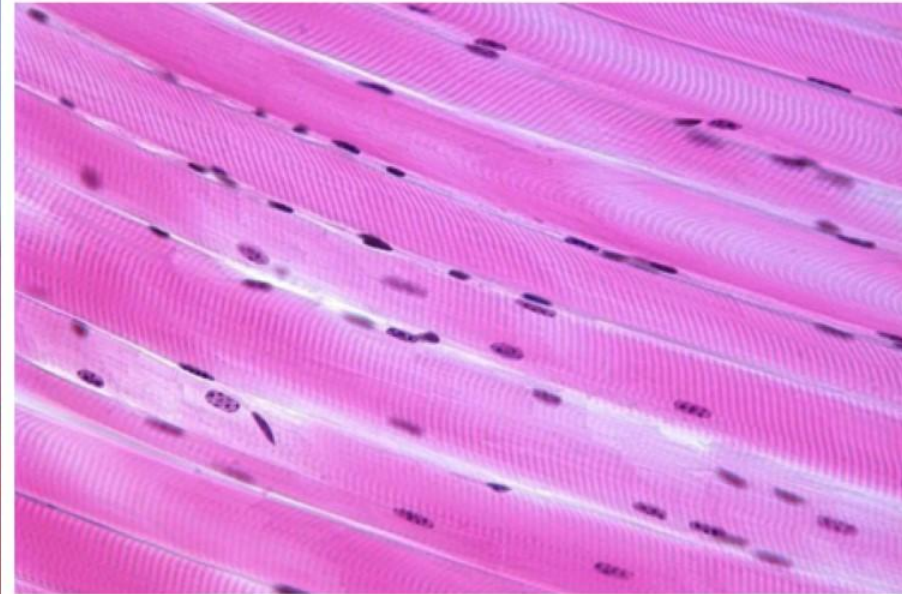
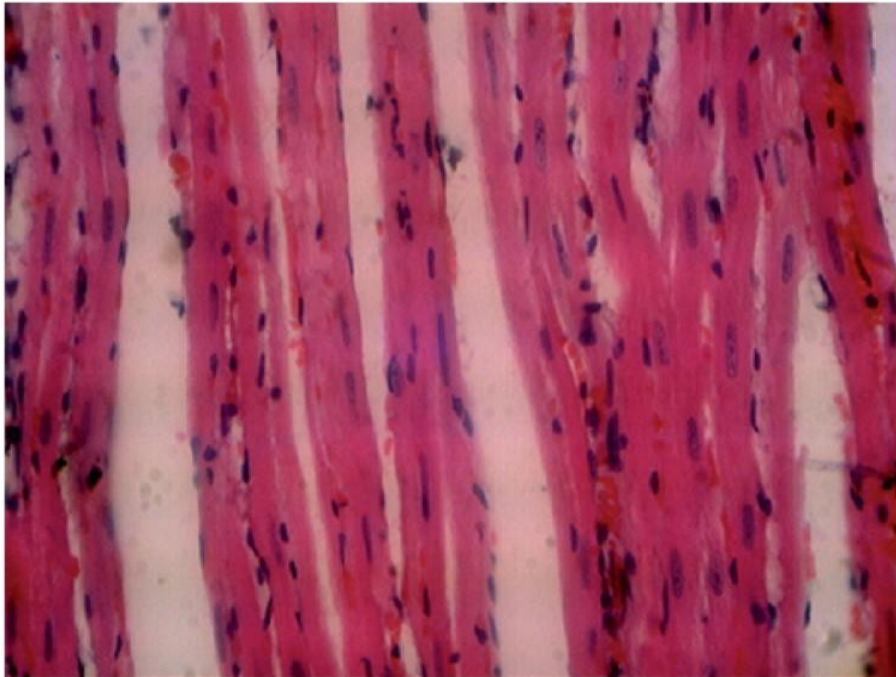
1- миоциты, 2 – ядра клеток в мышечных волокнах, 3 – поперечная исчерченность, 4 – кардиомиоциты с ядрами, вставочные диски, 6 – межклеточные контакты (анастомозы)



# Виды мышечных тканей

- 1. Гладкая мышечная ткань** - состоит из отдельных клеток – миоцитов, обеспечивает сокращение внутренних органов и тонус сосудов. **Вид сокращений – непроизвольный.**
- 2. Поперечнополосатая (скелетная) мышечная ткань** - состоит из мышечных волокон, которые образованы слиянием многих миоцитов, под микроскопом видна поперечная исчерченность. Образует скелетные мышцы. **Вид сокращений – произвольный.**
- 3. Поперечнополосатая сердечная мышечная ткань** – состоит из отдельных клеток – кардиомиоцитов, соединяющихся межклеточными контактами в прочную сеть, под микроскопом видна поперечная исчерченность. **Вид сокращений – непроизвольный.**

# Поперечнополосатая мышечная ткань



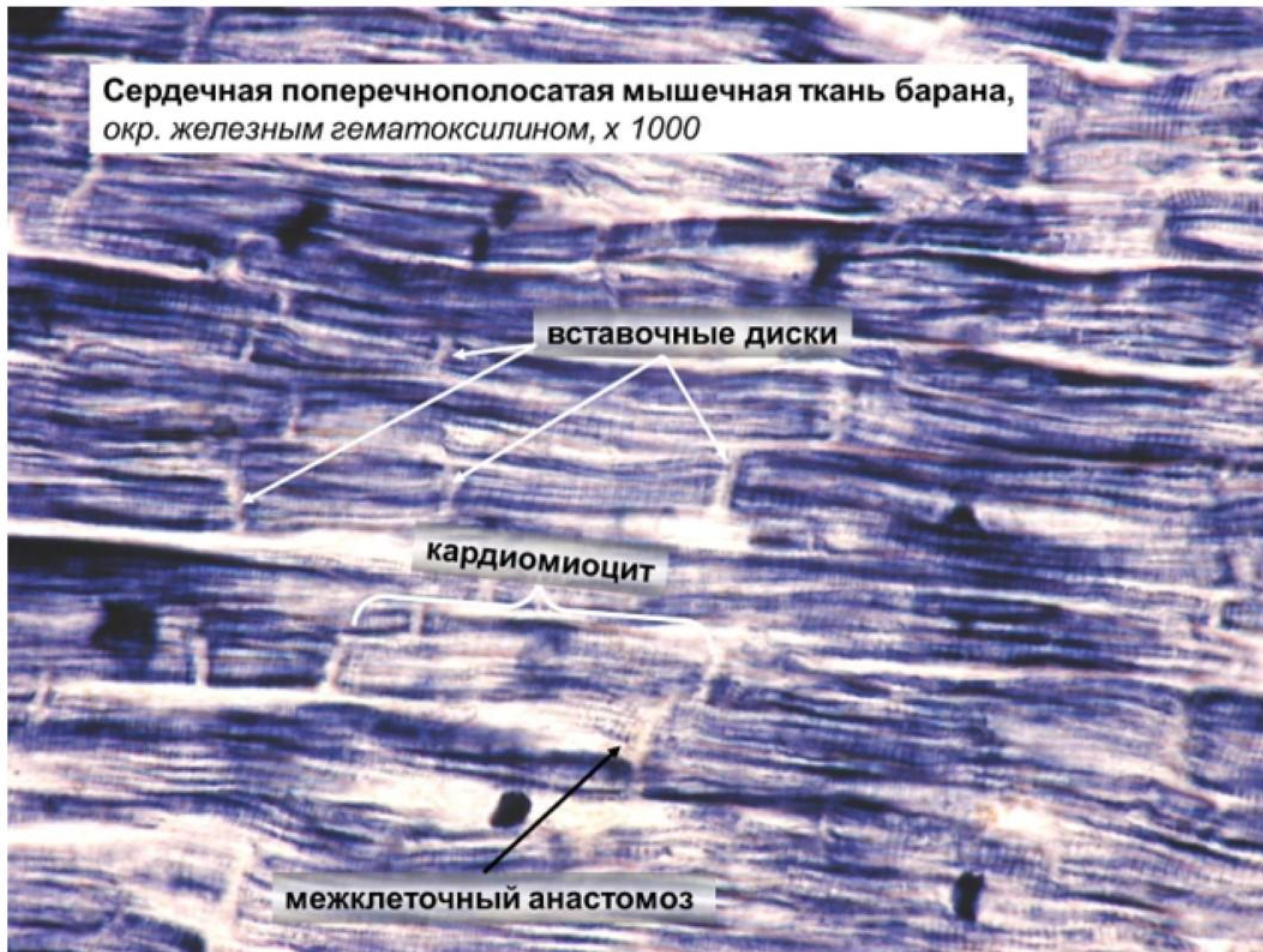
Представлена многоядерными мышечными волокнами, образованными за счет слияния многих миоцитов. Поперечная исчерченность проявляется только при большом увеличении и связана с упорядоченным чередованием волокон актина и миозина в мышечном волокне. Образует скелетную мускулатуру, может сокращаться как произвольно, так и непроизвольно.



# Поперечно-полосатая мышечная ткань языка

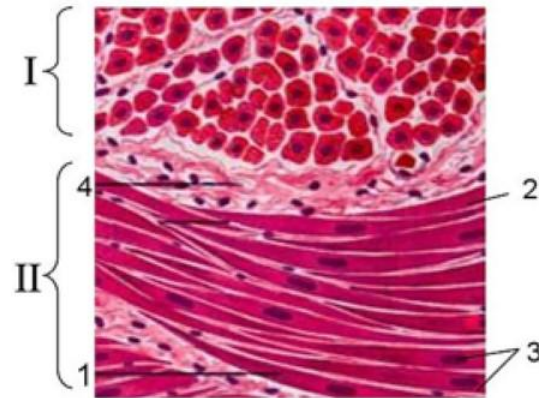
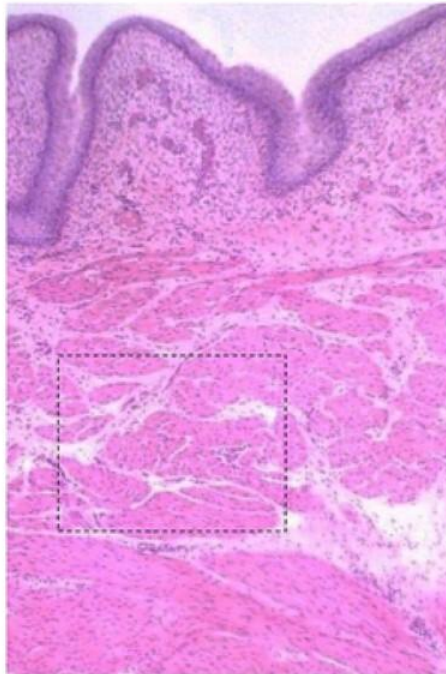


# Сердечная поперечно-полосатая мышечная ткань



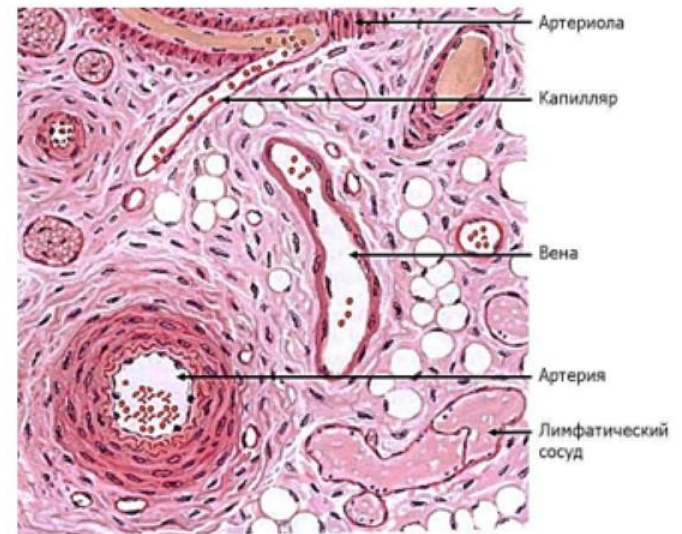


# Гладкая мышечная ткань



I - поперечный срез  
II - продольный срез

1 – гладкие миоциты;  
2 – цитоплазма миоцитов;  
3 – ядра миоцитов;  
4 – рыхлая неоформленная соединительная ткань.



Представлена отдельным мышечными клетками (миоцитами). Образует мускулатуру внутренних органов, кровеносных и лимфатических сосудов. Сокращается непроизвольно.

# Нервная ткань

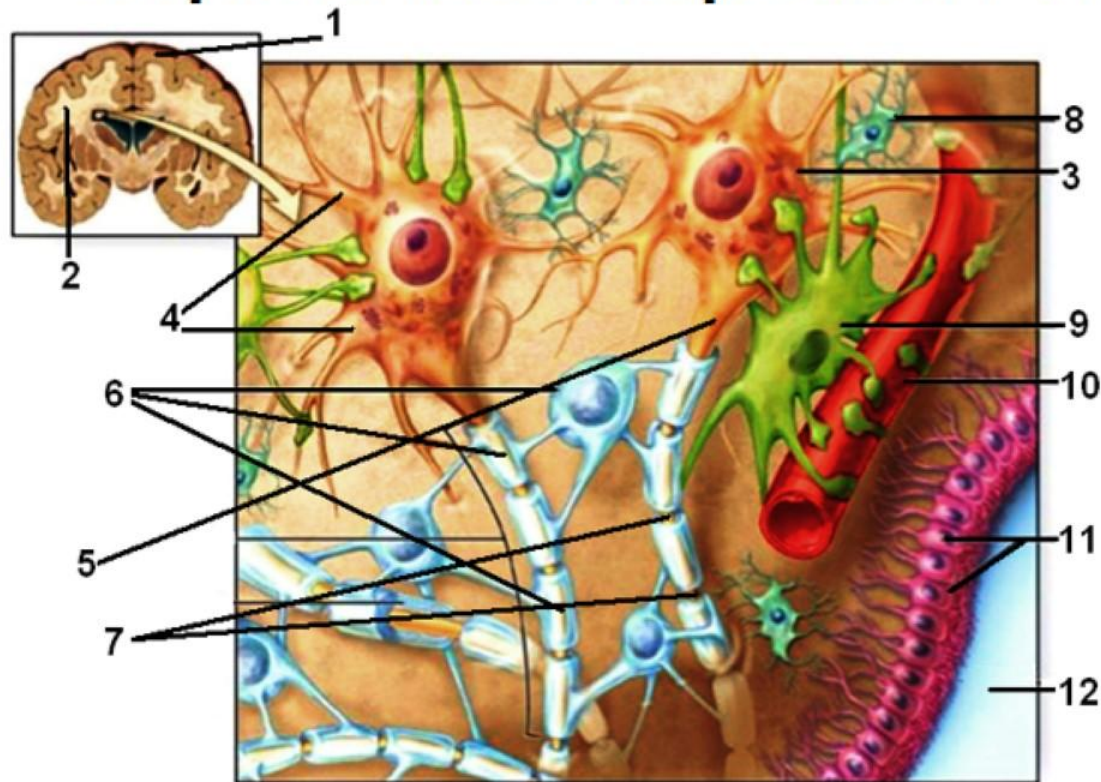
**Нервная ткань** – система специализированных структур образующих нервную систему, ее центральные и периферические отделы. Основные свойства – возбудимость и проводимость. Основная функция – интеграция и координация деятельности отдельных функциональных систем и организма в целом.

## **Клеточный состав:**

- **Нейроны** – основные клетки нервной ткани, осуществляют передачу и обработку сигналов внешней и внутренней сред.
- **Нейроглия (глия)** – вспомогательные клетки, выполняют барьерную, опорную, защитную и трофическую функции.

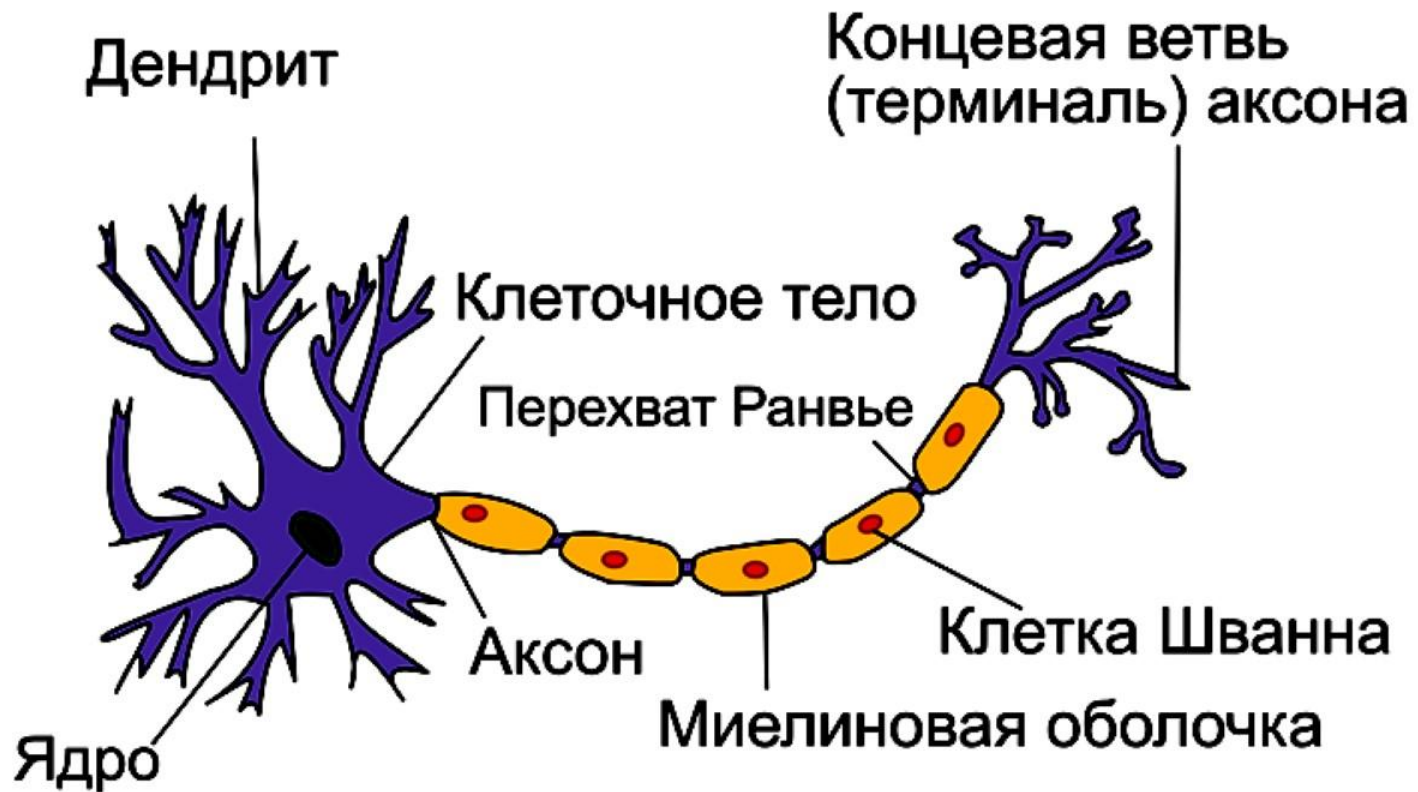


# Строение нервной ткани



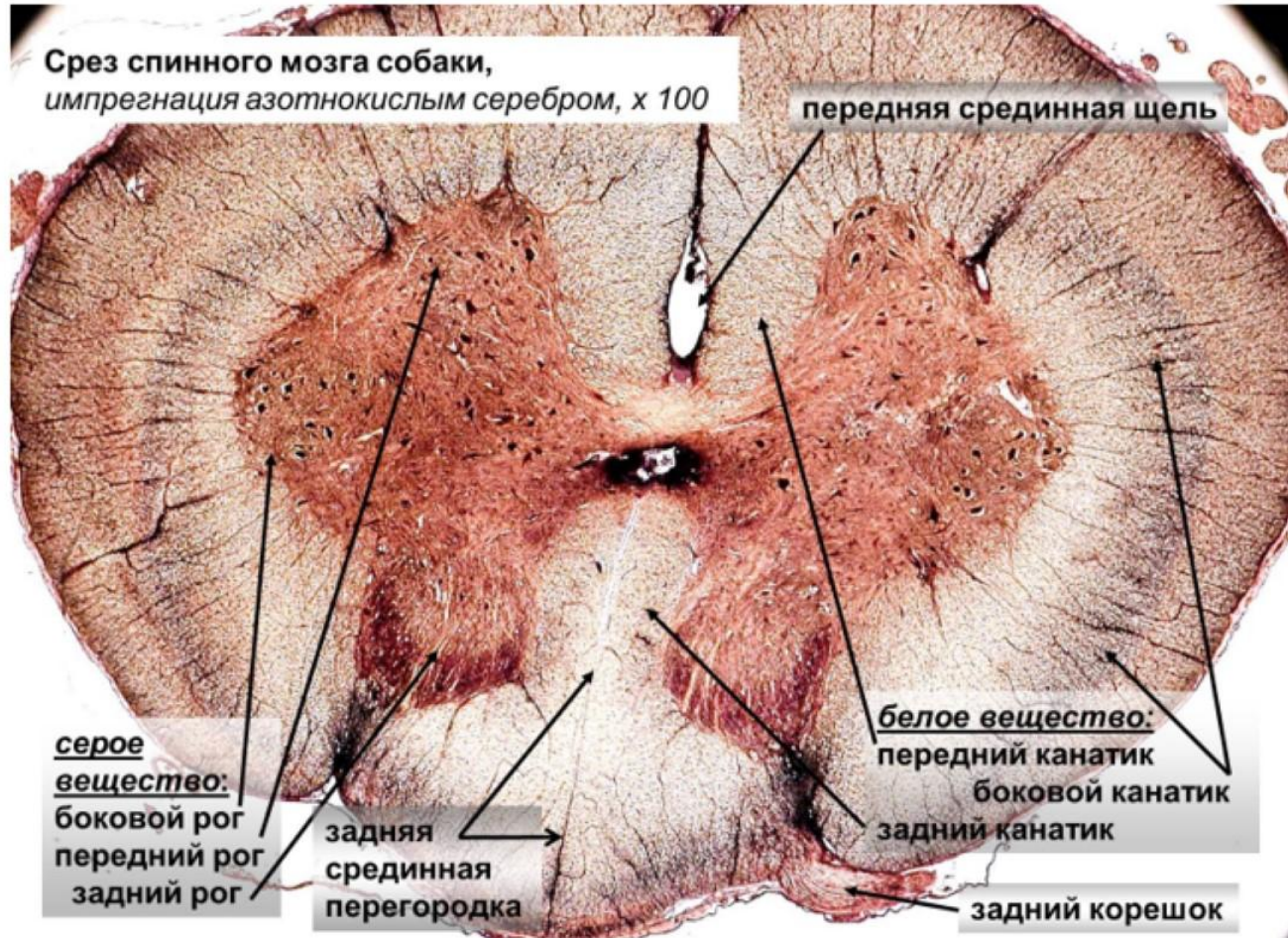
1 – серое вещество, 2 – белое вещество, 3 – тело нейрона, 4 – дендриты, 5 – аксон, 6 – миелиновая оболочка, 7 – перехваты Ранвье, 8 – микроглия, 9 – астроцит, 10 – кровеносный сосуд, 11 – эпендимальные клетки, 12 – желудочек мозга

# Строение нейрона

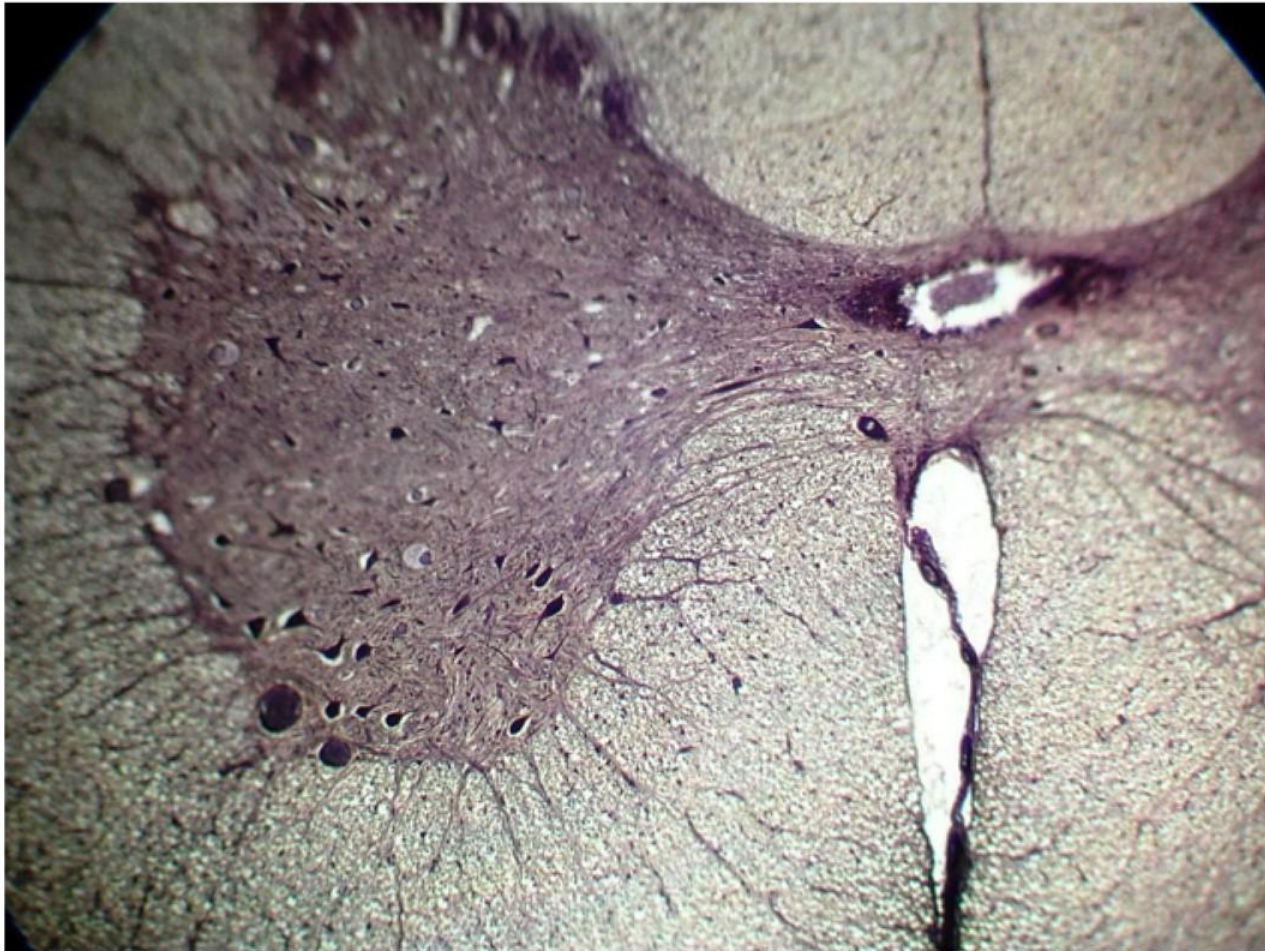




# Спинальный мозг

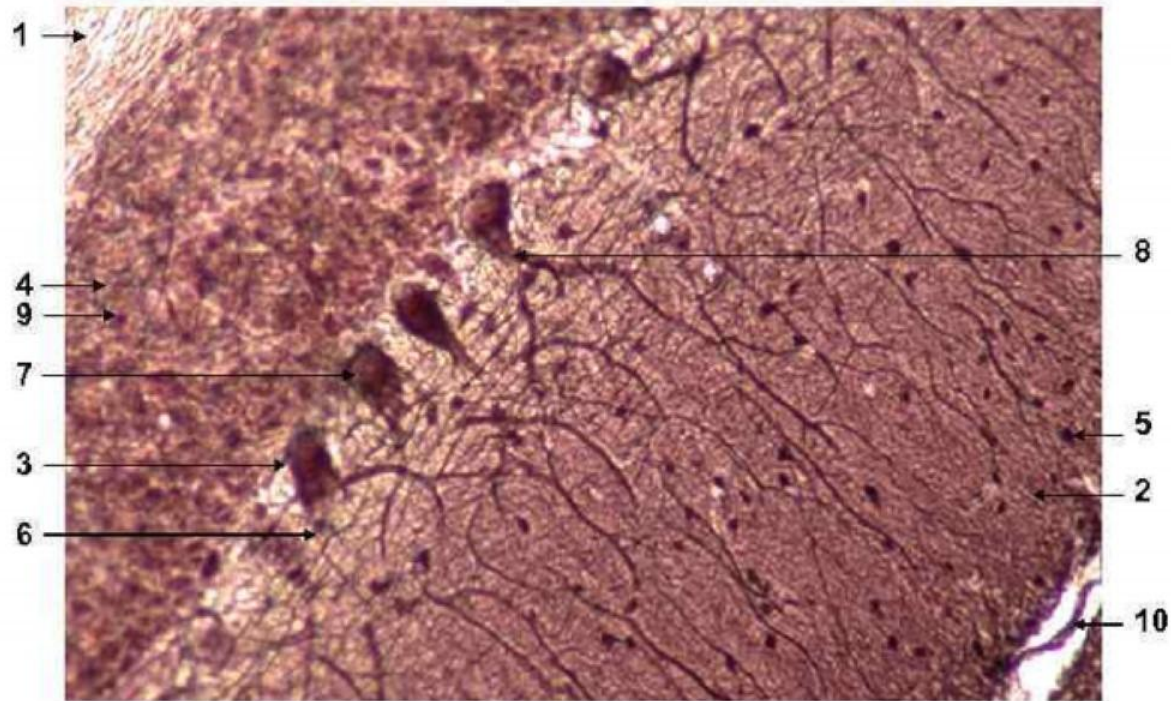


# Спинной мозг





# Клетки Пуркинье мозжечка



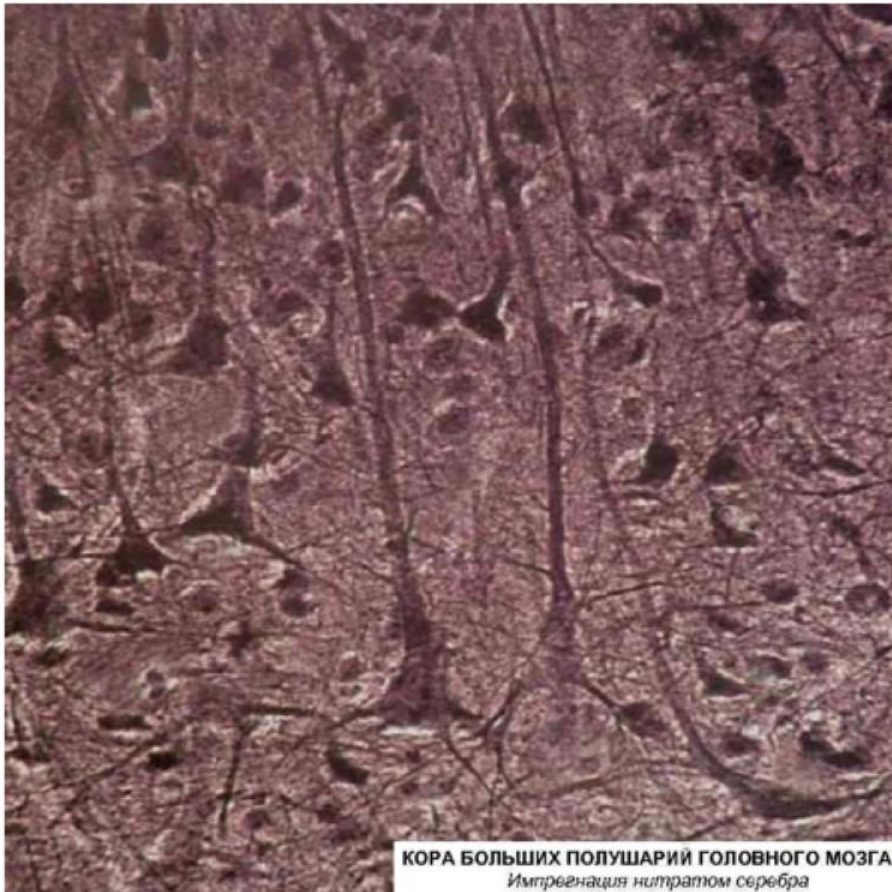
## Мозжечок. Серебрение.

1-белое вещество, 2-серое вещество (молекулярный слой коры мозжечка), 3-ганглионарный слой, 4-зернистый слой, 5-звездчатые клетки, 6-корзинчатые клетки, 7-клетки Пуркинье, 8-главный дендрит клетки Пуркинье, 9-клетки-зерна, 10-мягкая мозговая оболочка.

## Cerebellum. Silver impregnation.

1-white matter, 2-grey matter (molecular cell layer), 3-ganglionic layer, 4-granular layer, 5-stellate cells, 6-basket cells, 7-Purkinje cells, 8-main dendrite of Purkinje cell, 9-granule cells, 10-pia mater,

# Пирамидные нейроны (клетки Беца) коры больших полушарий





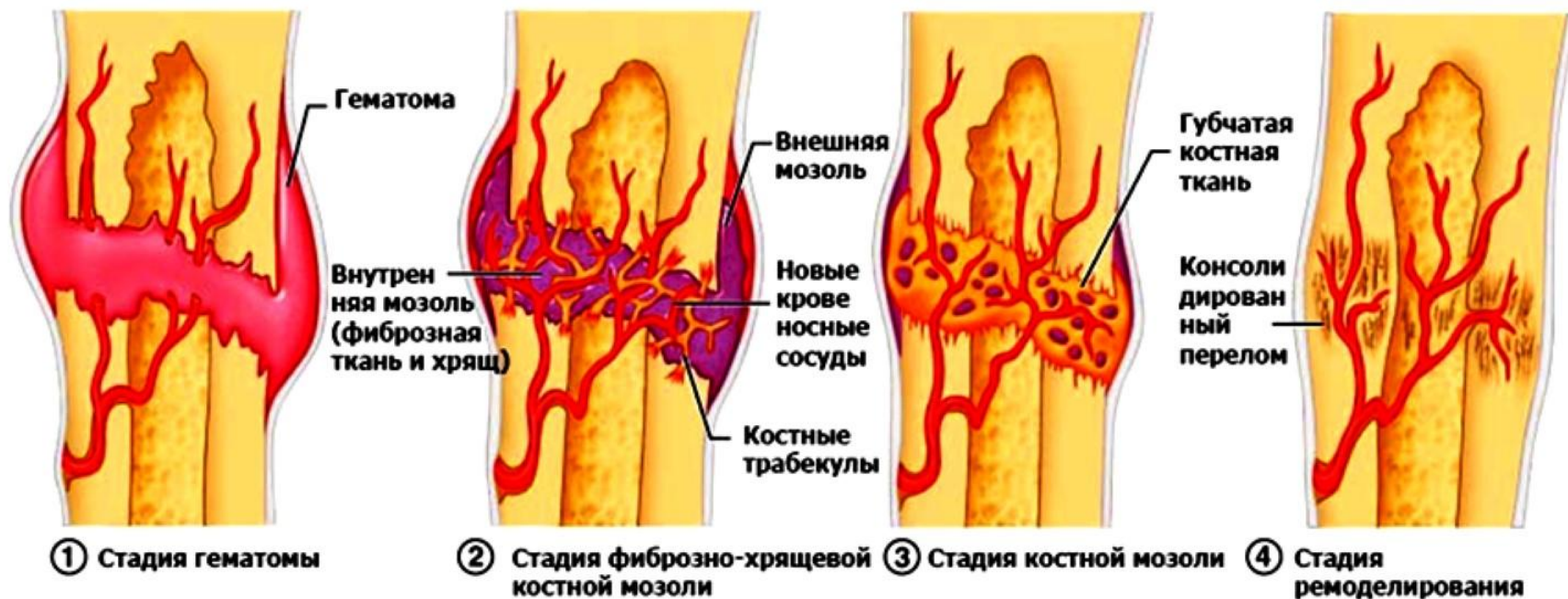
# Регенерация тканей

- **Физиологическая регенерация** – процессы обновления тканей в ходе нормальной жизнедеятельности
- **Репаративная регенерация** – процессы восстановления тканей после повреждения.

Физиологическая и репаративная регенерация имеют сходные механизмы, но разную интенсивность протекания.

**Знание механизмов регенерации важно для репаративной медицины!**

# Регенерация костной ткани





# Атрофия, гипертрофия и метаплазия тканей

- **Атрофия тканей (клеток)** – уменьшения объема и функциональной активности клеток (например, у космонавтов при длительном пребывании в невесомости, при дегенеративных заболеваниях).
- **Гипертрофия тканей (клеток)** – увеличение объема и функциональной активности клеток, связана с увеличением внутриклеточных структур (например, при мышечных тренировках у спортсменов).
- **Метаплазия тканей** – когда один тип ткани заменяется на другой, но находящийся в пределах одного зародышевого листка (наиболее часто один вид эпителия замещается на другой) – является неблагоприятным признаком, указывающим на риск возникновения злокачественных процессов.

# Атрофия мышечной ткани

Нормален  
Бицепс



Атрофия





# Контрольные вопросы

1. Перечислите разновидности эпителиальных тканей, чем они различаются, какие функции выполняют, где находятся в организме человека?
2. Перечислите виды соединительных тканей, чем они различаются, какие функции выполняют, где находятся в организме человека?
3. Перечислите виды мышечных тканей, чем они различаются, какие функции выполняют, где находятся в организме человека?
4. Как устроена нервная ткань, какие функции она выполняет, где находится в организме человека?
5. Что такое атрофия и гипертрофия тканей, с чем она может быть связана?
6. Чем различаются физиологическая и репаративная регенерация?

# Домашнее задание

1. **Учебник:** Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Гайворонский А.И. Анатомия и физиология. М.: Издательский центр «Академия», 2014. С.25 – 35.
2. Рабочая тетрадь по анатомии и физиологии (Часть 1.)