

? **Ключевые вопросы.** 1. Какие химические вещества входят в состав клетки? Какова их роль? 2. Дайте определение понятия «клетка». Охарактеризуйте роль клетки в организме. 3. Какие структурные элементы ядра являются носителями наследственных свойств и признаков? 4. Какими способностями обладают клетки? Все ли клетки являются возбудимыми?

Сложные вопросы. 1. Почему Леонардо да Винчи называл воду «соком жизни»? 2. Отличаются ли по размерам соматические клетки слона и мыши? 3. Может ли клетка обходиться без органоидов? 4. В связи с чем клетки имеют малые размеры? Почему органы состоят из огромного числа клеток, а не из одной большой клетки?

§ 2. Эпителиальная и мышечная ткани

- **Вспомните.** Что такое ткань? Какие ткани входят в состав растительных организмов?
- **Как вы думаете?** Отличаются ли ткани животных от тканей растений?
- **Вы узнаете** об особенностях эпителиальной и мышечной тканей организма человека.

Сходные по происхождению, строению и функциям клетки и межклеточное вещество образуют **ткань**. Различают четыре основных типа животных тканей: эпителиальную, нервную, мышечную и ткани внутренней среды (соединительную).

Эпителиальная ткань представлена покровным (эпидермис кожи, эпителий пищеварительной, дыхательной, мочеполовой систем) и железистым (входит в состав большинства желез) эпителием.

Клетки **покровного эпителия** очень плотно прилегают друг к другу. Между ними практически отсутствует межклеточное вещество. Они лишены кровеносных сосудов, и их питание осуществляется за счет лежащей рядом с ними соединительной ткани.

В зависимости от количества клеточных слоев различают *однослойный* и *многослойный* покровный эпителий (рис. 2). В свою очередь,



Рис. 2. Виды покровного эпителия

в соответствии с формой клеток однослойный эпителий подразделяется на плоский, кубический и цилиндрический. Одной из разновидностей однослойного эпителия является реснитчатый, или мерцательный, эпителий. Он представлен клетками, на верхушке которых располагаются реснички, совершающие колебательные движения. Мерцательный эпителий выстилает различные органы, например дыхательные пути.

Покровный эпителий выполняет защитную функцию. Его клетки подвергаются воздействию разнообразных факторов среды и в больших количествах погибают. Их убыль быстро возмещается благодаря выраженной способности эпителиальных клеток к делению.

Железистый эпителий представлен как отдельными секреторными клетками, так и клетками, собранными в группы, — железами. Они вырабатывают и выделяют пищеварительные соки, слезы, пот и др.

В организме человека присутствуют железы внешней, внутренней и смешанной секреции.

Железы внешней секреции через специальные выводные протоки выделяют свой секрет на поверхность тела (молочные, потовые, сальные железы) или в его полость — желудок, кишечник (желудочные, кишечные железы).

Железы внутренней секреции (гипофиз, щитовидная железа) лишены выводных протоков. Они продуцируют биологически активные вещества, которые поступают непосредственно в кровь или лимфу.

Железы смешанной секреции (поджелудочная, половые) выполняют одновременно и внутрисекреторную и внешнесекреторную функции.

Мышечные ткани различаются по своему строению, но сходны по способности к сокращениям. Различают два основных вида мышечной ткани: гладкую и поперечнополосатую (рис. 3).

Гладкая (неисчерченная) мышечная ткань состоит из веретеновидных одноядерных клеток. Она находится в стенках кровеносных сосудов, полых внутренних органов — желудка, кишечника — и сокращается без участия сознания.

Поперечнополосатая мышечная ткань имеет видимую в световой микроскоп поперечную исчерченность (отсюда название). Наличие исчерченности обусловлено чередованием в мышечных волокнах участков с разными оптическими свойствами: одни выглядят как темные полосы, другие — как светлые.

Поперечнополосатую мышечную ткань подразделяют на скелетную и сердечную. Скелетная мышечная ткань образована вытянутыми многоядерными мышечными волокнами. Эта ткань образует скелетную мускулатуру, мышцы языка, глотки и гортани. Скелетная мышечная

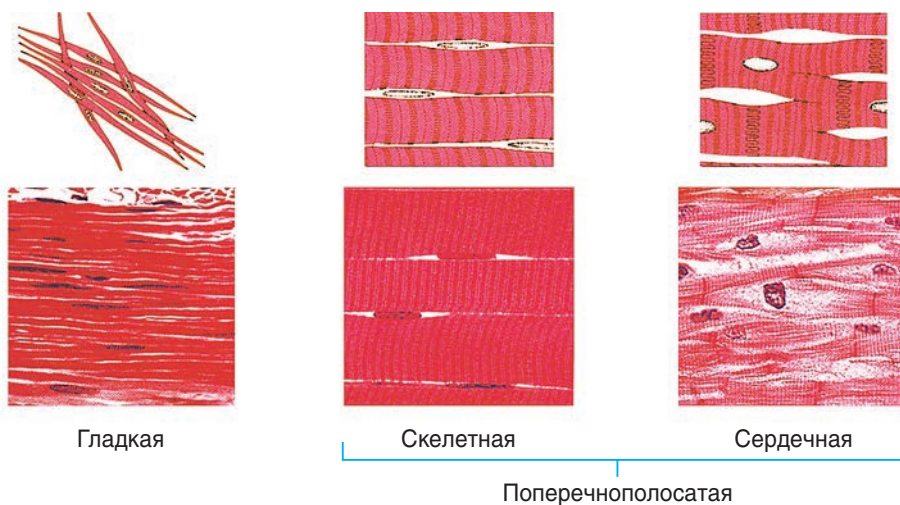


Рис. 3. Виды мышечной ткани

ткань обеспечивает выполнение физических упражнений, натяжение голосовых связок, дыхание. Характерной особенностью всех скелетных мышц является их подконтрольность нашему сознанию.

Сердечная мышечная ткань представлена клетками, содержащими 1—2 ядра. Кроме того, между клетками имеются специальные контакты, обеспечивающие мгновенную передачу возбуждения. Особым свойством сердечной мышечной ткани является способность ритмично сокращаться под действием возбуждения, возникающего в ней самой. Как и гладкая мышечная ткань, сердечная мышца сокращается непроизвольно.

■ **Повторим главное.** Эпителиальная ткань состоит из плотно прилегающих друг к другу клеток. Она выстилает поверхность тела, стенки всех его полостей, внутренние органы, а также формирует железы внешней, внутренней и смешанной секреции. ♦ Гладкую мышечную ткань формируют мелкие веретенообразные клетки. ♦ Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань образована вытянутыми многоядерными мышечными волокнами. ♦ Поперечнополосатая сердечная мышечная ткань представлена клетками, содержащими 1—2 ядра. ♦ Все мышечные ткани обладают выраженной способностью к сокращениям. При этом под волевой контроль подпадает только скелетная мышечная ткань.

? **Ключевые вопросы.** 1. Справедливо ли утверждение: «Ткань — это совокупность похожих друг на друга клеток»? 2. Как строение эпителиальной ткани соответствует выполняемой ею функции? 3. Чем поперечнополосатая мышечная ткань отличается от гладкой мышечной ткани? 4. Чем скелетная мышечная ткань отличается от сердечной?

Сложные вопросы. 1. В ротовой полости находится многослойный эпителий, а в кишечнике — однослойный. Как данная особенность связана с функциями этих отделов пищеварительной системы? 2. В каких мышечных тканях количество кровеносных сосудов на единицу площади больше? Почему? 3. Как различается скорость деления клеток в покровном и железистом эпителии?

§ 3. Нервная ткань и ткани внутренней среды

- **Вспомните.** Какие функции выполняет нервная система животных?
- **Как вы думаете?** Есть ли в организме участки, в которых полностью отсутствует нервная ткань?
- **Вы узнаете** об особенностях организации нервной ткани и тканей внутренней среды.

Нервная ткань состоит из нервных клеток — **нейронов** и клеток **глии** (рис. 4). В нейроне различают тело с ядром и отростки. Многочисленные, сильно ветвящиеся отростки называются *дендритами*, а длинный, слабоветвящийся отросток — *аксоном* (рис. 5).

Дендриты обеспечивают прием и передачу информации к телу нейрона. Аксон отвечает за передачу возбуждения от тела нейрона к другим клеткам.



Рис. 4. Нервная ткань

Основной задачей клеток глии является создание оптимальных условий для жизнедеятельности нейронов. Располагаясь между нервными клетками, глиальные клетки снабжают нейроны питательными веществами, служат опорой и защитой. В среднем на один нейрон приходится около 10 глиальных клеток.

Ткани внутренней среды, или соединительные ткани, как следует из названия, занимают в организме внутреннее положение, т. е. не граничат с внешней средой. Они имеют общее происхождение и выполняют опорную, защитную и питательную функции. Еще одной характерной чертой тканей внутренней среды является сильное развитие межклеточного вещества. Наличие этих признаков оправдывает объединение в одну группу таких разных тканей, как кровь, лимфа, собственно соединительные и скелетные ткани.

Кровь и лимфа представляют собой жидкие ткани внутренней среды (рис. 6, с. 14). Их межклеточное вещество имеет жидкую консистенцию. В нем во взвешенном состоянии плавают клетки — *форменные элементы* (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты).

Основной функцией крови и лимфы является транспортировка различных веществ. Так, например, кровь осуществляет перенос в ткани глюкозы, биологически активных веществ, кислорода, а лимфатическая система переносит из тканей в кровь белки, воду, соли.

Собственно соединительные ткани характеризуются наличием в межклеточном веществе развитой системы волокон (см. рис. 6). В зависимости от особенностей их расположения выделяют *рыхлую волокнистую соединительную ткань* (присутствует в стенках кровеносных сосудов) и *плотную волокнистую соединительную ткань* (образует связки и сухожилия).

В группу соединительных тканей входят также ткани со специальными свойствами: жировая, пигментная и др.

Жировая ткань располагается под кожей (подкожно-жировая клетчатка) и между внутренними органами. Она образует своеобразные

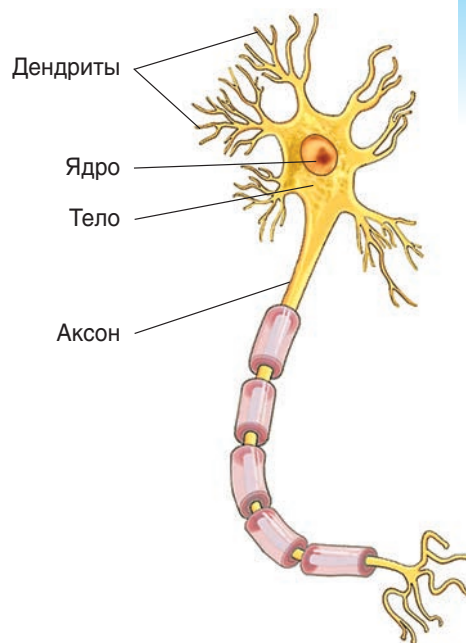


Рис. 5. Нейрон

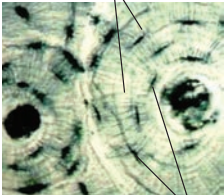
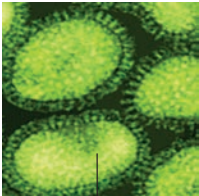
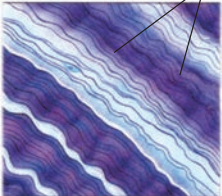
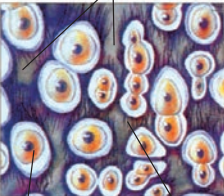
Кровь и лимфа	Собственно соединительные ткани	Скелетные ткани
Эритроцит Лейкоцит  Тромбоцит Кровь	Межклеточное вещество  Волокна Клетки Рыхлая волокнистая соединительная ткань	Межклеточное вещество  Клетки Костная ткань
 Лимфоцит (один из типов лейкоцитов) Лимфа	Волокна  Плотная волокнистая соединительная ткань	Межклеточное вещество  Клетка Волокна Хрящевая ткань

Рис. 6. Ткани внутренней среды

желеобразные подушки, защищающие органы от механических повреждений. Главной задачей жировой ткани является накопление и хранение жиров. Помимо функции энергетического депо, жировая ткань предохраняет организм от потери тепла, играя роль теплоизолирующего слоя.

Пигментная ткань состоит из клеток, которые содержат красящие вещества *меланины*. Пигментные клетки залегают в радужной оболочке глаза, в коже, придавая им определенный цвет. Меланины защищают орган зрения и кожу от повреждающего воздействия ультрафиолетового излучения.

Скелетные ткани подразделяются на хрящевые и костные (см. рис. 6). *Хрящевая ткань* состоит из хрящевых клеток и большого количества плотного межклеточного вещества. Она образует хрящи ушных раковин, дыхательных путей, межпозвоночные диски, покрывает суставные поверхности костей. *Костная ткань* представлена костными пластинками, между которыми лежат клетки. Помимо функций опоры и защиты, она играет важную роль в обмене минеральных веществ.

■ **Повторим главное.** Нервная ткань состоит из нейронов и клеток глии. ♦ Окруженные глиальными клетками нейроны обеспечивают восприятие и преобразование энергии раздражителей в нервные импульсы. ♦ Ткани внутренней среды защищают, поддерживают и соединяют между собой все клетки, ткани и органы тела. Для них характерно хорошо развитое межклеточное вещество. ♦ Межклеточное вещество может состоять из волокон (рыхлая и плотная соединительные ткани), быть плотным и упругим (хрящевая ткань), твердым (костная ткань) или жидким (кровь и лимфа). ♦ К тканям внутренней среды также относят жировую и пигментную ткани.

? **Ключевые вопросы.** 1. Охарактеризуйте структурно-функциональные особенности нервной ткани. 2. Почему к тканям внутренней среды относят такие разные ткани? Что их объединяет? 3. В чем состоят особенности строения собственно соединительных тканей по сравнению с другими видами тканей? 4. Что представляют собой жидкие ткани внутренней среды? 5. Как строение скелетных тканей соответствует их функциям? 6. Дайте характеристику тканям со специальными свойствами.

Сложные вопросы. 1. Существует мнение, что в головном мозге одаренных людей больше глиальных клеток. Какие преимущества это дает? 2. У каких известных вам тканей объем межклеточного вещества больше объема самих клеток?

§ 4. Органы, системы органов. Организм — единое целое

- **Вспомните.** Какие органы и системы органов характерны для высших животных?
- **Как вы думаете?** Будет ли отличаться набор органов и систем органов у высших животных и человека?
- **Вы узнаете** о физиологических системах, в которые объединяются органы человека.