

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.

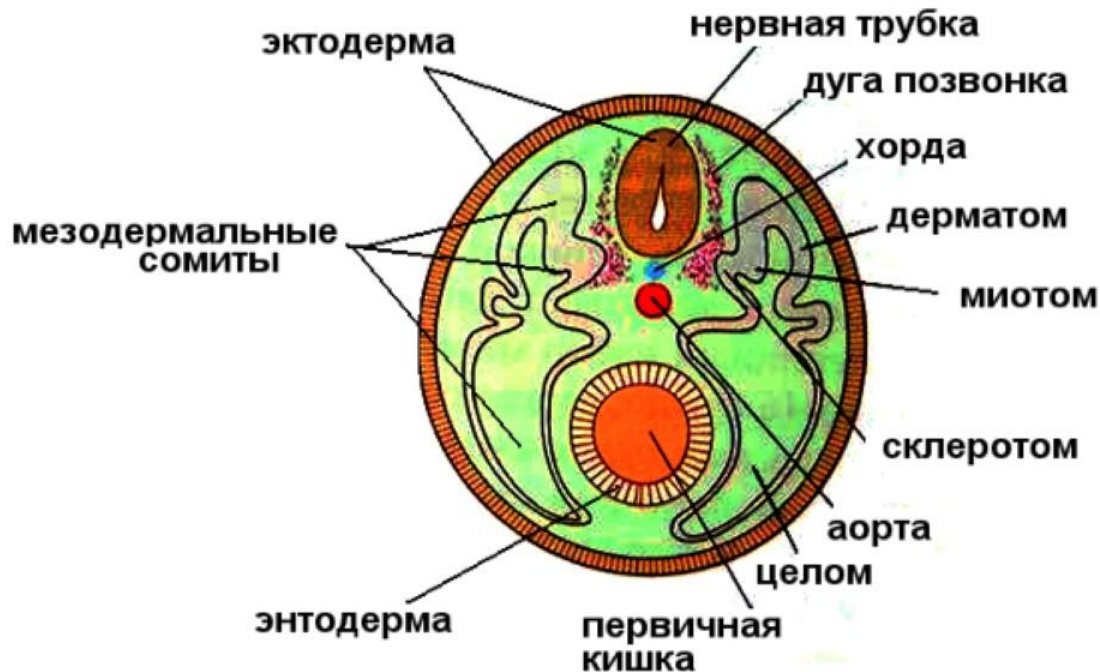
Задачи – рассмотреть следующие вопросы:

- 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.

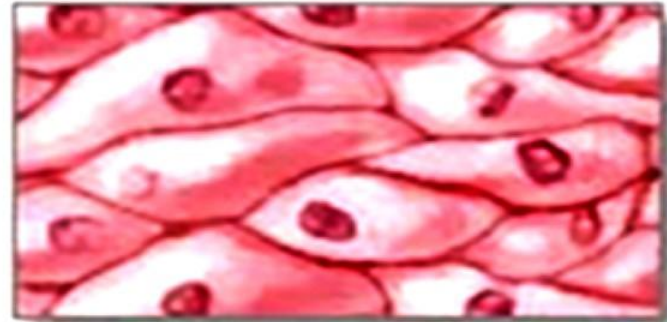
Гастрูляция

- **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



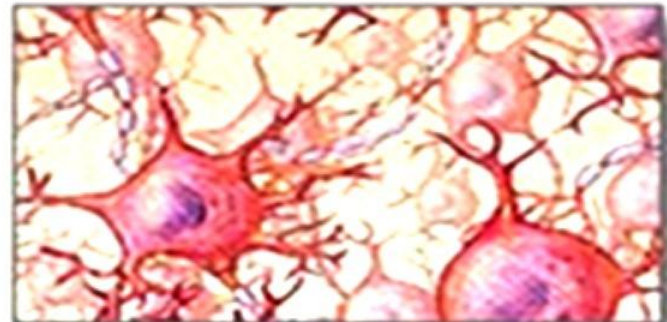
Соединительные ткани



Эпителиальные ткани



Мышечные ткани



Нервная ткань

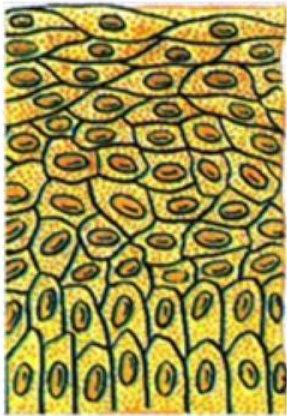
Эпителиальные ткани

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



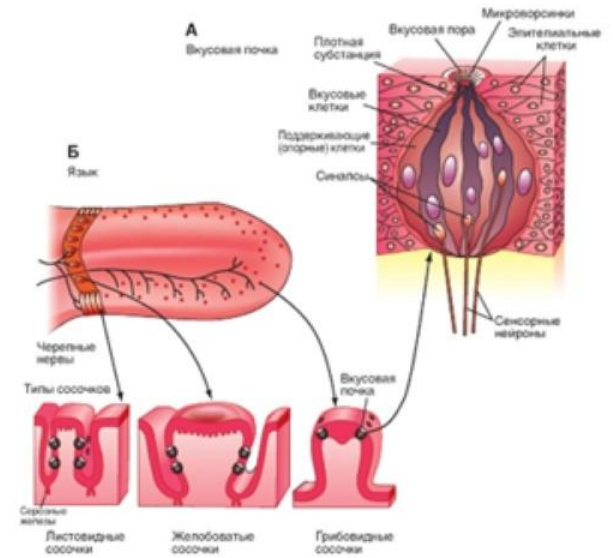
Покровный



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

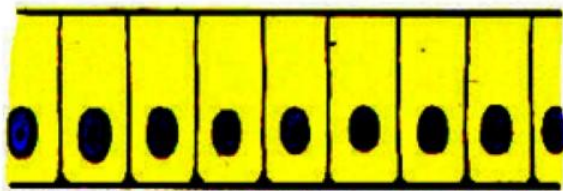
1. Пограничное положение между внутренней и внешней средами или полостью тела.
2. Клетки плотно прилегают друг к другу, минимальное количество межклеточного вещества.
3. **Клетки располагаются на базальной мембране**, которая образована соединительной тканью.
4. Отсутствуют кровеносные сосуды, питание 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



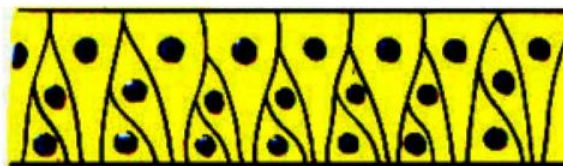
однослойный призматический



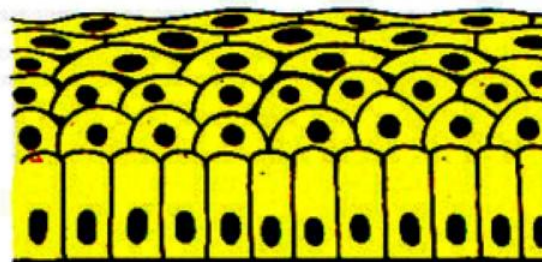
однослойный кубический



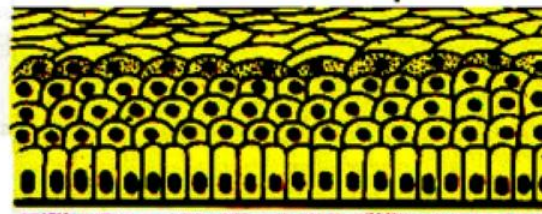
однослойный плоский



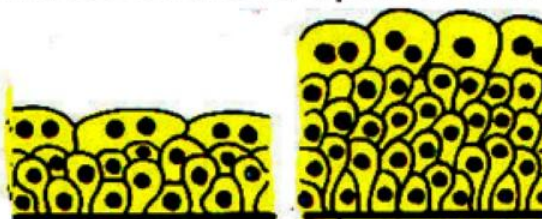
многорядный



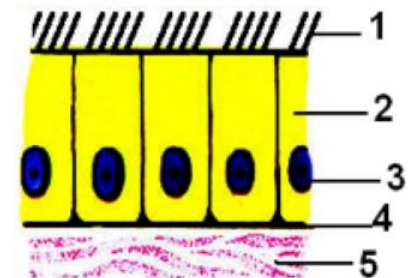
многослойный неороговевающий



многослойный ороговевающий



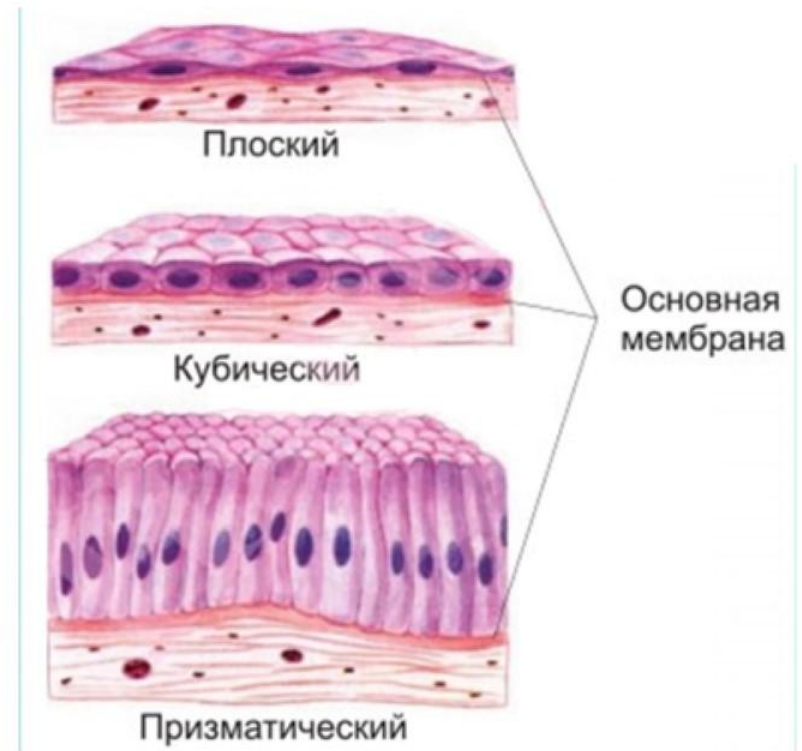
7a переходный 7б



реснитчатый

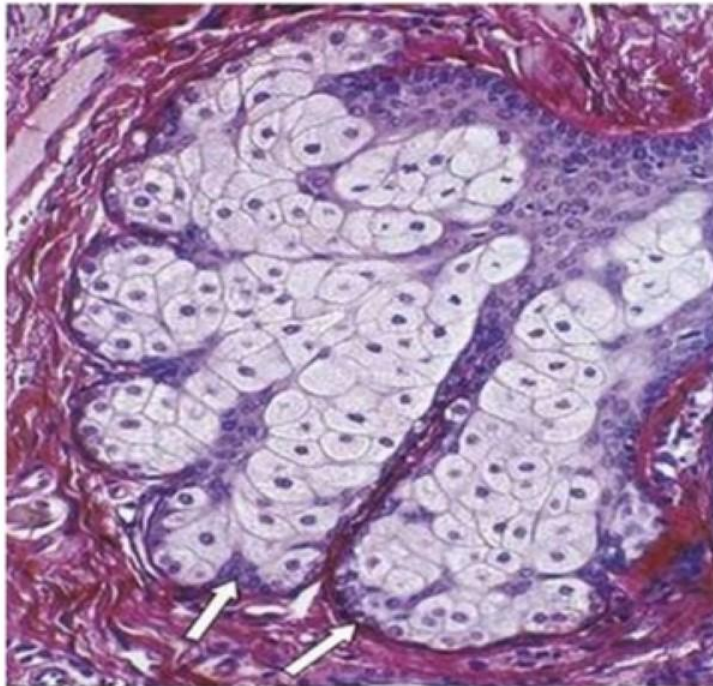
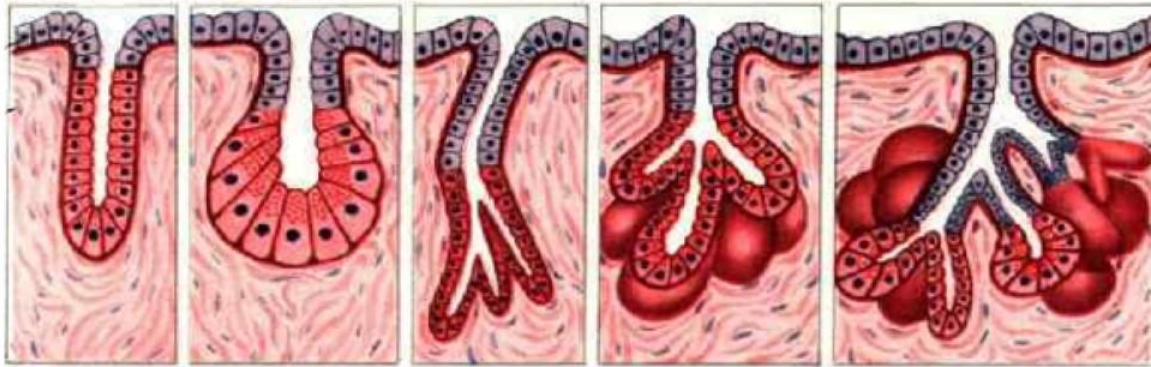
Классификация эпителия по форме эпителиальных клеток

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



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

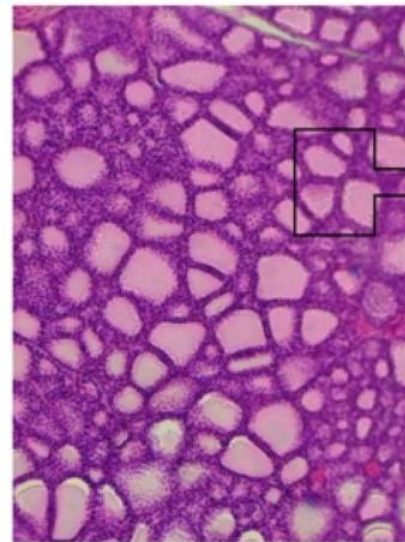
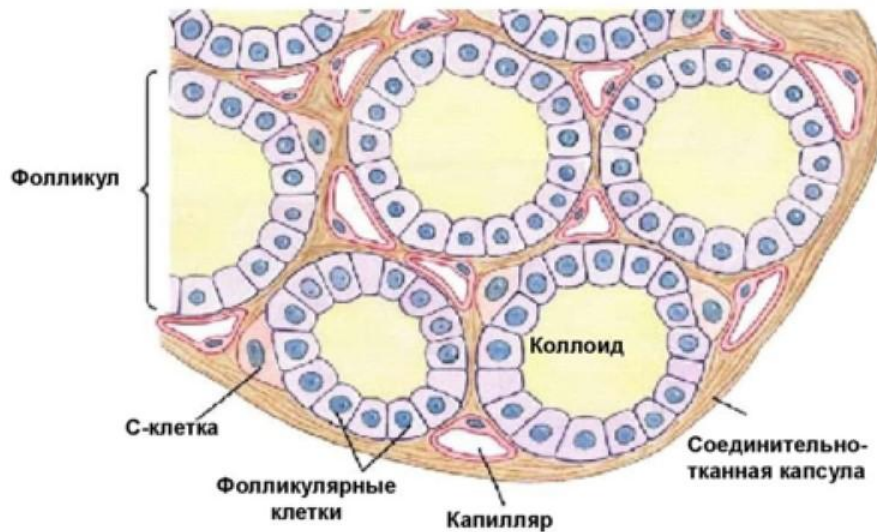
Железистый эпителий



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

Железистый эпителий (эндокринные железы)

Гистология щитовидной железы



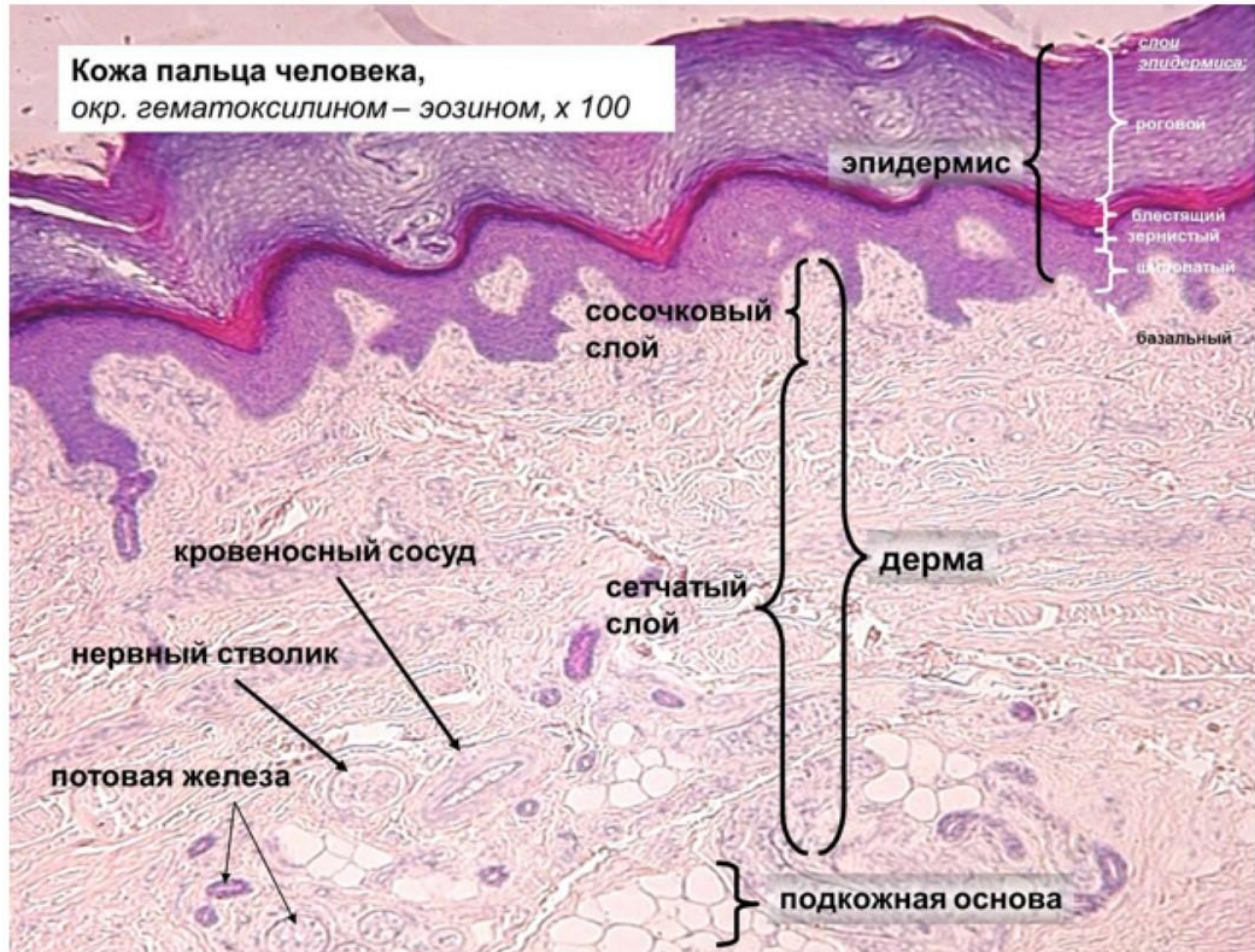
Рецепторный эпителий



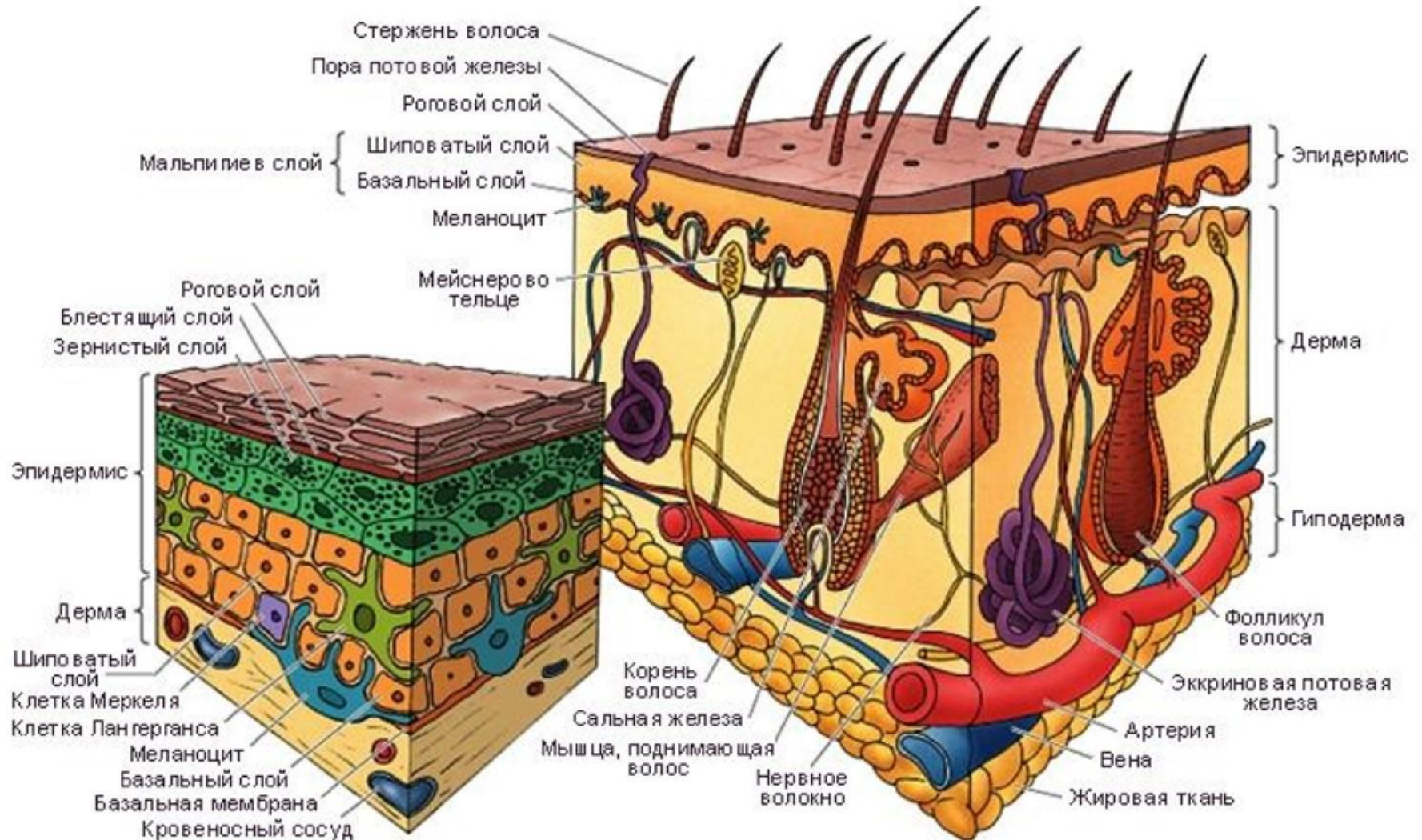
Сетчатка глаза



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

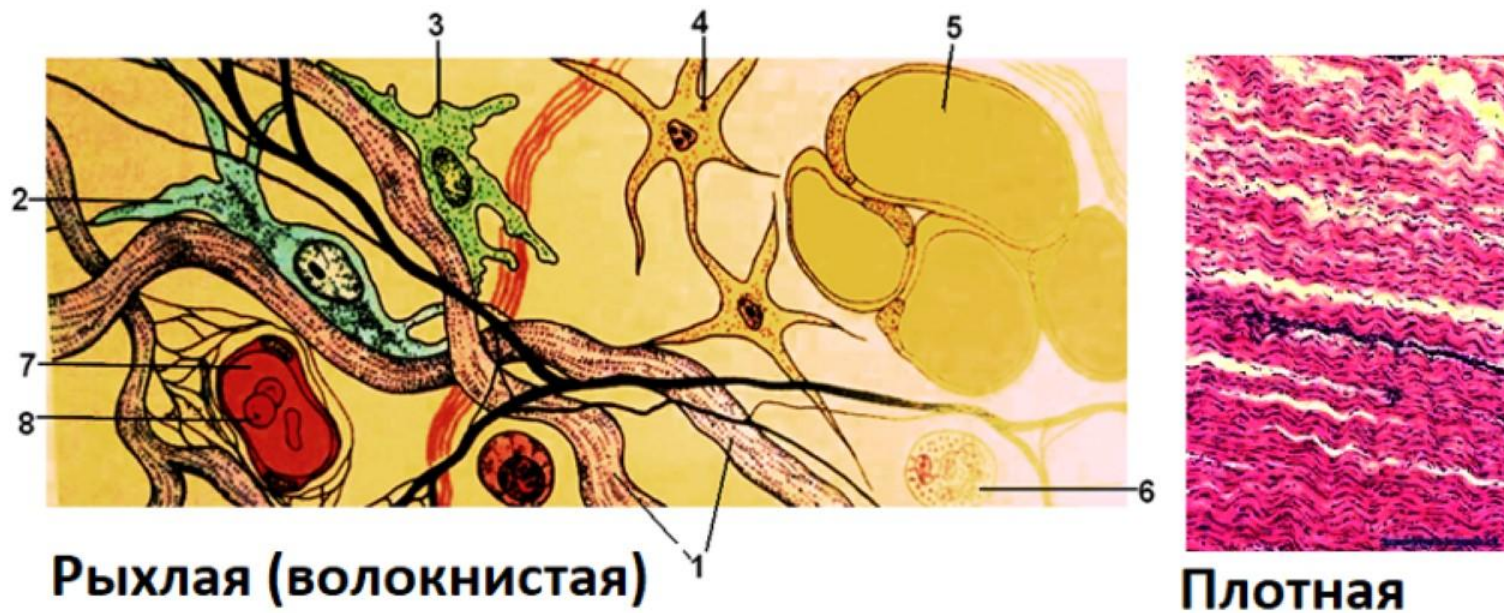
5. Кроветворные ткани (миелоидная и лимфоидная)

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)

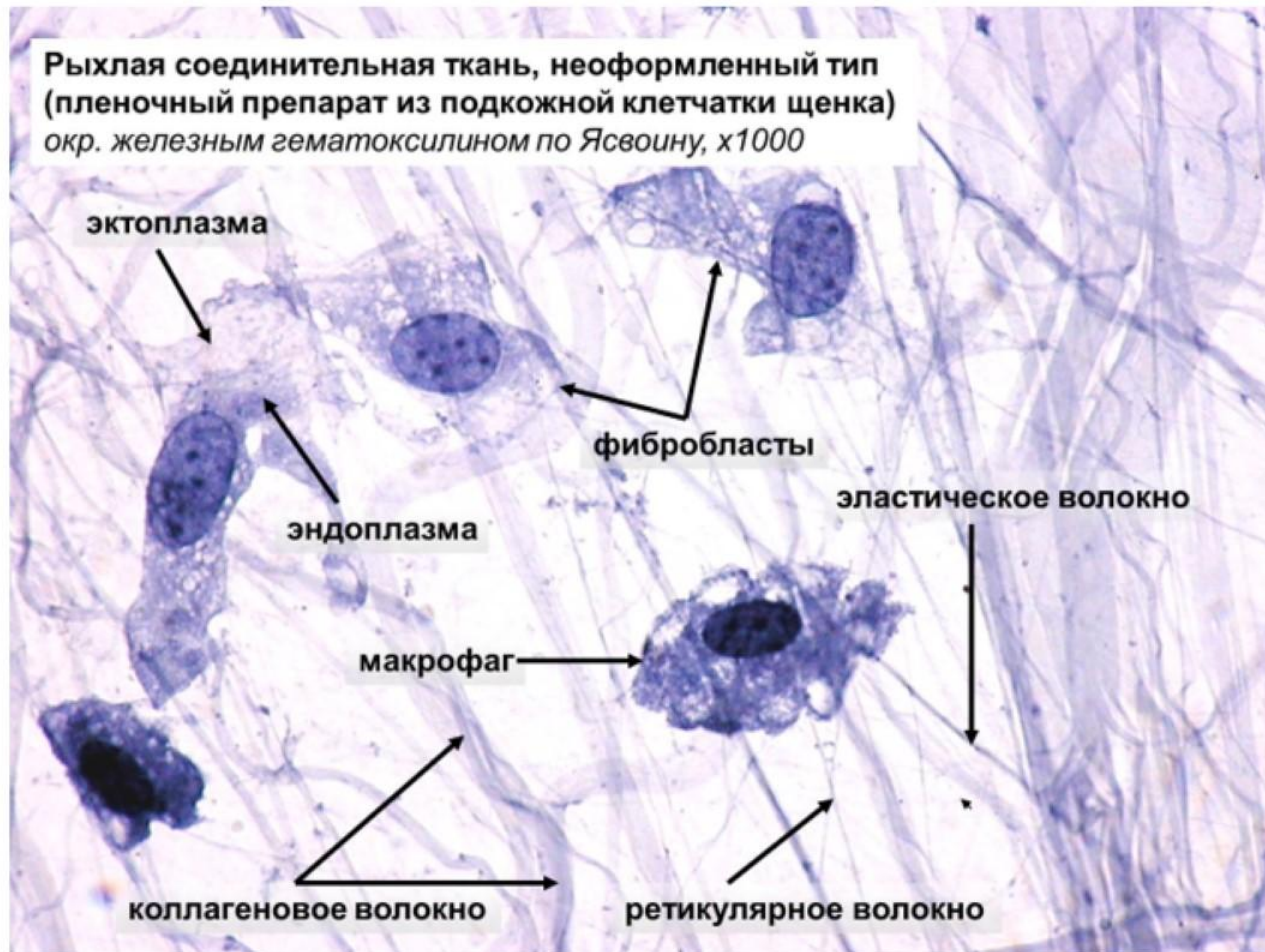
- а) Рыхлая соединительная ткань** - образует подкожную и мышечные фасции, брюшину, плевру, околосердечную сумку. Играет важную роль в обеспечении иммунных реакций организма.
- б) Плотная соединительная ткань** - сухожилия, связки, строма (капсула) внутренних органов.

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

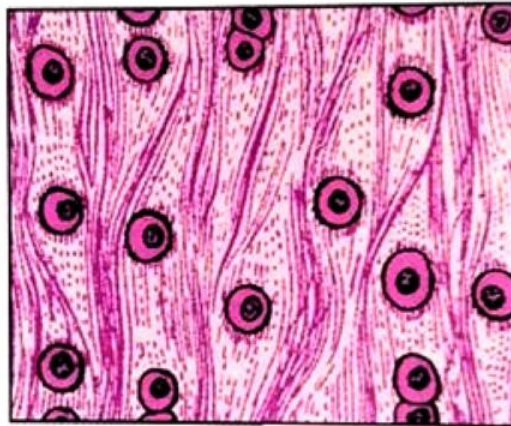
Клетки – хондробласты (незрелые) и хондроциты (зрелые), производят хрящевой матрикс, построенный из эластичных и коллагеновых волокон, пропитанных протеогликанами и гликопротеидами.

- 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



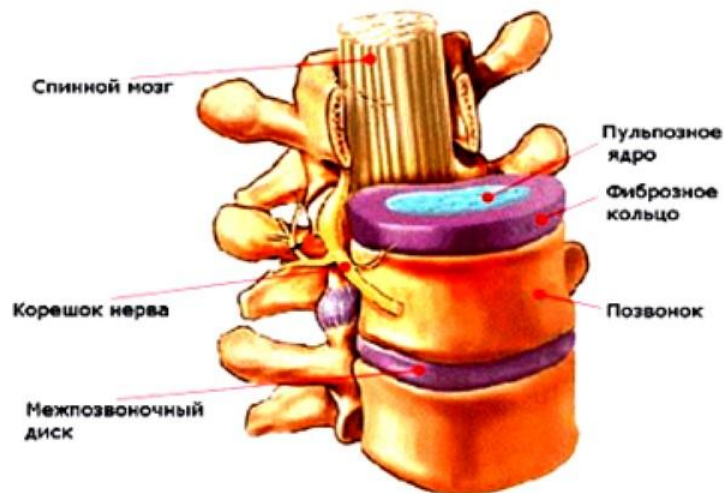
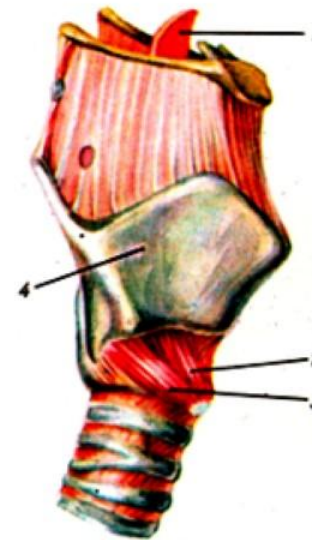
2



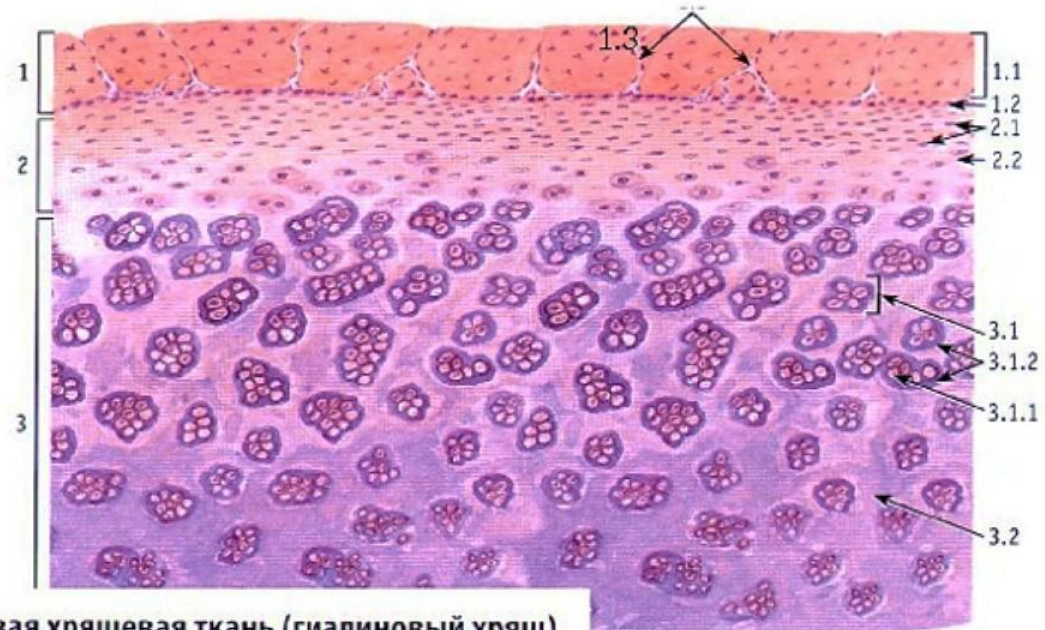
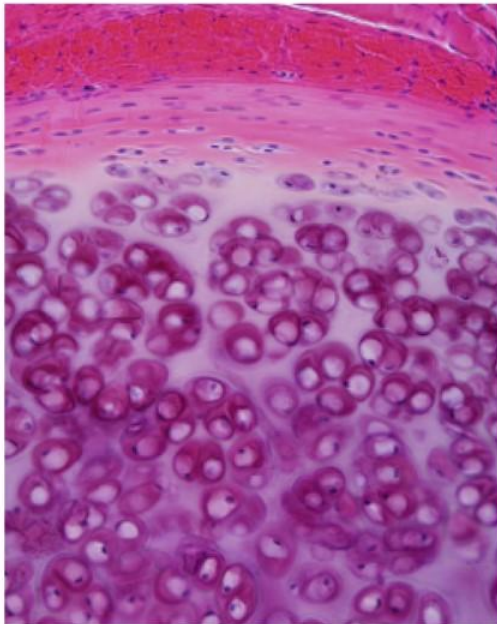
3

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)

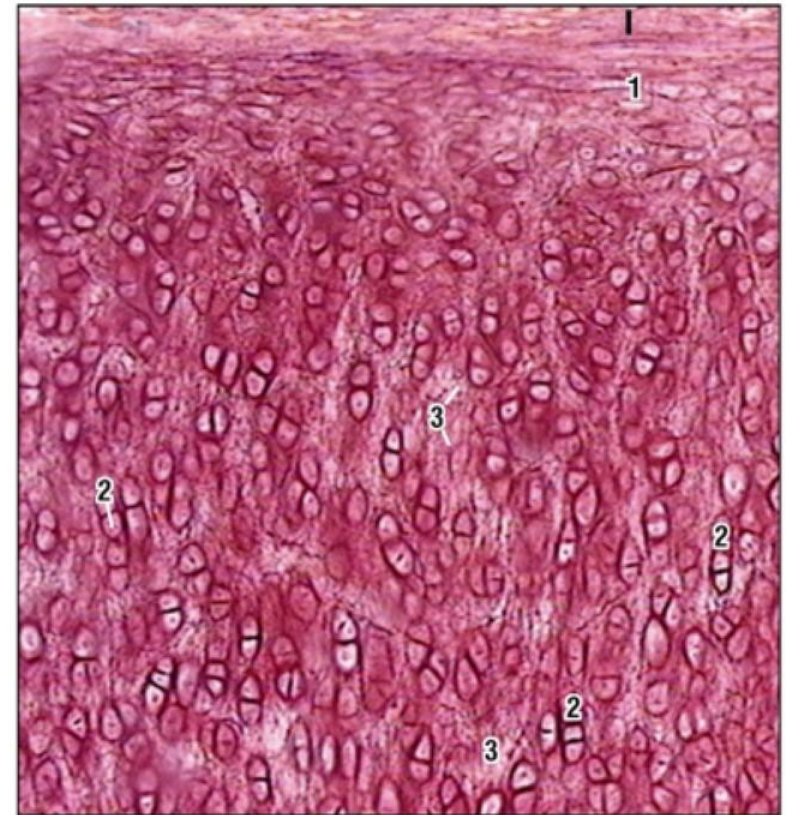
Окраска: гематоксилин – эозин

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

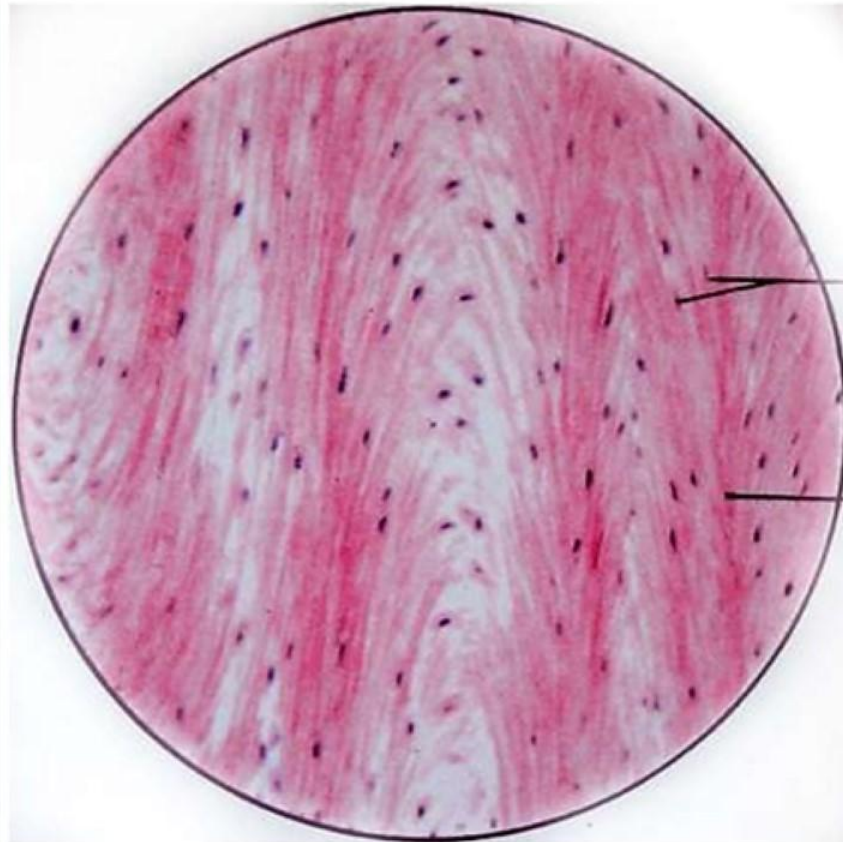
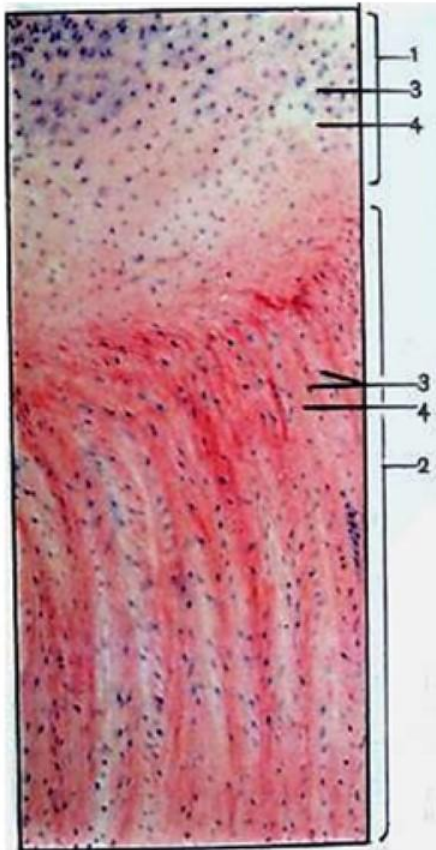
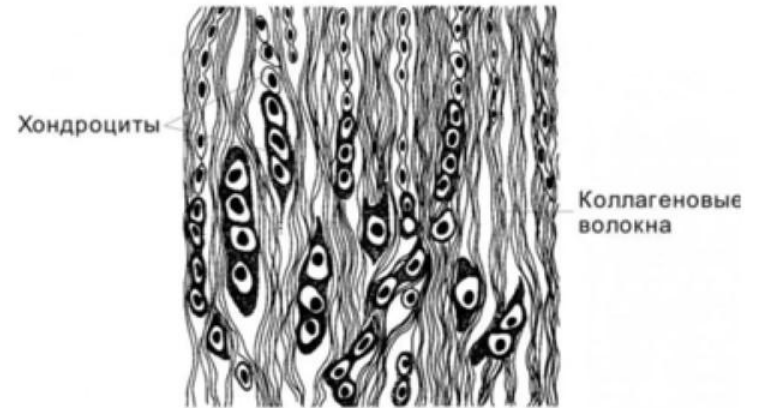
Под надхрящницей (1) в поверхностных слоях молодого хряща (2) располагаются хондробласты и молодые хондроциты (2.1). В глубоких слоях хряща хондроциты образуют изогенные группы клеток (3.1.1). Интертерриториальный матрикс (3.2) занимает пространство между клеточными территориями. (3.1)

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

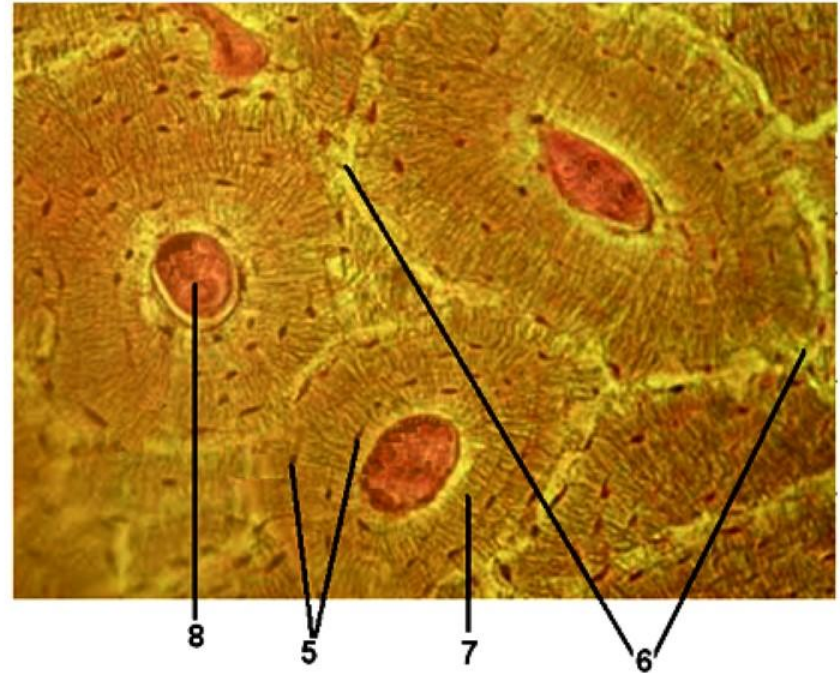
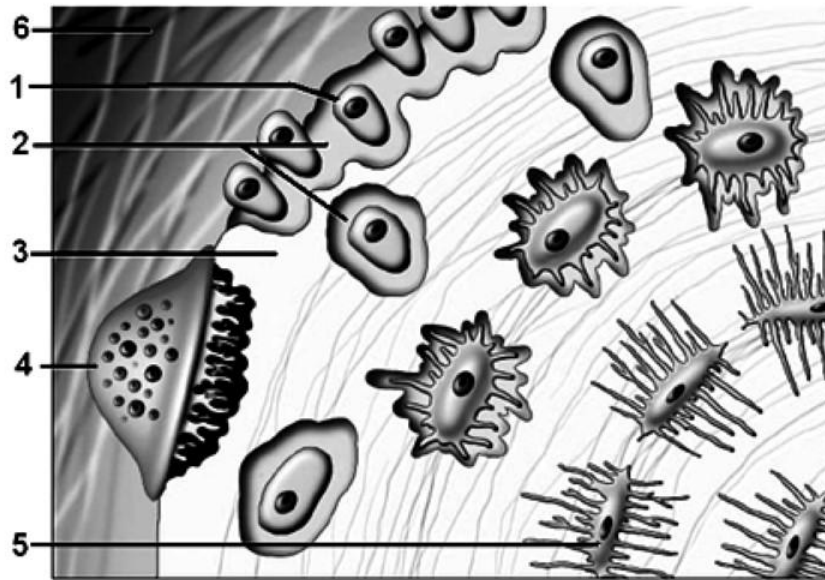
Клетки костной ткани:

- **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



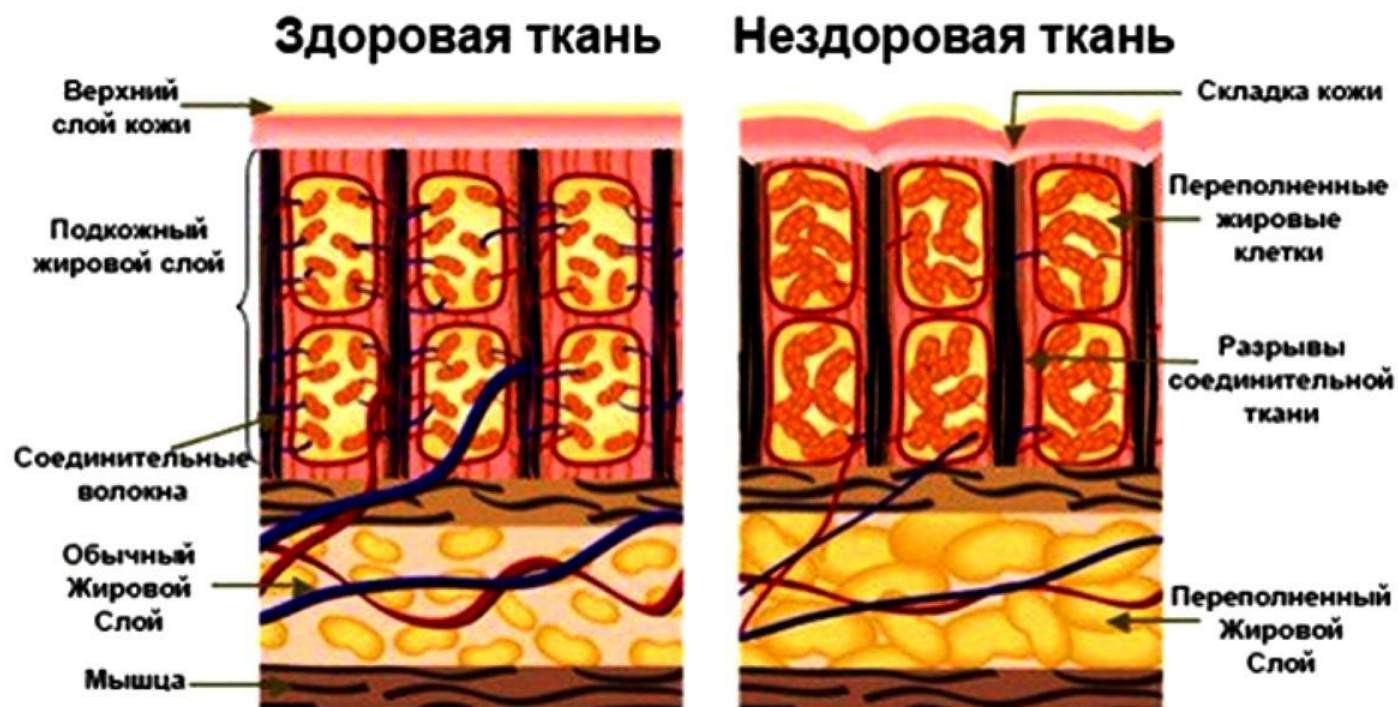
1 – остеобласт, 2 – остеоид, 3 – костный матрикс, 4 – остеокласт, 5, остеоцит, 6 – мезенхима, 7 – коллагеновые волокна, 8 – кровеносный сосуд.

Жировая ткань

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

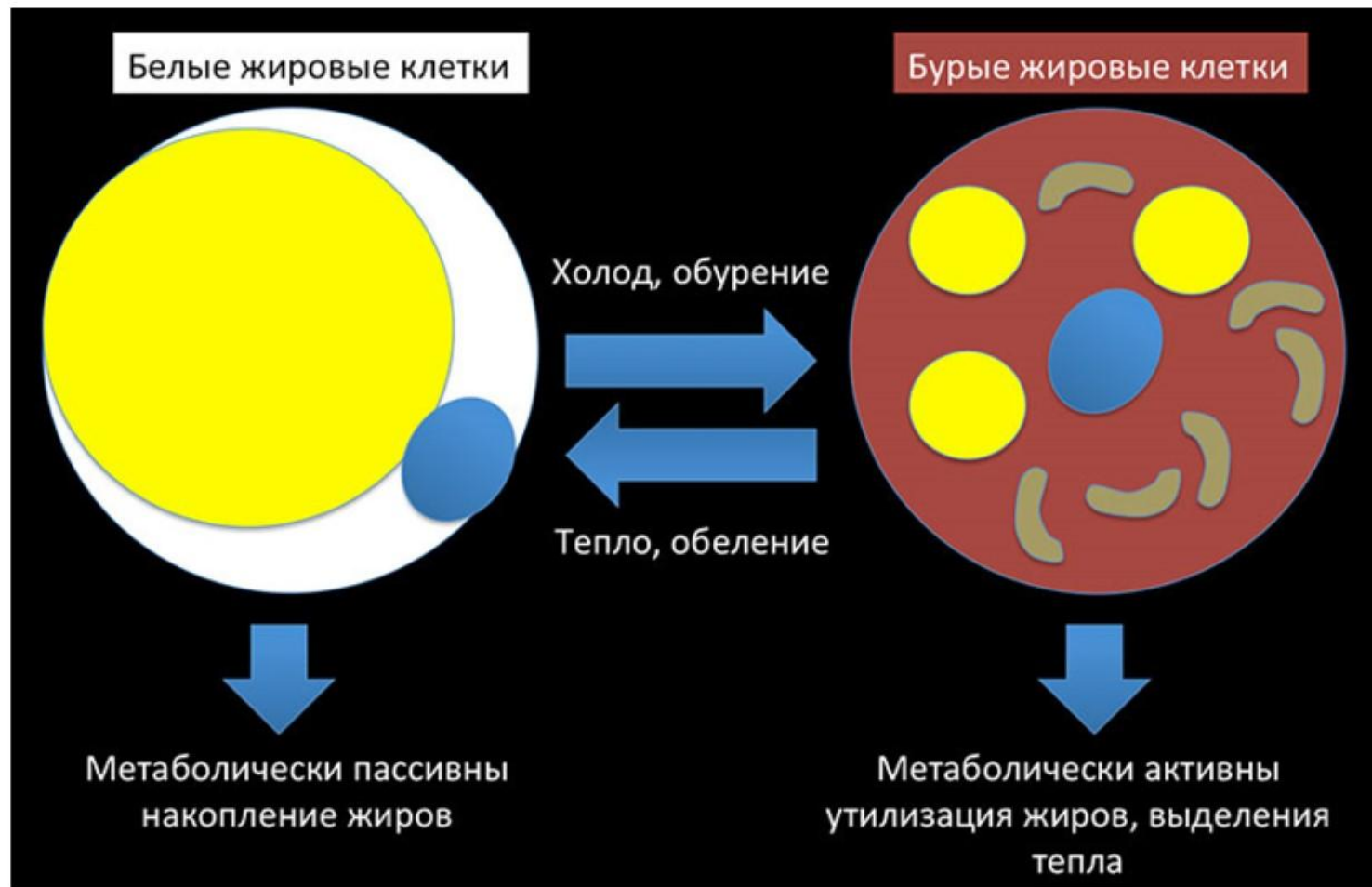
- 1. Белая жировая ткань – метаболически мало активна**, подкожный и внутренний жир. Адипоцит заполнен жировой каплей, органеллы слабо выражены.
- 2. Бурая жировая ткань – метаболически активная**, хорошо развита у новорожденных, у взрослых – между лопаток, в подмышечных впадинах, в области шеи - обеспечивает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

Подкожный жировой слой

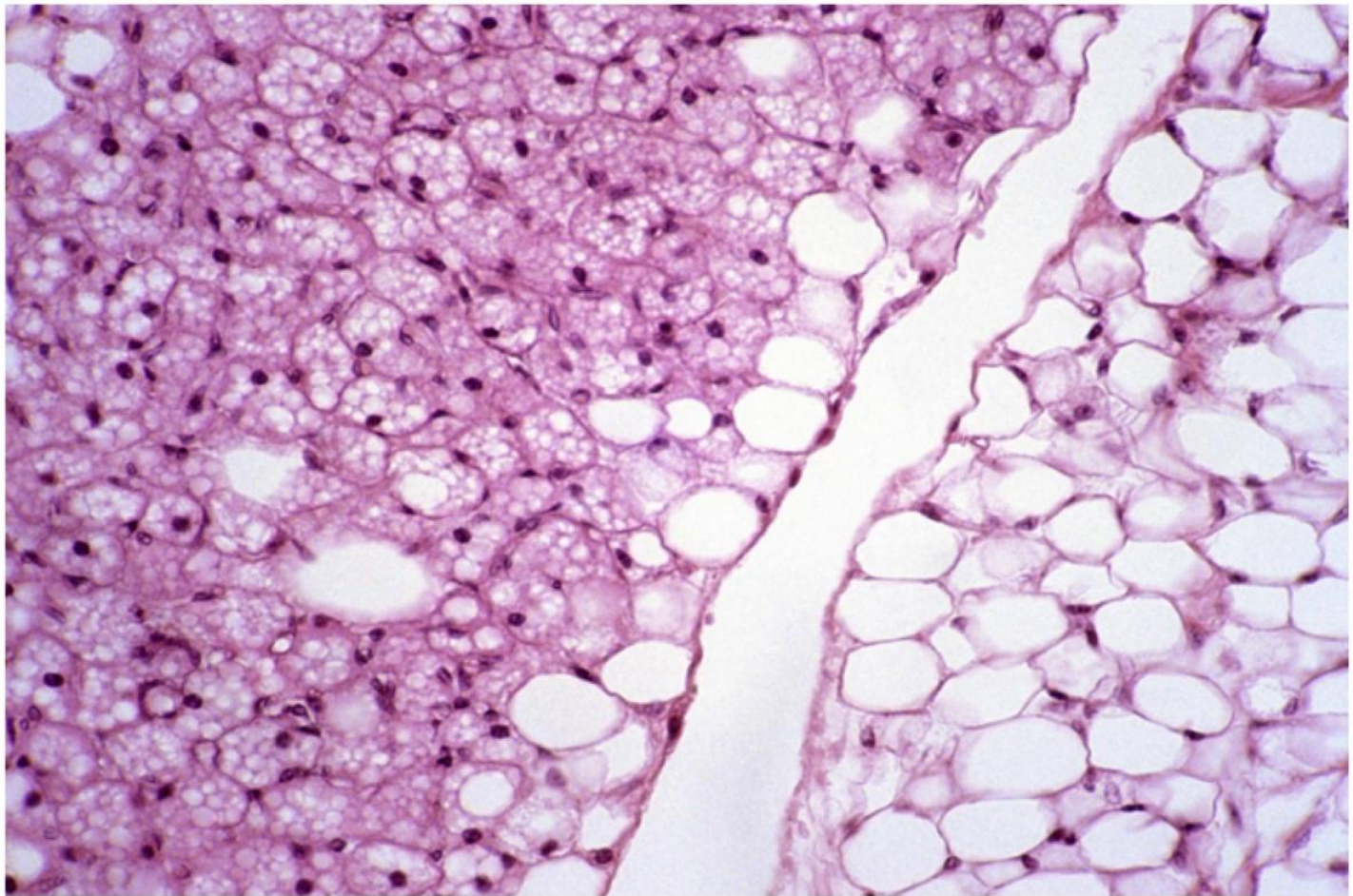


Основные функции жировой ткани – запас питательных веществ; механическая защита, теплоизоляция.

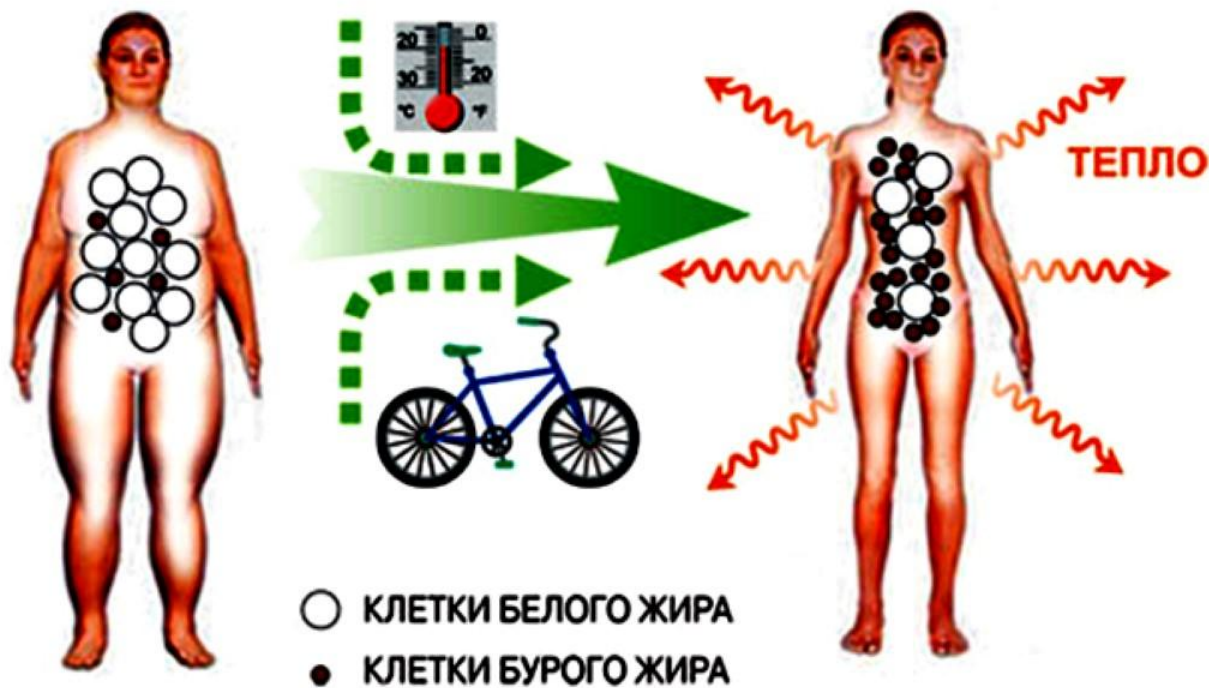
Белые и бурые жировые клетки



Белая и бурая жировая ткань

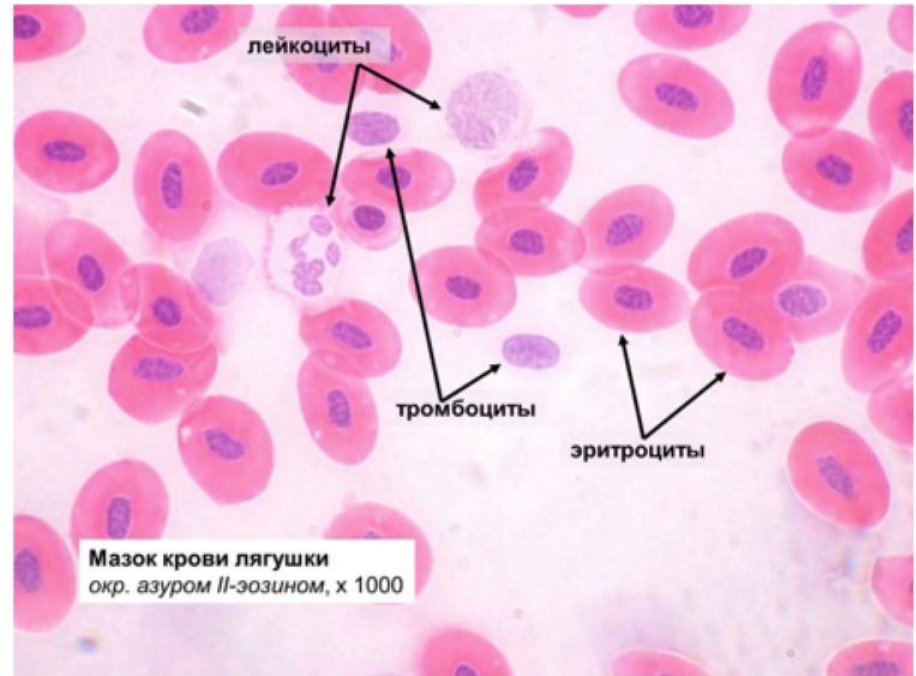


Тренировки при пониженной температуре



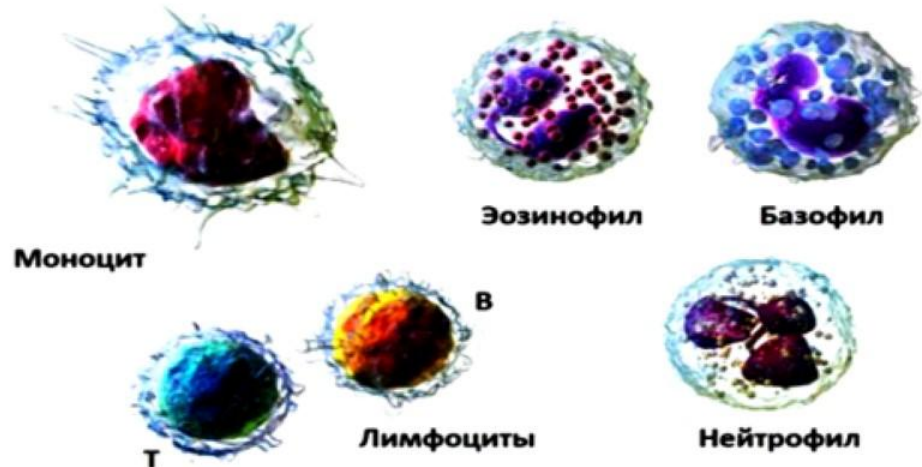
Кровь

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



Лимфа

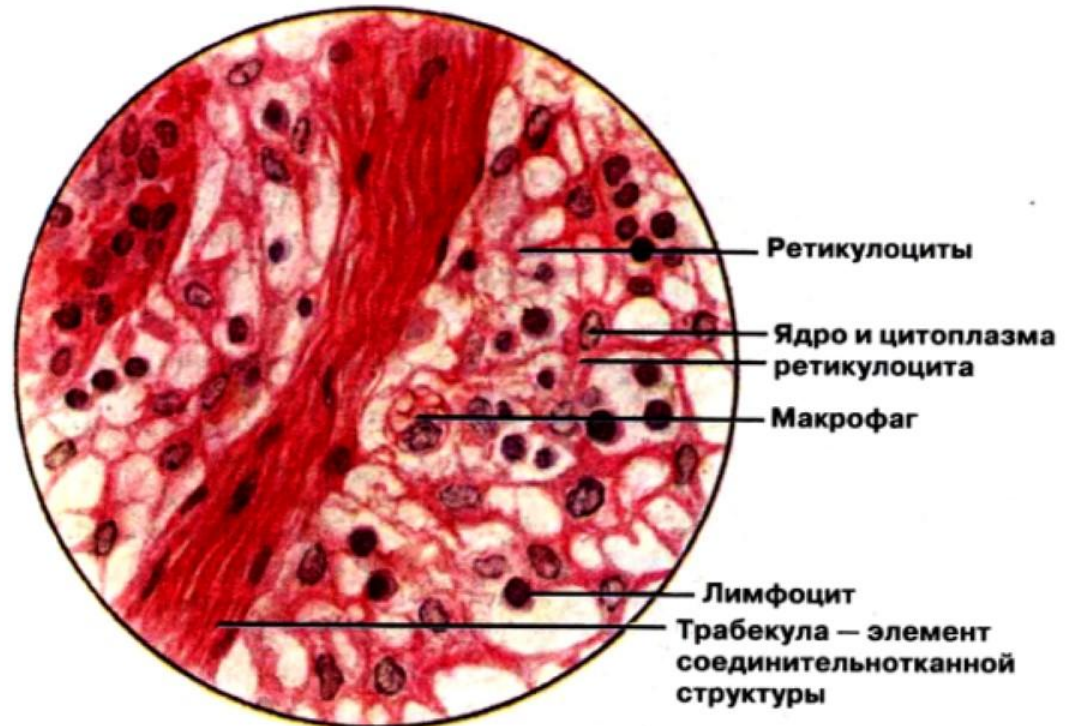
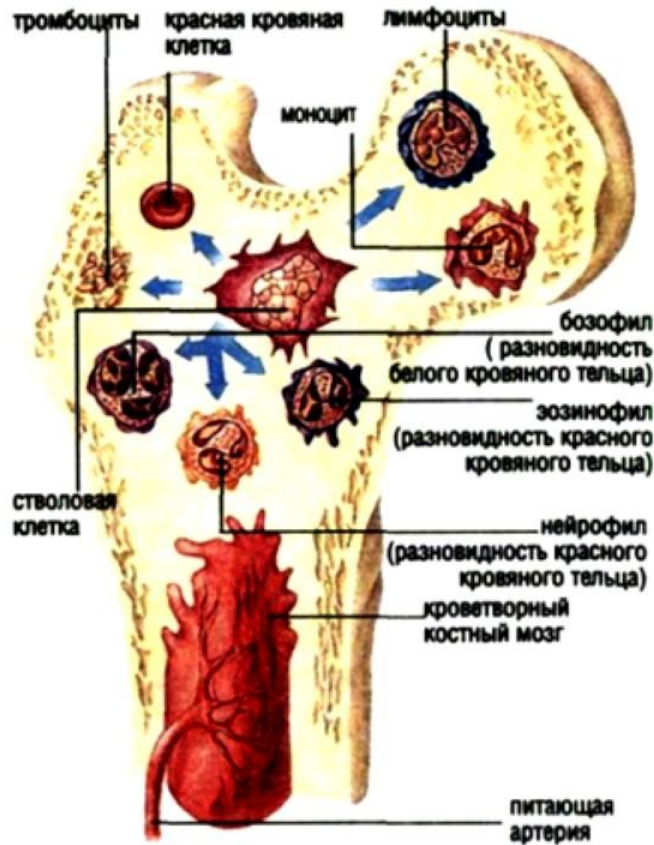
- **Клетки (форменные элементы)** - лимфоциты и другие виды лейкоцитов
- **Интерстициальная (межтканевая) жидкость** – близка по составу к плазме крови.



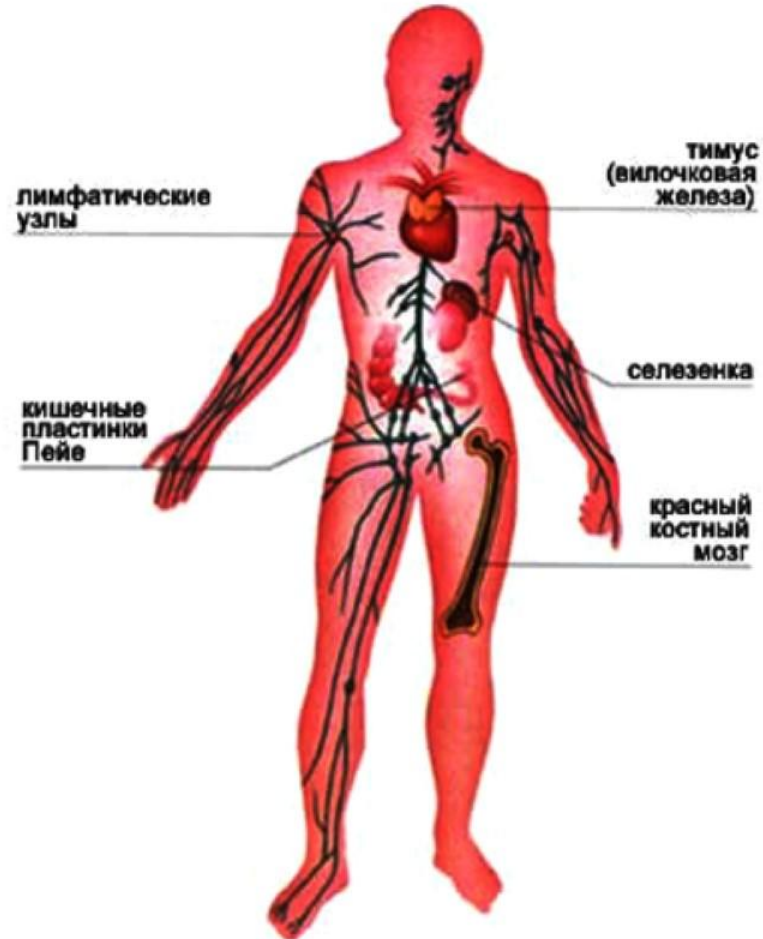
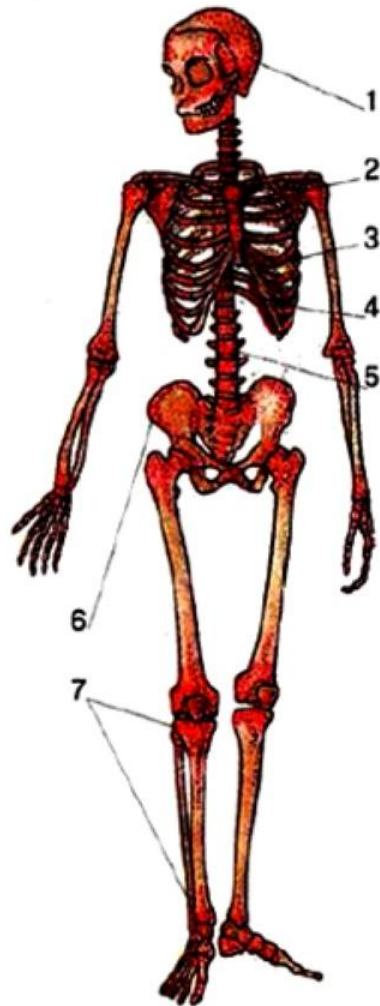
Кроветворные ткани

- **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

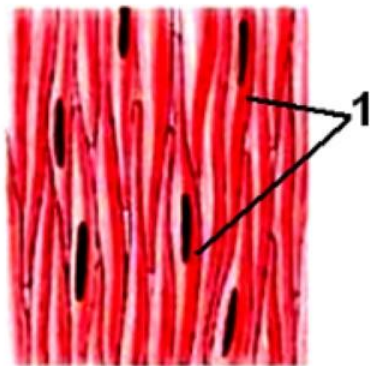


Расположение кроветворных тканей в организме

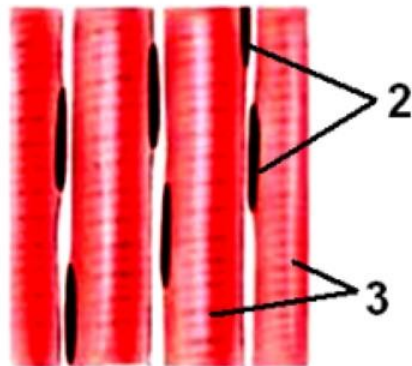


Мышечные ткани

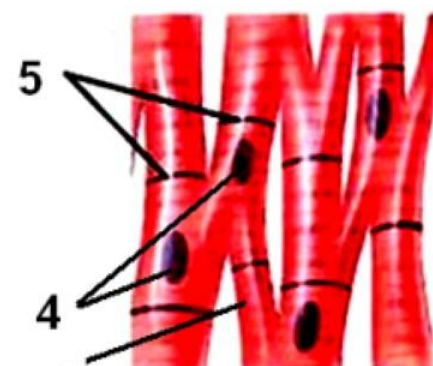
Мышечные ткани - совокупность тканей, обладающих свойствами возбудимости и сократимости (сокращаются в ответ на возбуждение)



гладкая



поперечно-полосатая



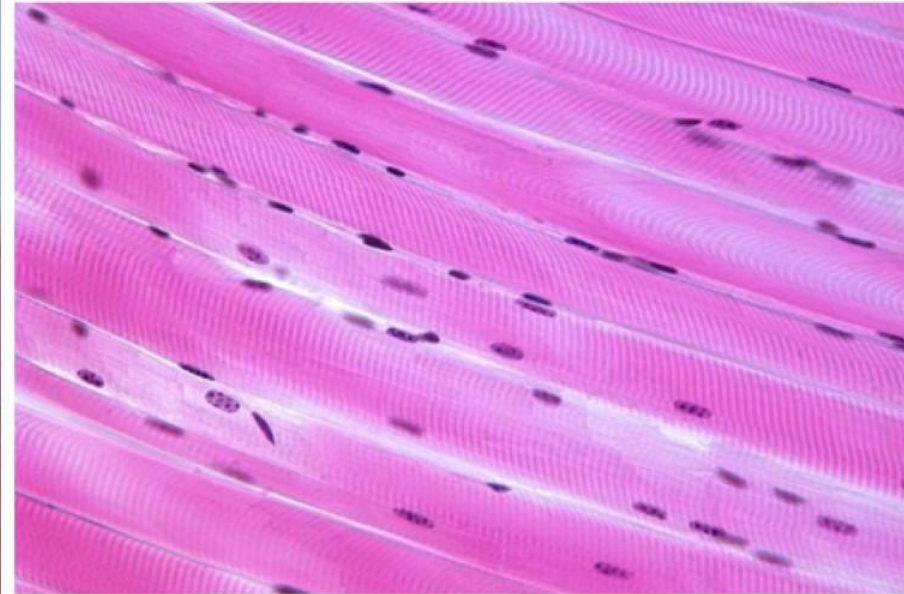
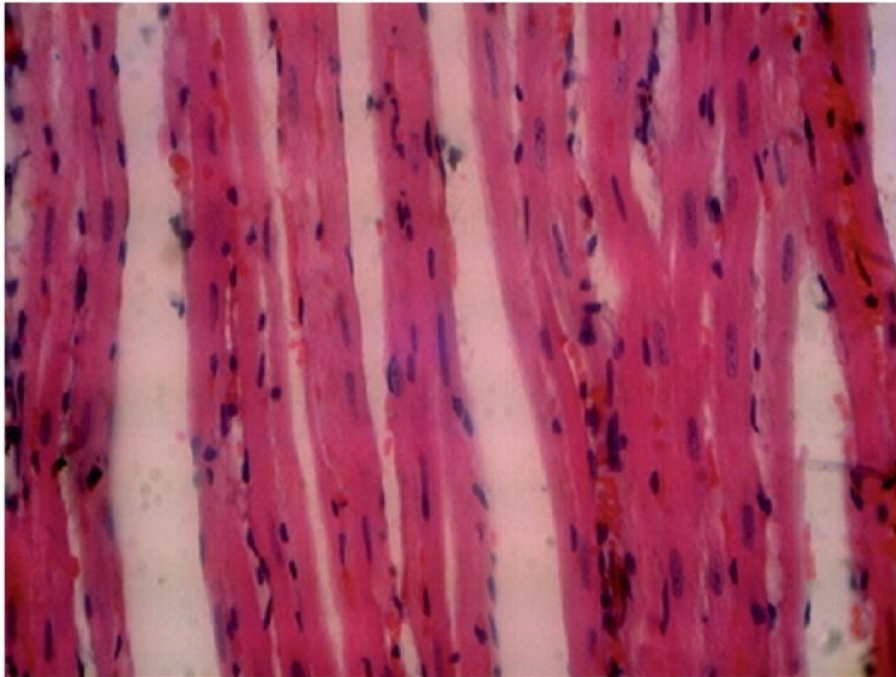
сердечная

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

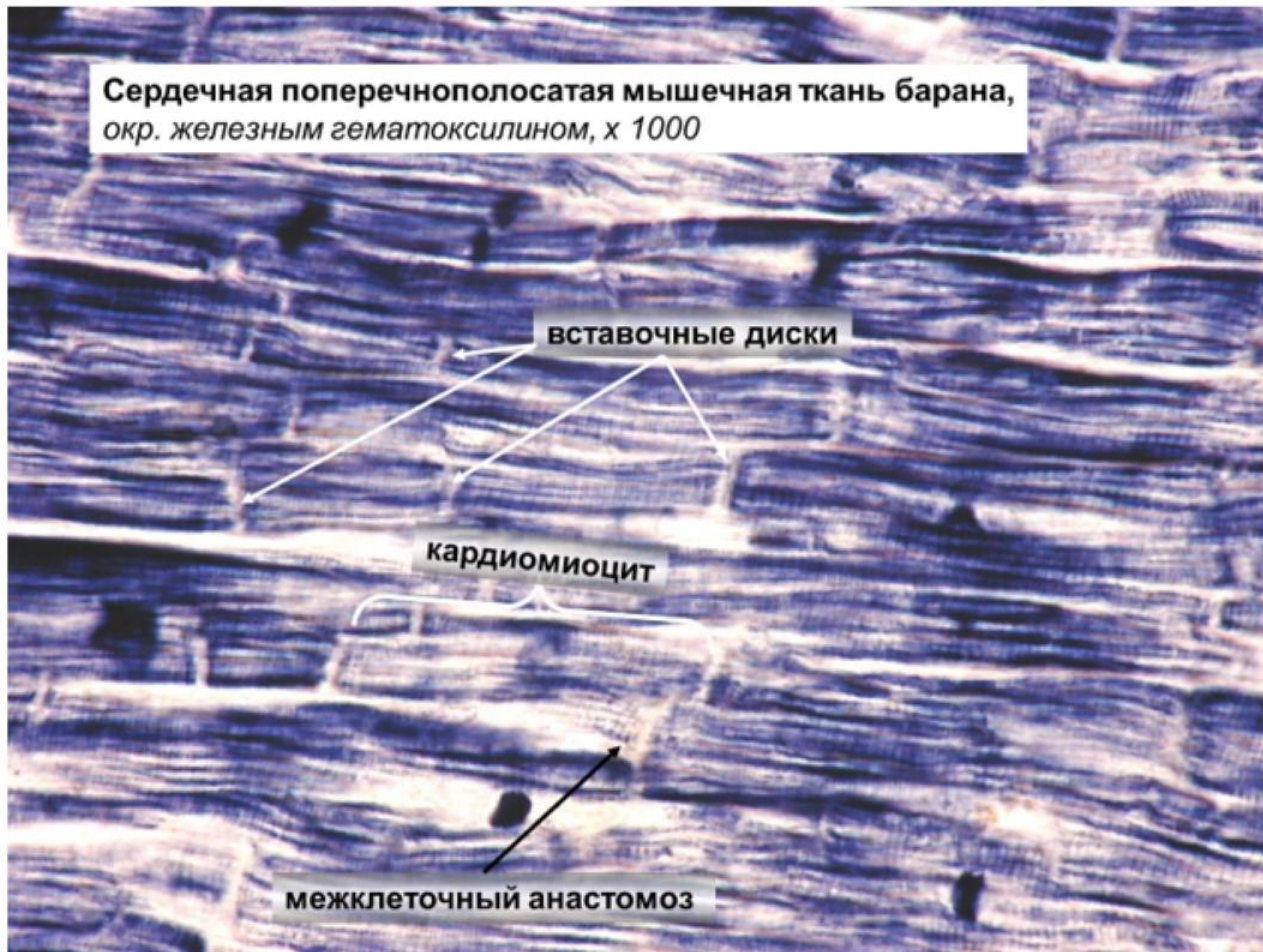


Представлена многоядерными мышечными волокнами, образованными за счет слияния многих миоцитов. Поперечная исчерченность проявляется только при большом увеличении и связана с упорядоченным чередованием волокон актина и миозина в мышечном волокне. Образует скелетную мускулатуру, может сокращаться как произвольно,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

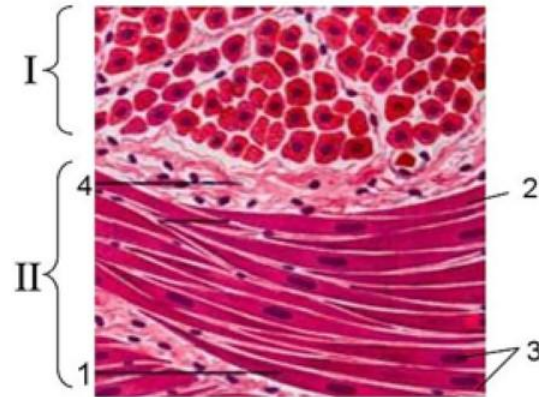
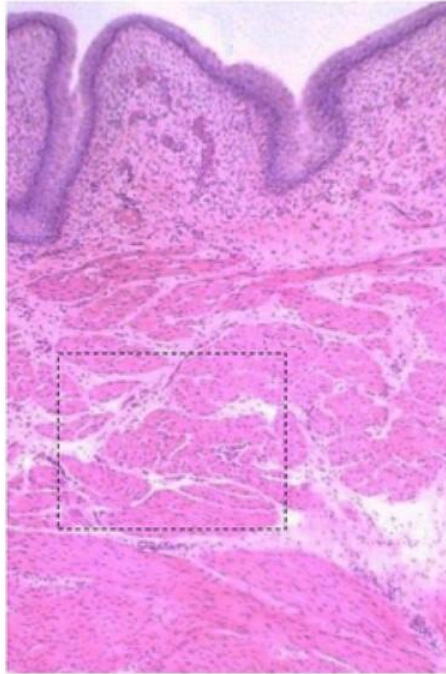
Поперечно-полосатая мышечная ткань языка



Сердечная поперечно-полосатая мышечная ткань

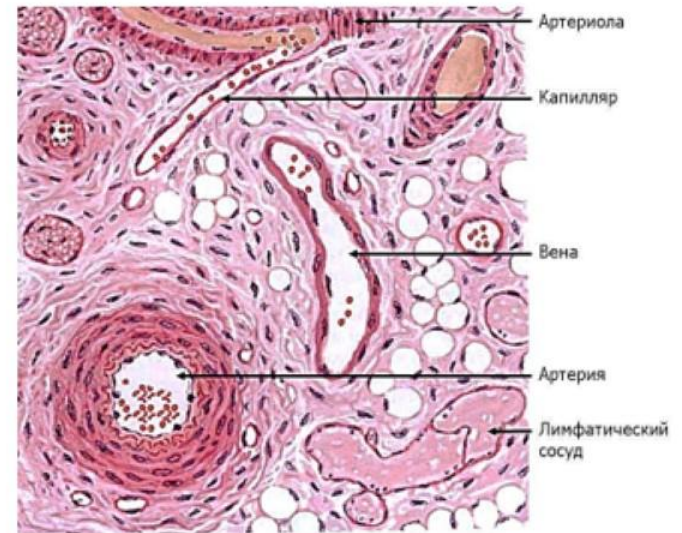


Гладкая мышечная ткань



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.

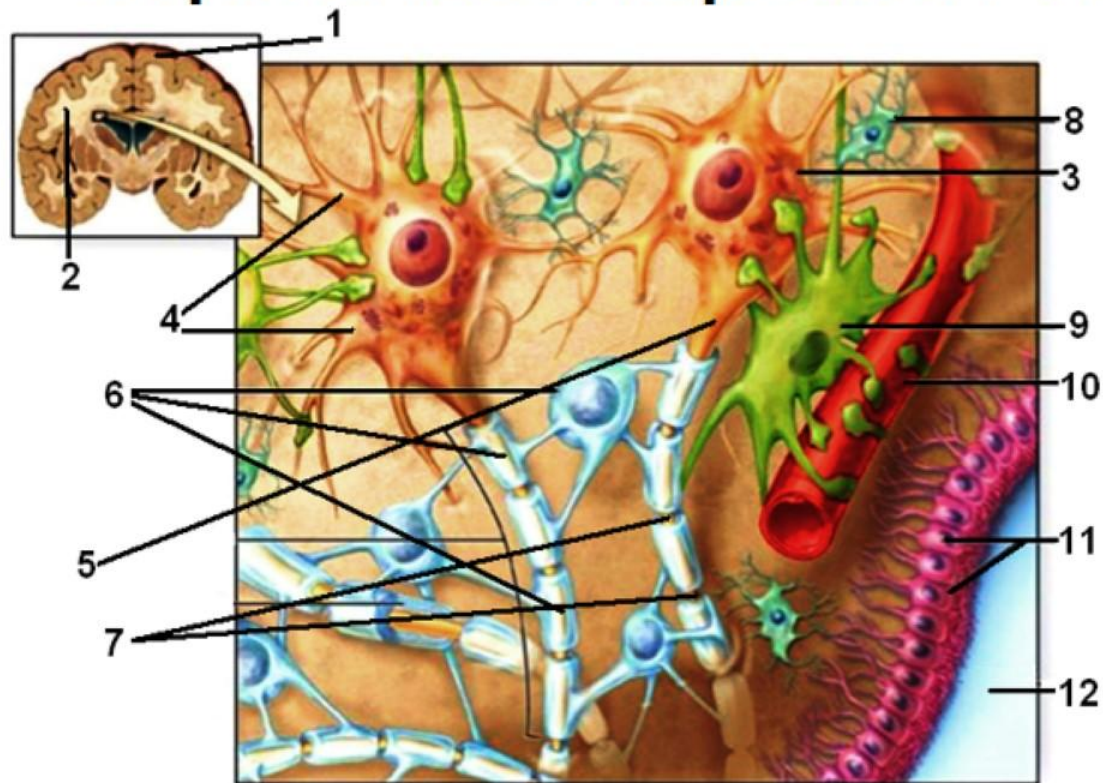
Нервная ткань

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:

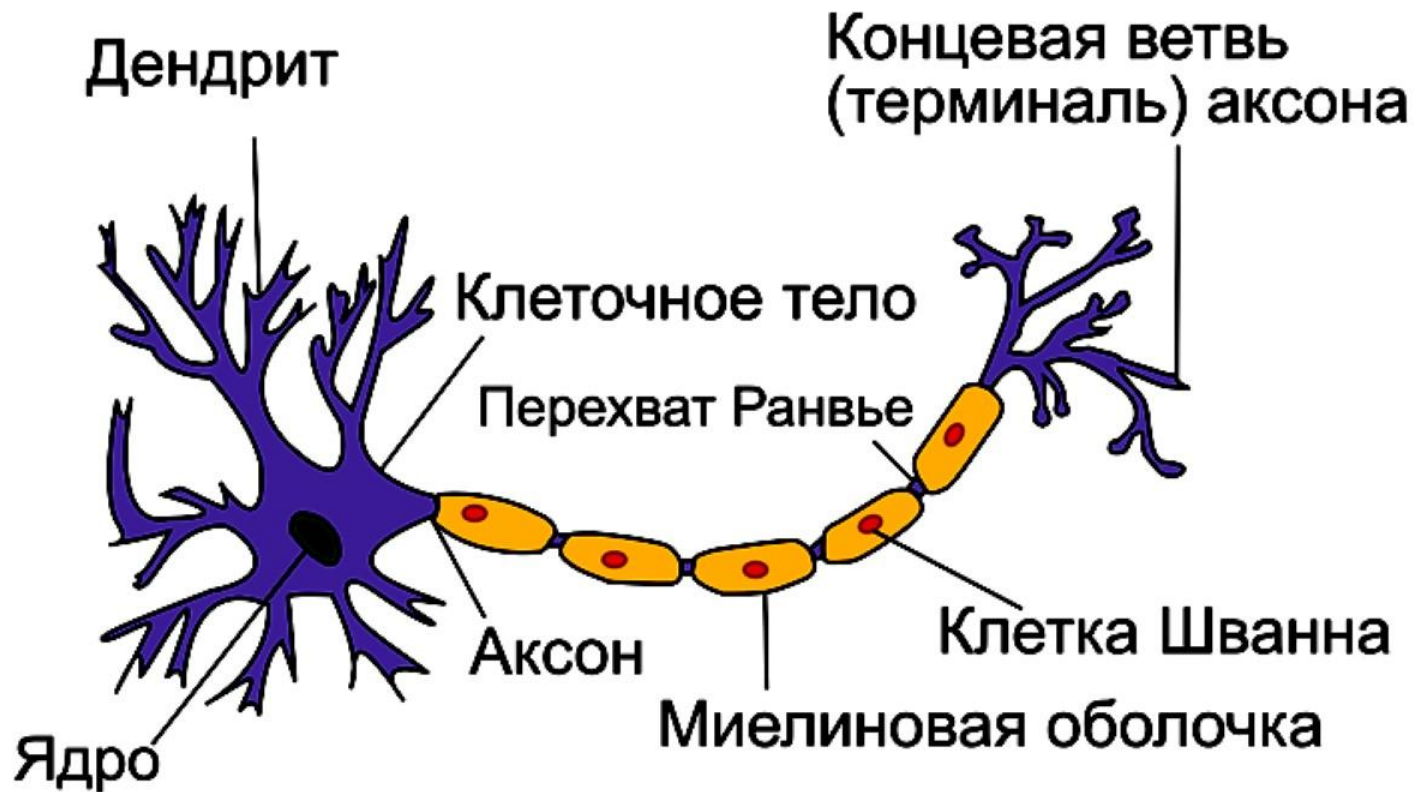
- **Нейроны** – основные клетки нервной ткани, осуществляют передачу и обработку сигналов внешней и внутренней сред.
- **Нейроглия (глия)** – вспомогательные клетки, выполняют барьерную, опорную, защитную и трофическую функции.

Строение нервной ткани

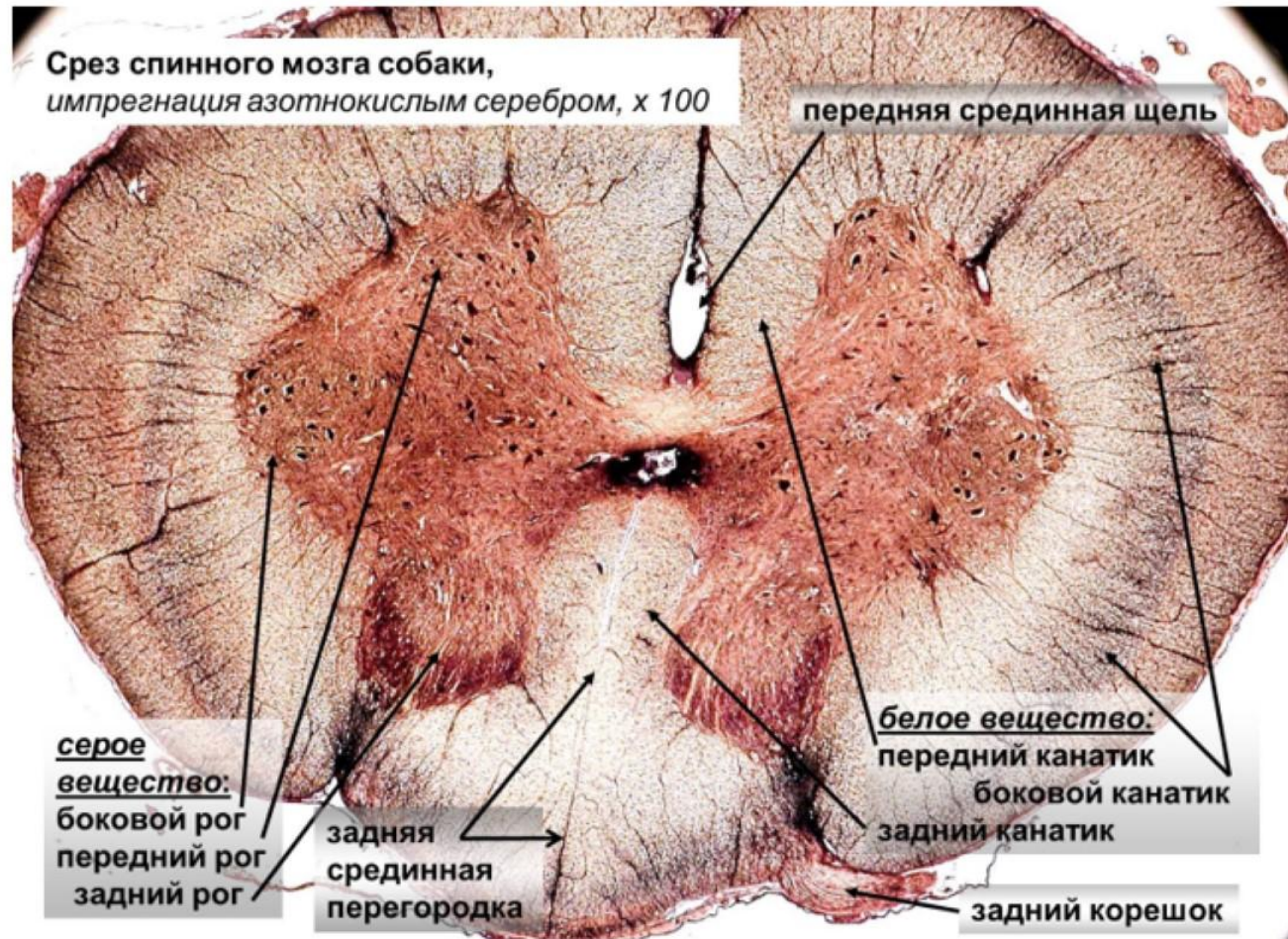


1 – серое вещество, 2 – белое вещество, 3 – тело нейрона, 4 – дендриты, 5 – аксон, 6 – миелиновая оболочка, 7 – перехваты Ранвье, 8 – микроглия, 9 – астроцит, 10 – кровеносный сосуд, 11 – эпендимальные клетки, 12 – желудочек мозга

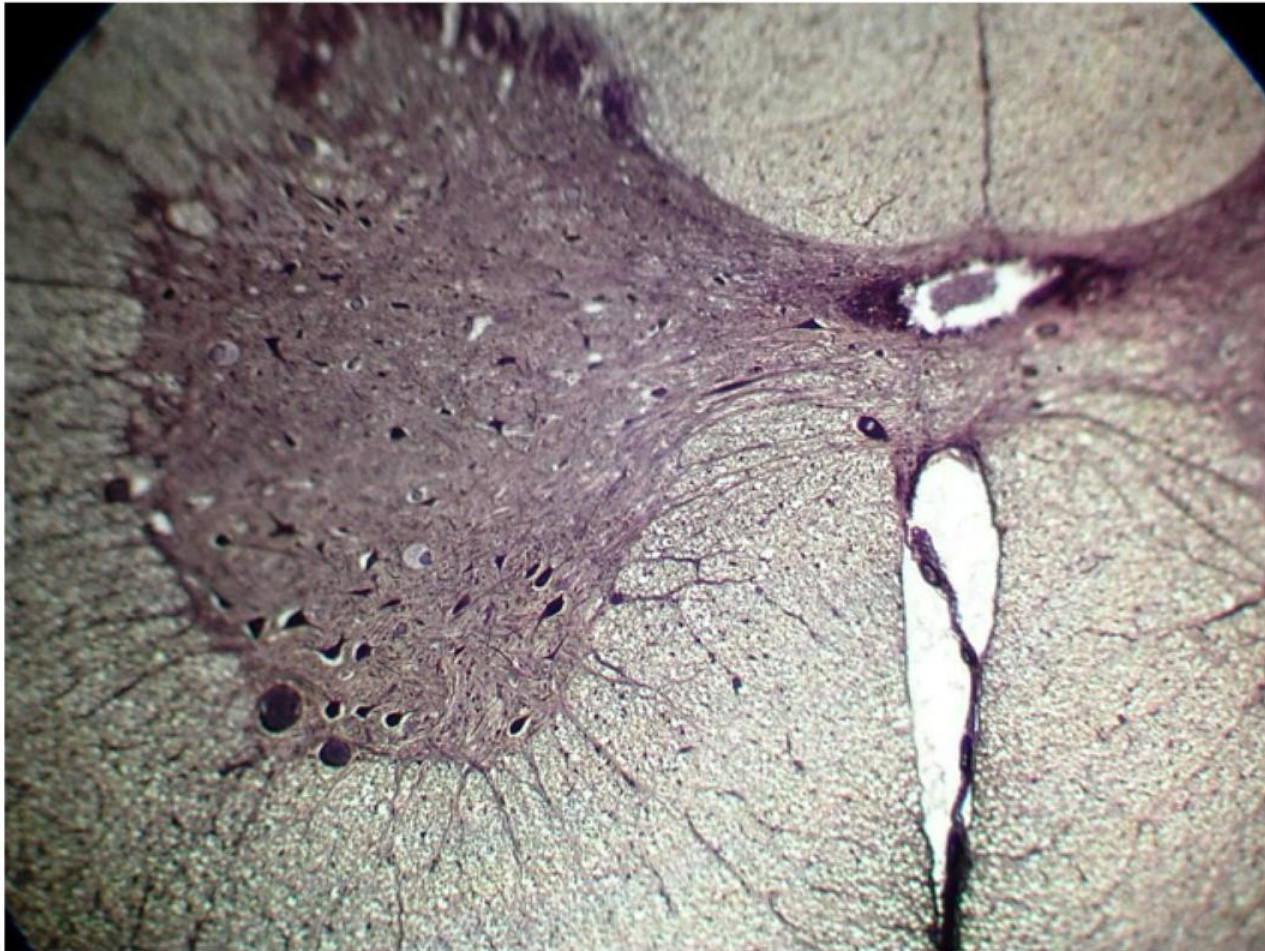
Строение нейрона



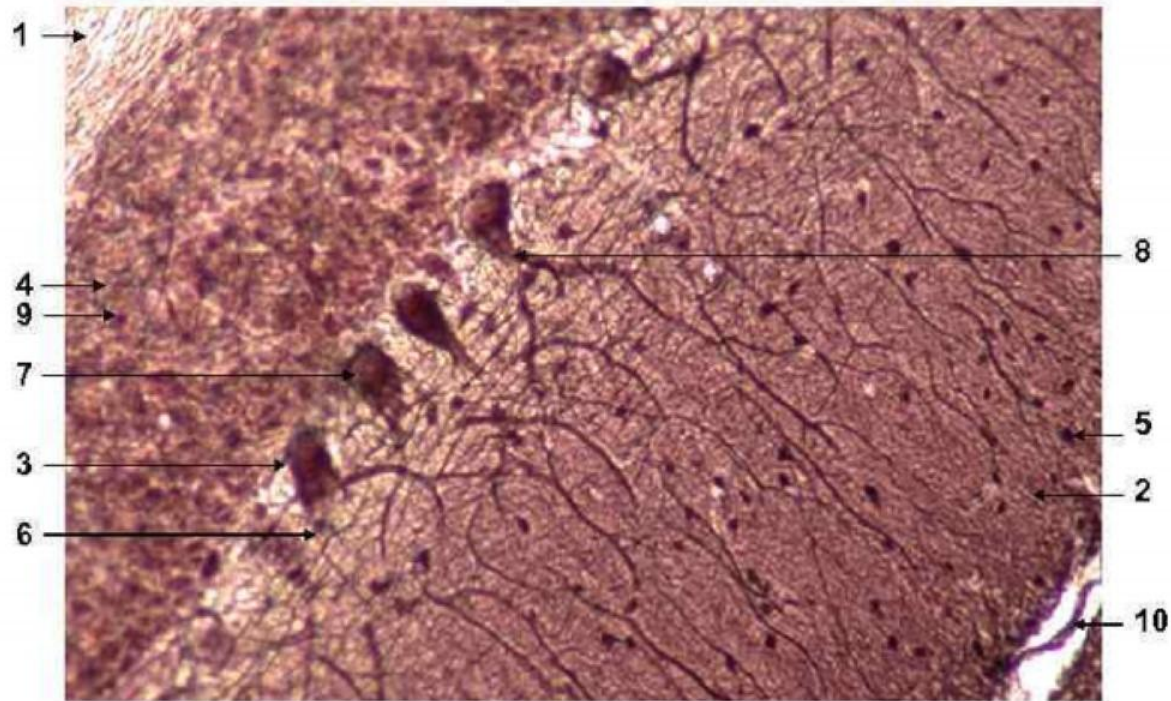
Спинальный мозг



Спинной мозг



Клетки Пуркинье мозжечка



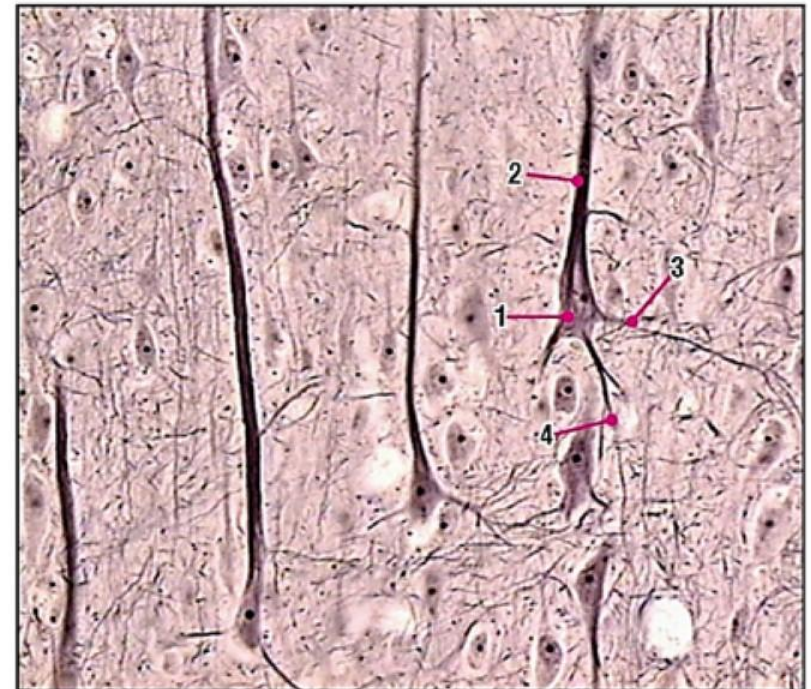
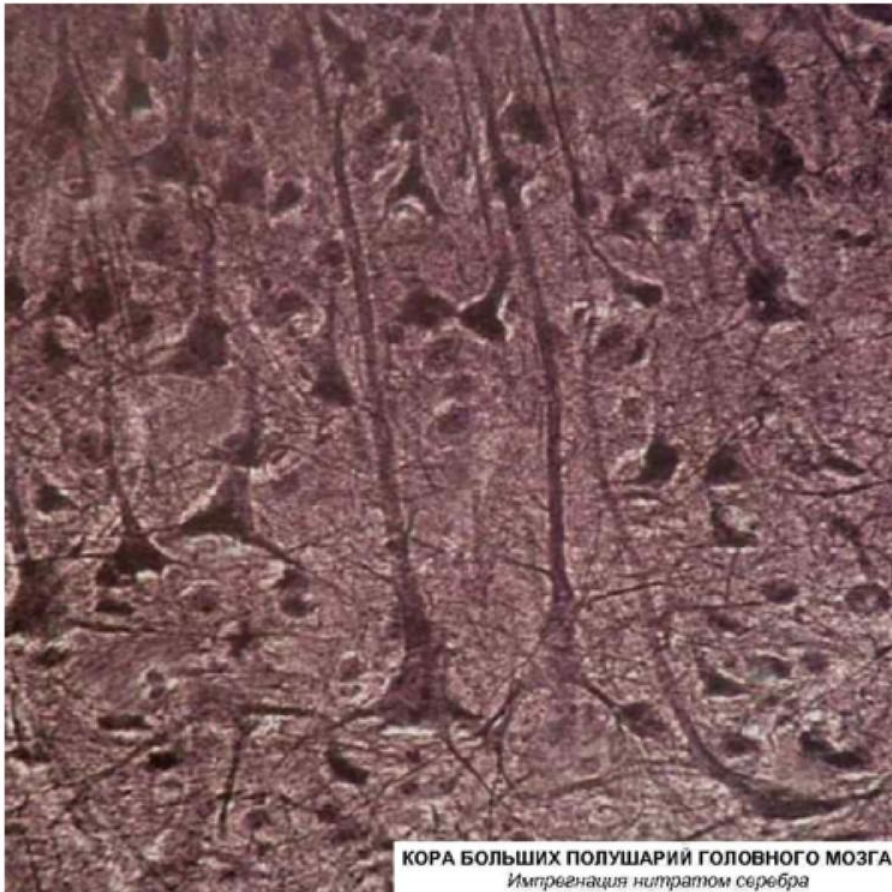
Мозжечок. Серебрение.

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



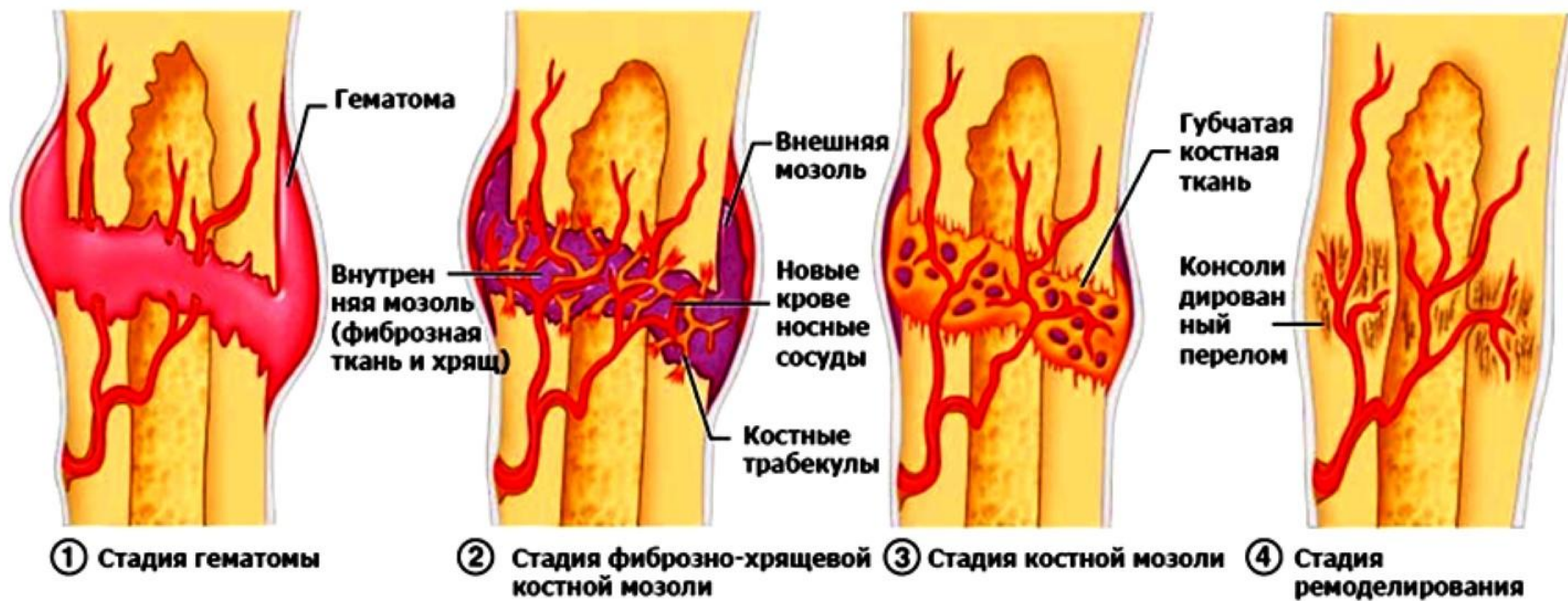
Регенерация тканей

- **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.)