

Строение тканей и их значение в организме

Лекция №2

Преподаватель СПб ГБОУ «Фельдшерский колледж»

Каминская С.Т.

2020

Клеточный уровень организации организма человека

Клетка (cellula) — элементарная единица живого организма, обладающая способностью к обмену веществ с окружающей средой и передаче генетической информации при размножении.

Форма клеток разнообразна: они бывают плоскими, призматическими, цилиндрическими, кубическими, веретенообразными, шаровидными и др.

Клетка сложно устроена. Она окружена плазматической мембраной, содержит ядро и цитоплазму с органеллами.

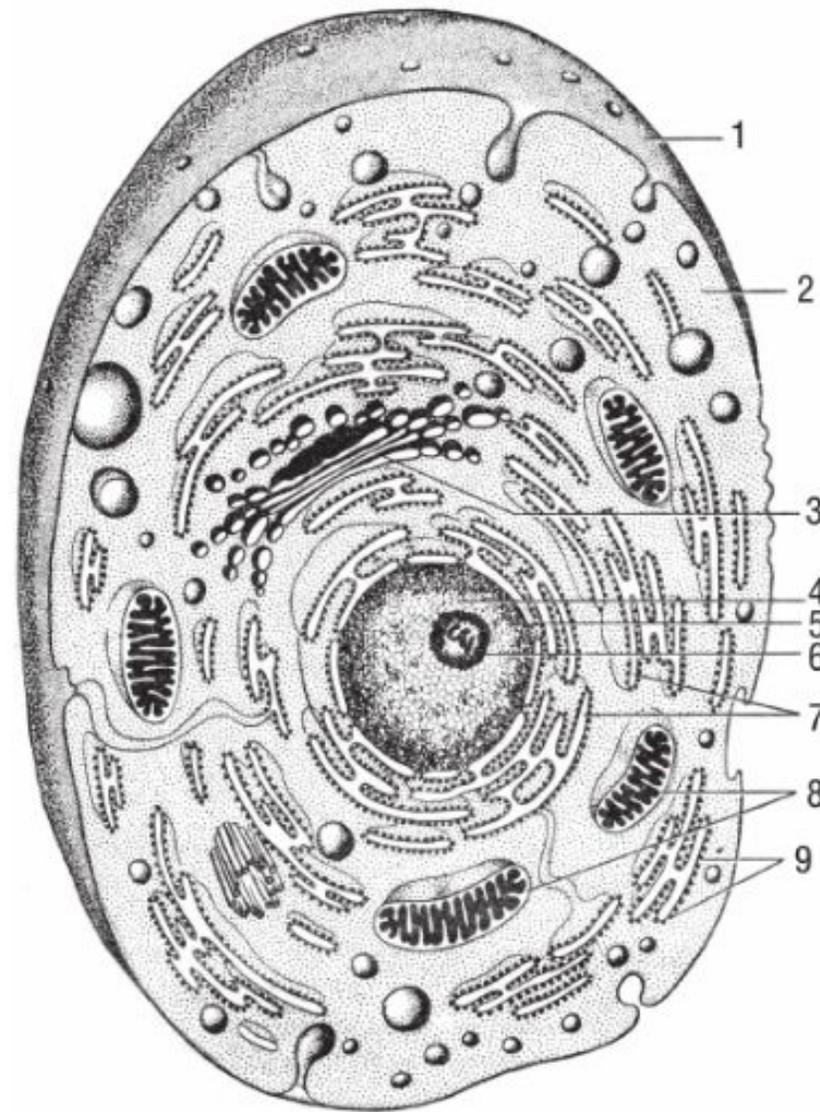


Рис. 2-1. Схема ультрамикроскопического строения клетки животных организмов: 1 — внешняя клеточная мембрана; 2 — гиалоплазма; 3 — комплекс Гольджи; 4 — ядро клетки; 5 — ядерная оболочка; 6 — ядрышко; 7 — эндоплазматическая сеть; 8 — митохондрии; 9 — рибосомы

От внешней среды клетку отделяет клеточная или плазматическая мембрана.

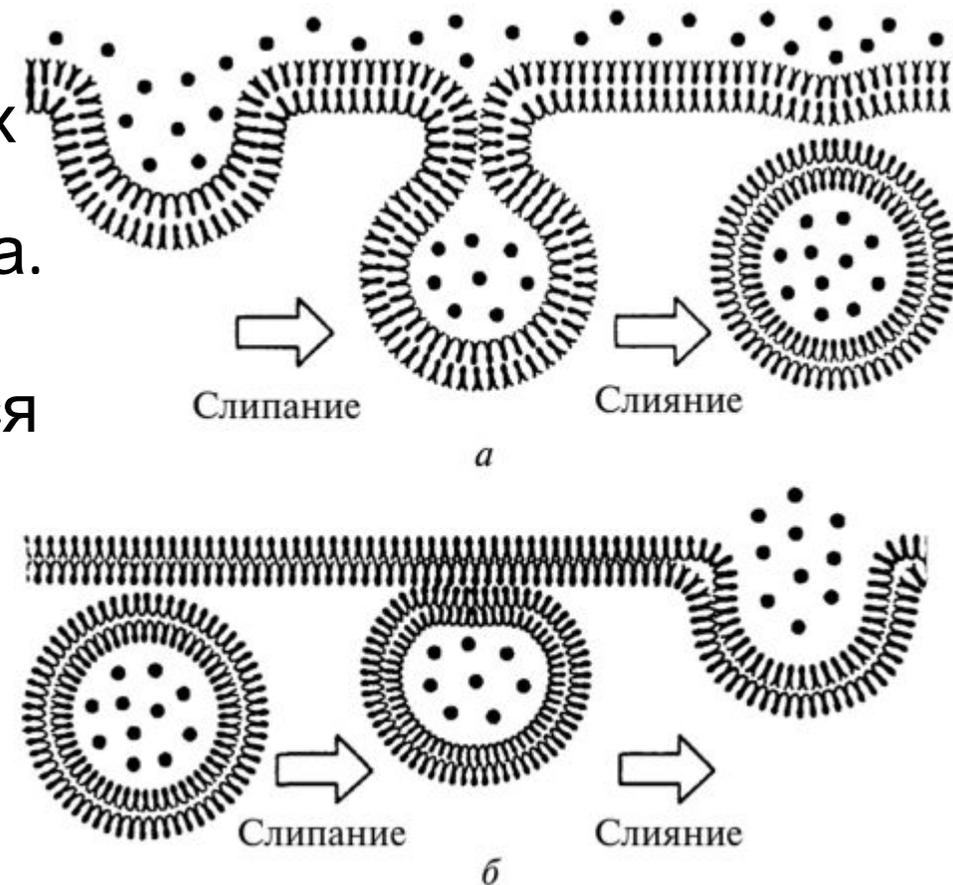
Плазматическая мембрана состоит из двойного слоя молекул липидов; в инертную липидную основу мозаично встроены белки (одна молекула белка на пятьдесят молекул липидов).

Мембрана осуществляет рецепторную функцию и транспорт веществ, необходимых клетке. Она взаимодействует с межклеточным веществом и соседними клетками, генерирует биоэлектрические потенциалы.

Плазматическая мембрана обладает избирательной проницаемостью: её проницаемость для разных атомов и молекул зависит от их размеров, электрического заряда и химических свойств.

Необходимые клетке частицы, не способные преодолеть мембрану (например, слишком крупные — белки, холестерин), проникают в клетку или удаляются из неё с помощью специальных белков переносчиков, сквозь ионные каналы или путём эндоцитоза и экзоцитоза.

При эндоцитозе от плазматической мембраны внутрь клетки отшнуровываются пузырьки (везикулы), захватывая необходимые вещества. В процессе экзоцитоза внутриклеточные везикулы сливаются с плазматической мембраной, выделяя содержимое наружу. То есть, плазматическая мембрана окружает нужные вещества и отшнуровывает фрагмент.



С помощью клеточной мембраны, обладающей избирательной проницаемостью, в клетке и межклеточной среде поддерживается постоянная концентрация ионов Na^+ , K^+ , Ca^{2+} . Она важна для жизнедеятельности клетки.

Внутри клетки выше содержание K^+ , а вне клетки — Na^+ и Ca^{2+} .

Стабильность достигается посредством пассивного и активного транспорта — переноса веществ соответственно в направлении уменьшения электрохимического потенциала (с помощью диффузии), или против него с помощью ионных каналов.

Внутри клетки есть ядро, содержащее генетическую информацию

(молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты — ДНК) и отвечающее за хранение, передачу и реализацию наследственной информации, а также за синтез белка. Ядро регулирует метаболизм клетки.

Цитоплазма имеет гиалоплазму, органеллы и постоянные включения. Гиалоплазма — основное вещество цитоплазмы. Она имеет консистенцию геля, участвует в обменных процессах и поддержании постоянства внутренней среды, содержит органические

Органеллы — постоянные структуры клетки, обеспечивающие её

Функции. К мембранным органеллам относят:

- митохондрии;
- эндоплазматическую сеть;
- комплекс Гольджи;
- лизосомы;
- пероксисомы.

К немембранным органеллам принадлежат рибосомы и клеточный центр.

Цитоплазма



Клеточный центр состоит из двух цилиндрических телец — центриолей, участвующих в делении клетки.

Комплекс Гольджи предназначен для транспорта веществ, их химической обработки и секреции продуктов жизнедеятельности клетки.

Эндоплазматическая сеть участвует в углеводном и жировом обмене, а также служит депо ионов Ca^{2+} . Большие участки эндоплазматической сети заняты рибосомами, на которых происходит синтез белков.

Митохондрии (в форме зёрен и палочек) окружены двумя мембранами — внешней и внутренней. Внутренняя мембрана образует складки, концентрирующие ферменты окислительных биохимических реакций. Здесь происходит расщепление глюкозы, аминокислот и жирных кислот; при этом образуется АТФ — высокоэнергетическое соединение, основной энергетический материал клетки.

Лизосомы и пероксисомы — небольшие пузырьки, содержащие наборы ферментов. Лизосомы переваривают доставленные в клетку питательные вещества. Пероксисомы выполняют разнообразные функции, в частности окисление жирных кислот, разрушение токсичных соединений (продуктов обмена и поступивших извне, в том числе лекарственных веществ), синтез жёлчных кислот и холестерина.

Включения в цитоплазму представлены пигментными и белковыми скоплениями, глыбками гликогена и каплями жира.

- Раздражимость – это способность клеток, тканей, организма в целом переходить под воздействием факторов внешней или внутренней среды из состояния физиологического покоя в состояние активности. Состояние активности проявляется изменением физиологических параметров клетки, ткани, организма, например, изменение метаболизма.
- Возбудимость – это способность живой ткани отвечать на раздражение активной специфичной реакцией – возбуждением, т.е. генерацией нервного импульса, сокращением, секрецией. Таким образом, возбудимость характеризует специализированные ткани – нервную, мышечные, железистые, которые называются возбудимыми.
- Возбуждение – это комплекс процессов реагирования возбудимой ткани на действие раздражителя, проявляющийся изменением мембранного потенциала, метаболизма и т.д.
- Возбудимые ткани обладают проводимостью. Это способность ткани проводить возбуждение. Наибольшей проводимостью обладают нервы и скелетные мышцы.
- Раздражитель – это фактор внешней или внутренней среды действующей на живую ткань.
- Процесс воздействия раздражителя на клетку, ткань, организм называется раздражением.

- Клетки человека делятся с помощью митоза (в основном)
- Прямое деление (амитоз) может быть у стареющих клеток
- Мейоз характерен для половых клеток.

- **Стволовые клетки** — особые, недифференцированные (незрелые) клетки, имеющиеся у многих видов многоклеточных организмов. Стволовые клетки способны самообновляться, образуя новые стволовые клетки, делиться посредством митоза и дифференцироваться в специализированные клетки, то есть превращаться в клетки различных органов и тканей.

Ткань — система клеток и межклеточного вещества, объединённых единством строения, функции и происхождения. В организме человека различают четыре вида тканей:

- эпителиальную;
- соединительную;
- мышечную;
- нервную.

Эпителиальная ткань

- Эпителиальная ткань образована клетками — эпителиоцитами, образующими сплошные пласты. Между клетками почти нет межклеточного вещества; кровеносные сосуды отсутствуют, поэтому питание эпителиоцитов обеспечивается с помощью диффузии питательных веществ через опорную базальную мембрану, отделяющую эпителий от подлежащей рыхлой соединительной ткани.
- Эпителий бывает однослойным и многослойным.
- Однослойный эпителий может быть однорядным (клетки одинаковой формы, их ядра лежат на одном уровне) и многорядным (ядра клеток расположены на разных уровнях).

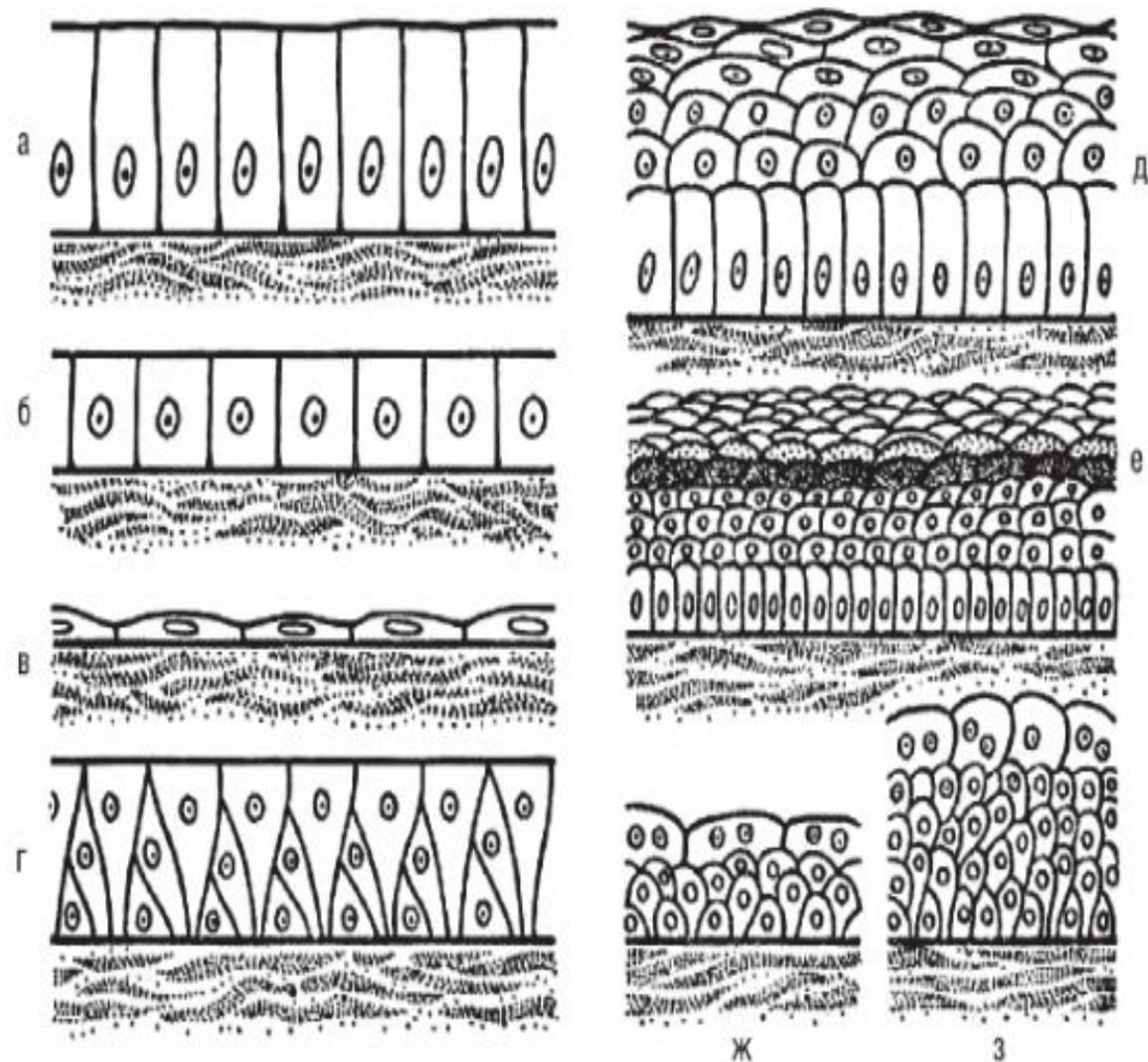


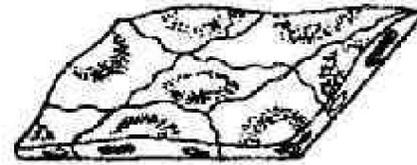
рис. 2-2. Виды эпителия (схема): а – простой столбчатый; б – простой кубический; в – простой сквамозный плоский; г – однослойный многорядный; д, е – многослойный плоский; ж, з – переходный

Виды однослойного однорядного эпителия:

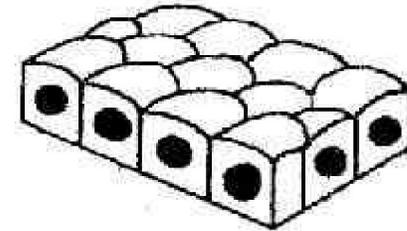
А– простой сквамозный (плоский)

Б– простой кубический;

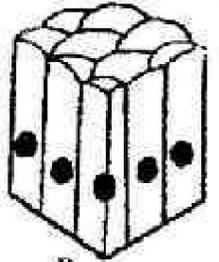
В– простой столбчатый.



А



Б

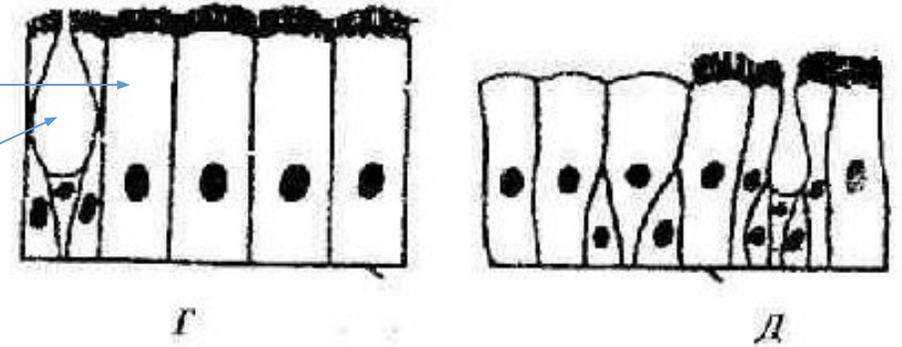


В

Однослойный (сквамозный) плоский эпителий выстилает серозные оболочки и альвеолы лёгких. В камерах сердца и кровеносных сосудах этот эпителий (эндотелий) создаёт условия для кровотока, в частности уменьшает трение протекающих жидкостей.

Простой кубический эпителий покрывает собирательные канальцы почек, выстилает протоки желёз: поджелудочной, слюнных и др.

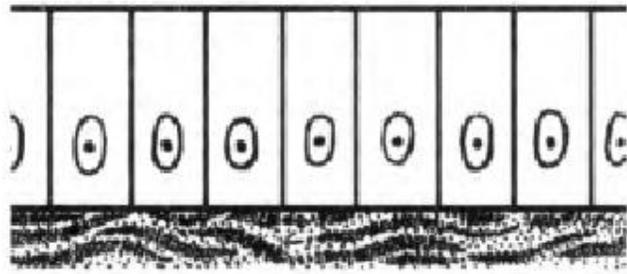
Простой столбчатый эпителий представлен высокими узкими клетками, выполняющими функции секреции и всасывания. На свободной поверхности некоторых клеток есть щёточная кайма, состоящая из микроворсинок, увеличивающих поверхность всасывания. Бокаловидные клетки, расположенные между столбчатыми эпителиоцитами, выделяют слизь, защищающую слизистые оболочки желудка, кишечника и мочевыводящих путей от вредного действия пищеварительных соков и мочи, а также облегчающую продвижение содержимого по пищеварительному тракту.



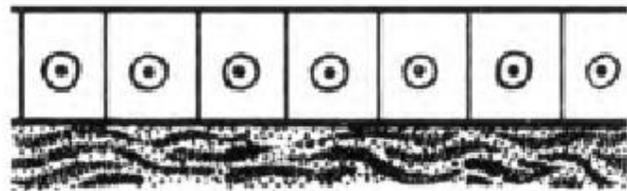
Г—однослойный реснитчатый; Д—многорядный;

Многослойный эпителий бывает ороговевающим, неороговевающим и переходным.

- Ороговевающий содержит кератин, расположен в местах с наибольшим воздействием внешней среды (кожа)
- Неороговевающий – слизистые ротовой полости, половых органов.
- Переходный – в тканях, подвергающихся растяжению (мочевой пузырь). При изменении объёма органа меняются и толщина, и строение эпителия (в частности количество его слоёв).



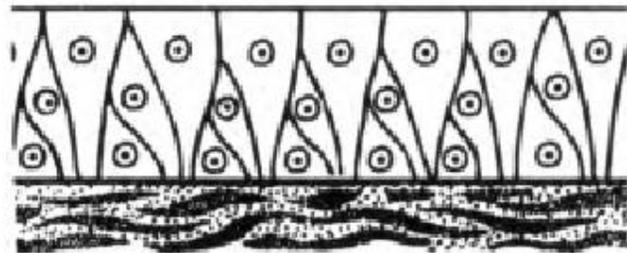
a



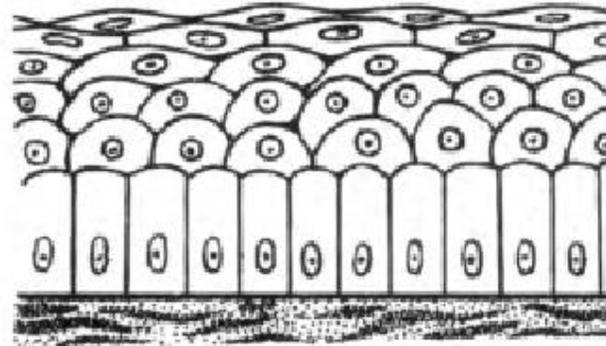
б



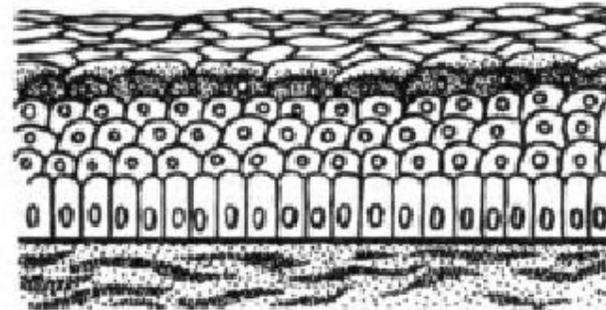
в



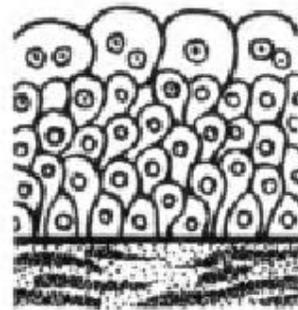
г



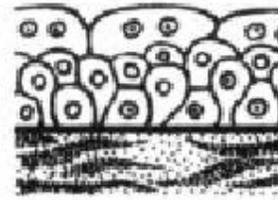
д



е



ж



з

Основные виды эпителия:

a — однослойный цилиндрический;

б — однослойный кубический;

в — однослойный плоский

(мезотелий); *г* — однослойный

многорядный;

д — многослойный плоский

неороговевающий;

е — многослойный плоский

ороговевающий;

ж — многослойный переходный

(орган не наполнен);

з — многослойный переходный

(орган наполнен)

СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

соединительная ткань, разнообразная по строению и функциям, составляет 50% массы тела.

Соединительная ткань состоит из клеток и межклеточного вещества, содержащего волокна и основное (межклеточное) вещество. Межклеточное вещество крови — жидкое, кости — твёрдое.

Различают три вида соединительной ткани:

- кровь и лимфу;
- собственно соединительную ткань;
- хрящевую, костную ткань.

Кровь и лимфа выполняют транспортные, защитные и другие функции. Функции собственно соединительной ткани и соединительных тканей со специальными свойствами — опорно-механическая, трофическая и защитная.

Главная клетка — подвижный фибробласт, образует основное вещество, выделяет волокна — коллагеновые и эластические. Все клетки соединительной ткани хорошо размножаются. В процессе старения фибробласты превращаются в фиброциты, которые не синтезируют или слабо синтезируют основное вещество.

Макрофагоциты — крупные клетки, происходящие из моноцитов

крови и объединённые в систему мононуклеарных фагоцитов. Они бывают оседлыми (в кроветворных органах, печени) и кочующими (в соединительной ткани, серозных полостях и др.).

- Плазматические клетки образуются из В-лимфоцитов, относятся к иммунной системе, синтезируют антитела.
- Тканевые базофилы (тучные клетки) — большие клетки с крупными гранулами, содержащими гистамин, гепарин, серотонин. Они регулируют проницаемость сосудистой стенки, участвуют в аллергических реакциях и свёртывании крови.

- Расположение волокон в основном веществе рыхлой волокнистой соединительной ткани (рис. 2-3) зависит от строения и функции органа.
- Эта ткань составляет строму паренхиматозных органов, сопровождает кровеносные сосуды, участвует в иммунных, воспалительных реакциях, заживлении ран.

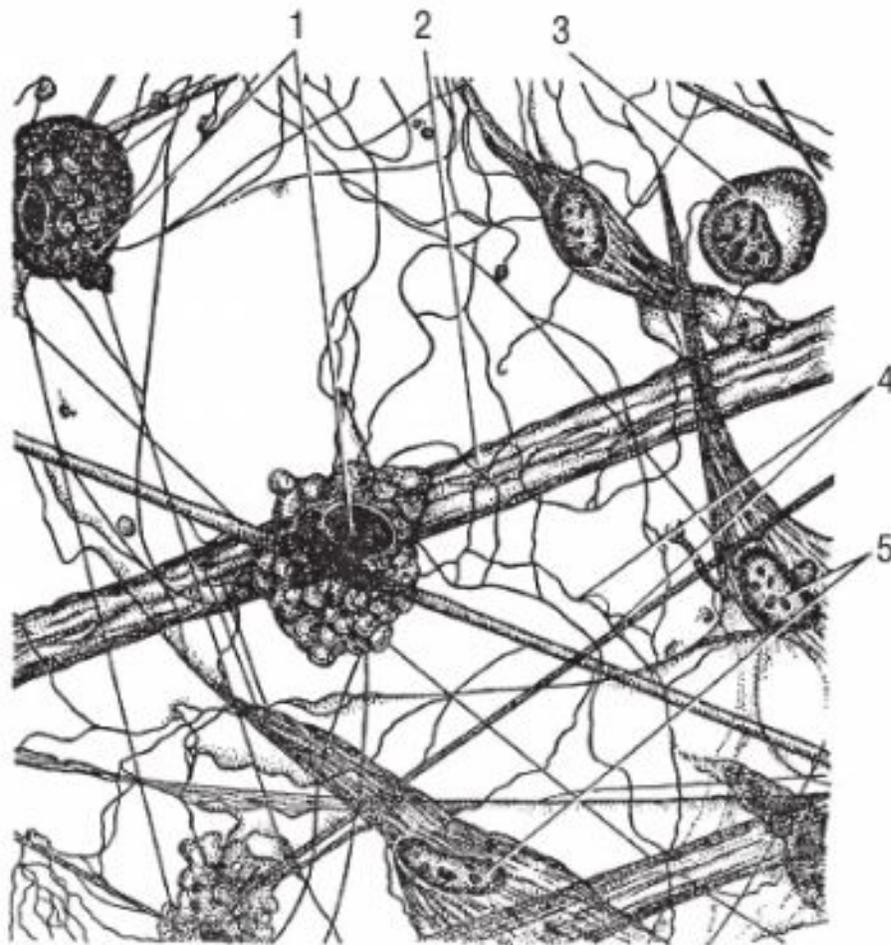


Рис. 2-3. Рыхлая волокнистая соединительная ткань: 1 – макрофаги; 2 – коллагеновые волокна; 3 – лимфоцит; 4 – эластические волокна; 5 – фибробласты

В зависимости от упорядоченности расположения волокон различают оформленную и неоформленную плотную волокнистую соединительную ткань. В сетчатом слое кожи соединительнотканые волокна густо и беспорядочно переплетаются. В сухожилиях, связках, фасциях, твёрдой мозговой оболочке, роговой оболочке глазного яблока волокна образуют пучки, расположенные в определённом направлении. Именно поэтому оформленная соединительная ткань прочнее неоформленной ткани (рис. 2-4).

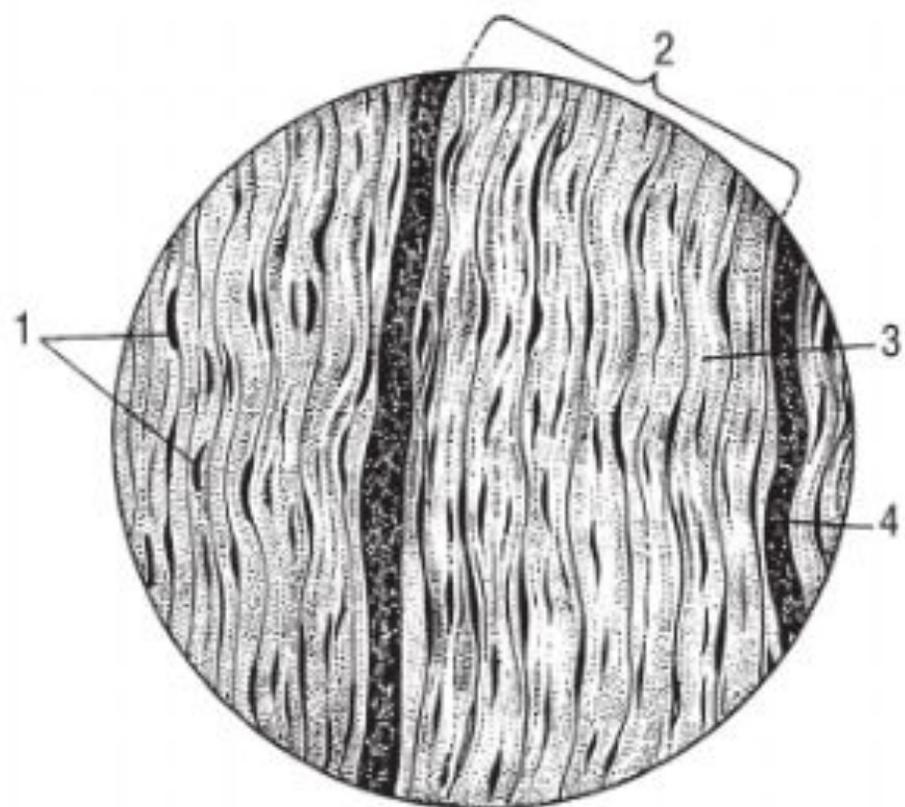


Рис. 2-4. Оформленная плотная волокнистая соединительная ткань (сухожилие): 1 – ядра фиброцитов; 2 – пучок коллагеновых волокон второго порядка; 3 – пучки коллагеновых волокон первого порядка; 4 – прослойка рыхлой соединительной ткани между пучками коллагеновых волокон

Ретикулярная соединительная ткань состоит из ретикулярных клеток и волокон, образует основу кроветворных и иммунных органов (костного мозга, лимфатических узлов и фолликулов, селезёнки, тимуса).

Её основные клетки — многоотростчатые ретикулоциты, выделяющие тонкие ретикулиновые волокна. Отростки ретикулярных клеток соединяются друг с другом, образуя сети, в ячейках которых расположены кроветворные клетки и форменные элементы крови.

Жировая соединительная ткань расположена под брюшиной, в сальниках, образует подкожный жировой слой. Её клетки, шаровидные липоциты, накапливают жировые капли. Жировая ткань — депо жира (важнейшего источника энергии) и связанной с ним воды — обладает хорошими теплоизоляционными свойствами.

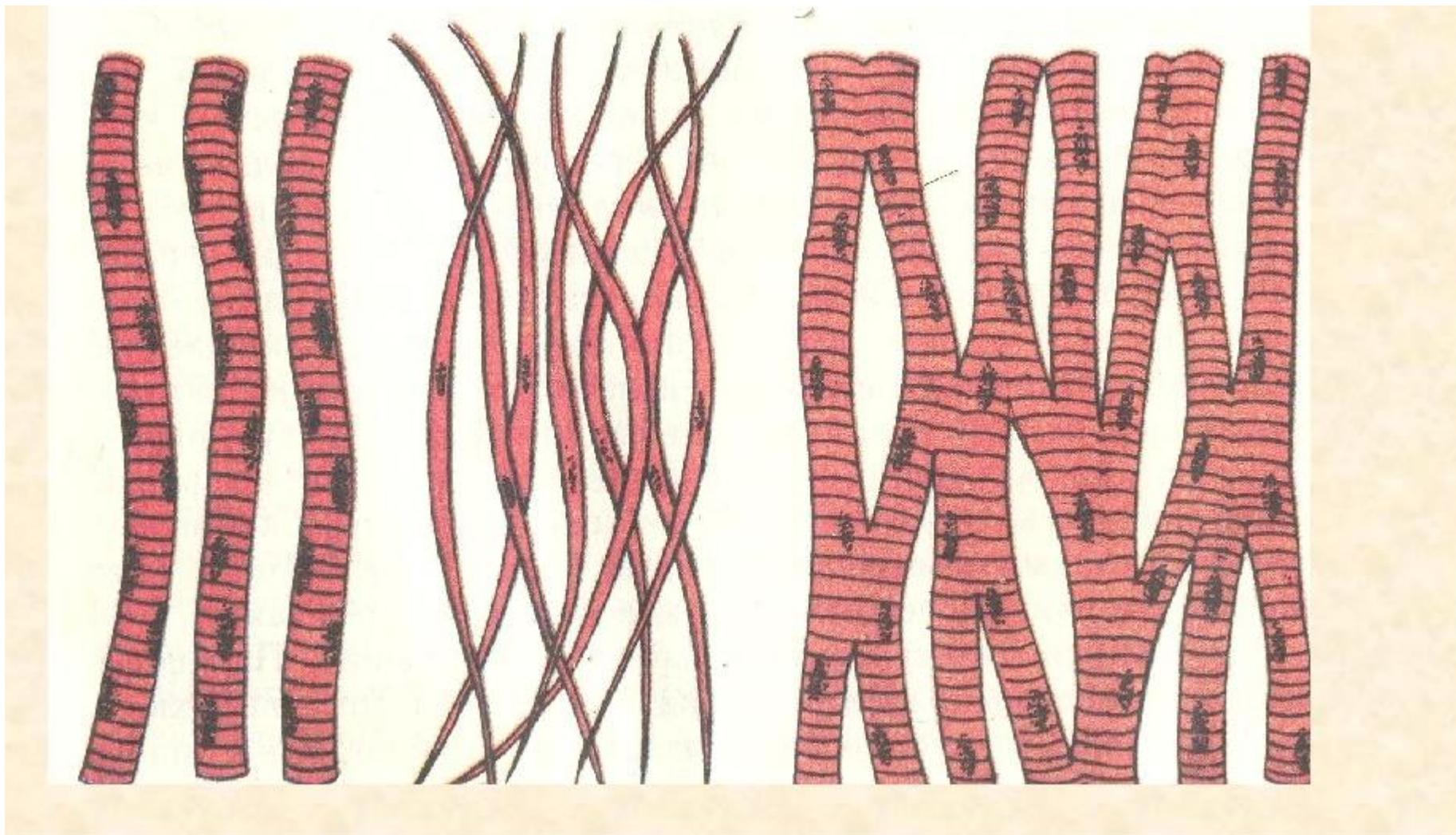
Хрящевая ткань состоит из молодых хондробластов, зрелых хондроцитов, образующих группы из двух-трёх клеток, и основного вещества — плотного, упругого геля, содержащего волокна. Сосуды в хряще отсутствуют, кровоснабжение осуществляется капиллярами покрывающей его надхрящницы.

Костная ткань отличается твёрдостью и прочностью, образует скелет. Она состоит из зрелых многоотростчатых клеток — остеоцитов, и молодых — остеобластов, вмонтированных в твёрдое межклеточное вещество, содержащее минеральные соли. При повреждении кости остеобласты участвуют в процессах регенерации. Многоядерные остеокласты поглощают межклеточное вещество костной ткани в процессе роста и перестройки кости.

МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

Выделяют три вида мышечной ткани. Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань образует скелетные мышцы и некоторые внутренние органы (например, язык, глотку, гортань). Поперечнополосатая сердечная мышечная ткань формирует сердце. Гладкая мышечная ткань расположена в глазном яблоке, стенках сосудов и полых внутренних органов (желудка, кишечника, трахеи, бронхов, мочевого, жёлчного пузыря и мочеточников).

Скелетная мышечная ткань состоит из многоядерных поперечно исчерченных мышечных волокон длиной до 4–10 см. Подобно мембране нервных клеток, оболочка мышечного волокна (сарколемма) обладает свойствами возбудимости и проводимости. Клетки скелетных мышц (а также сердечной мышцы) млекопитающих и других животных содержат миоглобин — железосодержащий белок, способный связывать молекулярный кислород и передавать его окислительным системам клеток. Миоглобин запасает (депонирует) кислород в мышцах.



Поперечнополосатая
скелетная мышечная
ткань

. Гладкая мышечная ткань

Поперечнополосатая сердечная мышечная ткань

Сердечная мышечная ткань (миокард) состоит из поперечно исчерченных кардиомиоцитов, соединяемых с помощью вставочных дисков в функционально единую сеть. Возбуждение, возникающее в каком-либо отделе сердечной мышцы, распространяется на все мышечные волокна миокарда. Миокард чрезвычайно чувствителен к недостатку кислорода, так как он удовлетворяет энергетические потребности только за счёт аэробного окисления. ВНС управляет произвольными сокращениями миокарда.

Гладкая мышечная ткань состоит из тонких веретенообразных одноядерных миоцитов длиной до 0,5 см, собранных в пучки или пласты. Миоциты соединены между собой особыми межклеточными контактами (десмосомами), образующими сеть, в которую вплетены коллагеновые волокна. Нити актина и миозина расположены беспорядочно, поэтому миоциты не имеют поперечной исчерченности. Сокращение гладкой мышечной ткани происходит медленно, произвольно. Исключением служат мышцы, регулирующие ширину зрачка, которые сокращаются быстро. ВНС контролирует сокращения гладких мышц.

НЕРВНАЯ ТКАНЬ

Нервная ткань состоит из нервных клеток — нейронов и нейроглии.

Нейроны вырабатывают нервные импульсы, нейрогормоны и медиаторы. Они получают информацию, закодированную в нервных импульсах, передают её в другие отделы нервной системы,

Нейрон состоит из тела и отростков.

Униполярные нейроны имеют один отросток.

Биполярные нейроны имеют два отростка.

Мультиполярные нейроны имеют несколько отростков

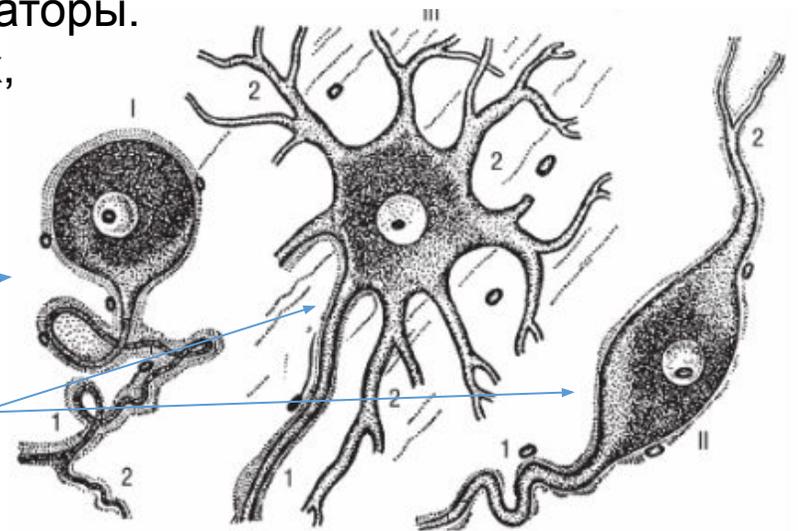


Рис. 2-6. Типы нейронов: I — униполярный; II — биполярный; III — мультиполярный; 1 — аксон (нейрит), 2 — дендриты

Аксон передает импульс от нейрона, дендрит — к телу нейрона.

Число коротких ветвящихся отростков, дендритов, может достигать 15

Они соединяют нейроны между собой, передавая нервные импульсы к телу нейрона, в афферентном направлении.

В отличие от нервных клеток, клетки нейроглии не обладают возбудимостью. Они выстилают полости головного и спинного мозга, служат опорой для нейронов, окружая их тела и отростки, осуществляют фагоцитоз микроорганизмов и инородных частиц, выделяют некоторые медиаторы.

