

вению нового вида. Примером географического видообразования служит появление трех видов ландышей (рис. 49).

Экологическое видообразование происходит в тех случаях, когда популяции одного вида остаются в пределах своего ареала, но условия обитания у них оказываются различными. Под влиянием движущих сил эволюции изменяется их генный состав. Через множество поколений эти изменения могут зайти так далеко, что особи разных популяций одного вида не будут скрещиваться между собой, возникнет биологическая изоляция. Примером экологического видообразования может служить появление нескольких видов в роду Лютик, произрастающих в местах с разной влажностью (рис. 50).

Вопросы и задания

1. Как объяснить возникновение предостерегающей окраски у насекомых?
2. Почему любая приспособленность организмов относительна?
3. Какой фактор служит главным для образования новых видов организмов?
4. Приведите примеры образования новых видов организмов разными способами и поясните их.

Глава 5

ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ОСНОВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ЕГО ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

§ 21. Строение организма человека

В самом начале развития зародыша человека все его клетки одинаковы, но довольно рано специализируются. У взрослого человека более 200 различных типов клеток, которые можно объединить в четыре группы тканей: эпителиальные, соединительные, мышечные и нервная.

Группы клеток, сходных по строению, происхождению и выполняемым функциям, называют *тканью*. В состав ткани входит и межклеточное вещество (рис. 51).

Эпителиальные ткани, или *эпителии*, покрывают поверхность тела, образуют слизистые оболочки внутренних органов и большинства желез. Эпителии подразделяют на покровные и железистые.

Через *покровные эпителии* совершается обмен веществ. Они выполняют защитную функцию (кожный эпителий), осуществляют выделение, всасывание (кишечный эпителий), газообмен (эпителий легких). Особенностью эпителия является высокая способность к восстановлению после повреждения — *регенерация*.

Эпителиальные ткани занимают пограничное положение и состоят только из однородных клеток, образующих сплошные пласты, одна из поверхностей которых примыкает к соединительной ткани. В эпителиальных пластах нет кровеносных сосудов, поэтому питание и газообмен происходят путем диффузии веществ из прилежащих тканей.

Клетки *железистого эпителия* образуют и выделяют на поверхность кожи, слизистых оболочек или в кровь специфические вещества — *секреты*. Эти вещества выполняют важные функции в организме: защищают поверхность тела, участвуют в переваривании веществ, регулируют работу внутренних органов, удаляют вредные продукты жизнедеятельности.

Соединительные ткани — большая и многообразная группа, объединяющая ткани с хорошо развитым *межклеточным веществом*. Различают собственно соединительные ткани, скелетные ткани, кровь, лимфу и жировую ткань.

Так, в костной ткани межклеточное вещество твердое и прочное, в хрящевой — прочное и эластичное, а в крови и лимфе — жидкое.

Собственно соединительная ткань присутствует практически во всех органах. Ее межклеточное вещество состоит из волокон и ос-

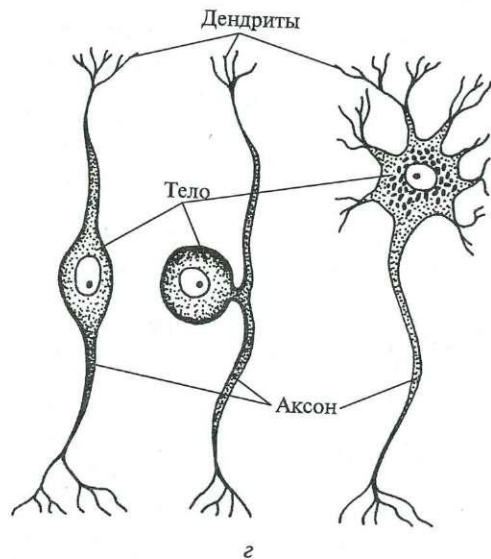
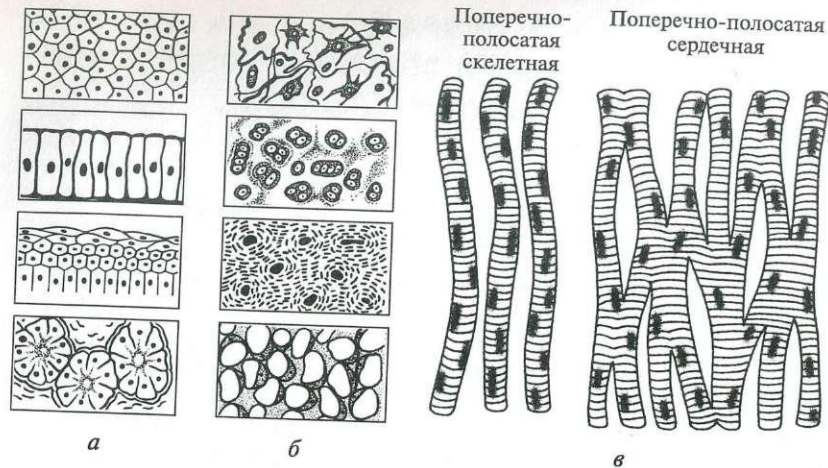


Рис. 51. Ткани:
 а — эпителиальные; б — соединительные; в — мышечные; г — нервная

новного вещества, заполняющего промежутки между клетками и волокнами. Эта бесструктурная полужидкая масса напоминает желе. Такое свойство основного вещества создает условия для циркуляции различных веществ между кровеносными сосудами и клетками.

Скелетные соединительные ткани — хрящевая и костная. Они образованы различными клетками и межклеточным веществом с большим количеством волокон. Скелетные ткани выполняют опорную, защитную и механическую функции, участвуют в минеральном обмене.

Особую группу составляют кровь, лимфа и жировая ткань. Так, *кровь* и *лимфа* состоят из *плазмы*, жидкого межклеточного вещества и находящихся в ней клеток — *форменных элементов*. Жировая ткань образована клетками с высоким содержанием жира.

Мышечные ткани имеют разное происхождение и строение. Они образуют мышцы и объединяются по функциональному признаку — *сократимости*. Это свойство у них достигает наибольшего развития. Сокращение возникает как реакция на воздействие и выражается в укорочении мышцы с последующим расслаблением.

Сокращение мышц вызывает движение тела в пространстве и перемещение одних его частей относительно других, обеспечивает работу сердца, дыхательных и пищеварительных органов.

Различают гладкую, поперечно-полосатую скелетную и поперечно-полосатую сердечную мышечные ткани.

Гладкая мышечная ткань располагается в стенках полых внутренних органов желудка, кишечника, кровеносных сосудов, протоков желез и др. Она состоит из гладкомышечных клеток. В их цитоплазме находятся белковые сократительные нити, которые при возбуждении смещаются, развивая при этом усилие. Гладкие мышцы сокращаются медленно и непроизвольно, т. е. без контроля сознанием.

Поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань образует скелетные мышцы и мышцу сердца. Скелетная мышечная ткань построена из волокон, имеющих длину до нескольких десятков сантиметров, тогда как их толщина в пять раз меньше волоса. Каждое волокно имеет множество удлиненных ядер и сократительные белковые нити, которые образуют жесткую конструкцию. Упорядоченное расположение нитей создает чередование светлых и темных полос, наблюдаемое в микроскоп. Этим объясняется название ткани.

Поперечно-полосатые мышцы сокращаются очень быстро, по сигналам из мозга, что делает возможным произвольные движения тела.

Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань состоит из многоядерных прямоугольных клеток с поперечно-полосатой исчерченностью. В отличие от скелетных волокон эти клетки имеют контактные участки, благодаря которым сигнал с одной клетки быстро распространяется на соседние, обеспечивая синхронные сокращения больших участков сердечной мышцы. Сокращается сердечная мышца автоматически по сигналам, которые возникают в самом сердце.

Нервная ткань образует нервную систему. В ней различают собственно нервные клетки — нейроны и глиальные клетки.

Нейрон (греч. *нейрон* — жила, нерв) — структурная и функциональная единица нервной ткани. Он состоит из тела и отростков. Тела нейронов и глиальные клетки образуют *серое вещество*.

Отростки нейрона различают по длине, строению, форме и функциям. По этим признакам выделяют дендриты и аксон.

Дендрит (греч. *дендрон* — дерево, ветвь) — передает возбуждение к телу нейрона. У одного нейрона может быть от 1 до 15 коротких сильно ветвящихся дендритов. Если в клетке только один дендрит, то он может быть достаточно длинным.

Аксон (греч. *аксон* — ось) — единственный отросток, который передает информацию от нейрона к следующему нейрону или к исполнительному органу. По всей длине аксон окружен глияльными клетками, выделяющими вещество белого цвета — *миелин*. Вместе они составляют *нервное волокно*. Пучки таких волокон образуют *нервы*, а в мозге — *белое вещество*.

Различные группы тканей образуют органы, а те, в свою очередь, — системы органов.

Орган (греч. *органон* — инструмент) — часть тела, выполняющая одну или несколько функций. В каждом органе часто можно обнаружить все четыре вида тканей, одна из которых является главной — ведущей, рабочей. В мозге это нервная ткань, в сердце — мышечная, в черепе — костная и т.д., другие ткани выполняют вспомогательные функции.

Органы, находящиеся в полостях тела, называют *внутренними*. Поскольку органы — это части целостного организма, вне него они работать не могут. В то же время организм способен обходиться без отдельных органов. Об этом свидетельствует, например, хирургическое удаление зубов, аппендикса, желчного пузыря.

Органы, объединенные выполнением определенных функций, строением и происхождением, составляют *систему органов*.

Покровная система представлена кожей, покрывающей тело снаружи, а также эпителием, покрывающим пищеварительный канал и воздухоносные пути. Она является барьером между организмом и внешней средой, защищая организм человека от различных внешних воздействий, высыхания, резких колебаний температуры, проникновения инородных веществ и микроорганизмов.

Выделительная система включает почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. Она выполняет функцию удаления из организма конечных продуктов обмена веществ, избытка воды, солей, простых органических соединений и ядовитых веществ.

Иммунная система представлена органами, активность которых создает иммунитет. К ним принято относить костный мозг, селезенку, вилочковую железу и др.

С системой опоры и движения, пищеварительной, кровеносной, дыхательной, половой, а также регулирующими системами — эндокринной и нервной вы познакомитесь в последующих параграфах учебного пособия.

Живой организм всегда отвечает на изменения, которые происходят в нем самом и в окружающей его среде. Существование организма было бы просто невозможно, если бы он не реагировал на недостаток пищи, воды, кислорода, колебания температуры, на влияние различных вредных веществ.

Реакции любого организма направлены на удовлетворение возникших потребностей, защиту от вредных воздействий, приспособление (адаптацию) к постоянно изменяющимся условиям. Такая целенаправленная деятельность всего организма, его отдельных систем, органов, тканей и клеток получила название *функции*. Важнейшей физиологической функцией организма является *гомеостаз* — устойчивость, сохранение постоянного химического и клеточного состава, структуры и физических свойств, например, давления крови, температуры тела и др.

Вопросы и задания

1. Что такое ткань, и какие группы тканей вам известны?
2. На примере какой-либо ткани расскажите, в чем проявляется взаимосвязь ее строения и выполняемой функции.
3. Какие органы вы знаете?
4. На основании каких признаков отдельные органы объединяются в системы?
5. Почему организм представляет собой единое целое?
6. Каким системам принадлежит ведущая роль в поддержании гомеостаза?

§ 22. Нервно-гуморальная регуляция функций

22.1. Нервная регуляция функций

Под нервной системой понимают совокупность взаимодействующих нейронов, объединенных выполнением некоторых общих функций в организме.

Действия нервной системы направлены на поддержание постоянства внутренней среды. Она связывает, согласует и упорядочивает деятельность отдельных органов через изменение уровня их активности, формирует целенаправленное поведение. В целом нервная система обеспечивает эффективное приспособление к среде существования человека как социального существа, обладающего сложной и тонкой психикой.

По положению в организме выделяют **центральную нервную систему** (ЦНС) и **периферическую нервную систему** (ПНС). К центральной относят спинной и головной мозг, где находятся тела нервных клеток и контакты между ними.