



Ключевые вопросы. 1. Каково строение спинного мозга? 2. Чем представлено белое и серое вещество спинного мозга? 3. Почему спинномозговые нервы считаются смешанными? 4. Почему человек утрачивает возможность совершать произвольные движения, нервные центры которых лежат ниже места повреждения спинного мозга?

Сложные вопросы. 1. Для функционирования рефлекторной дуги вполне достаточно двух нервных клеток. Тем не менее чаще встречаются рефлекторные дуги, образованные значительно большим числом нейронов. Чем это можно объяснить? 2. Почему травмы позвоночника часто сопряжены с нарушениями работы самых различных органов и систем? 3. Как изменится тонус скелетных мышц после повреждения передних корешков спинного мозга? 4. При некоторых заболеваниях у человека нарушается проведение возбуждения из головного мозга в спинной. Сохраняется ли при этом коленный рефлекс? Возникнет ли ощущение боли при уколе кожной поверхности ноги? Возможны ли произвольные движения нижними конечностями?

§ 8. Строение и функции головного мозга

- **Вспомните.** Из каких отделов состоит головной мозг позвоночных животных?
- **Как вы думаете?** Отличается ли головной мозг человека от головного мозга человекообразной обезьяны?
- **Вы узнаете** строение и функции различных отделов головного мозга.

Головной мозг является главным органом центральной нервной системы. Он находится внутри черепа и состоит из продолговатого мозга, моста и мозжечка, среднего мозга, промежуточного мозга и больших полушарий с мозолистым телом (рис. 13).

Белое вещество головного мозга образует проводящие пути, связывающие между собой различные отделы центральной нервной системы.

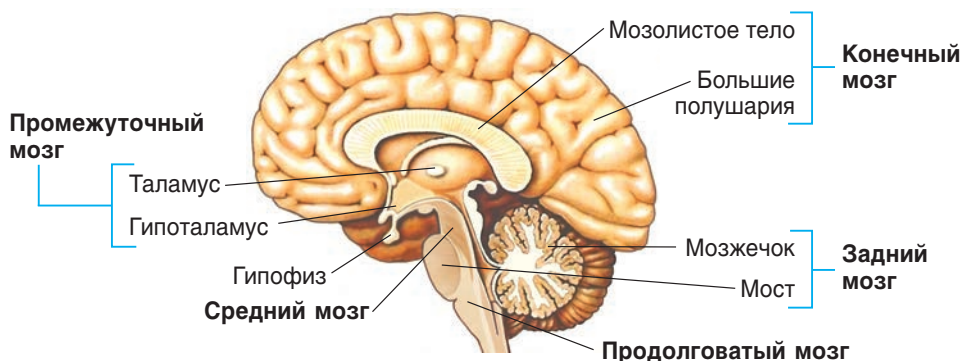


Рис. 13. Строение головного мозга

Серое вещество располагается внутри белого в виде плотных скоплений нейронов — *ядер* (нервных центров). Кроме того, серое вещество тонким слоем (*корой*) покрывает сверху мозжечок и большие полушария мозга.

Продолговатый мозг, мост, средний и промежуточный мозг образуют **ствол мозга** (см. рис. 13). В нем расположены ядра большинства черепных нервов (всего их 12 пар). Они иннервируют органы чувств, ткани головы, шеи, органы грудной и брюшной полостей.

Продолговатый мозг выполняет рефлекторную и проводниковую функции. Этот отдел мозга принимает участие в регуляции пищевых (слюноотделительного, жевательного, глотательного) и защитных (чихательного, кашлевого, рвотного) рефлексов. Повреждение продолговатого мозга несовместимо с жизнью, так как под его контролем находится работа сердца и дыхание. Берущий начало в продолговатом мозге *блуждающий нерв* имеет окончания практически во всех внутренних органах.

Задний мозг состоит из моста и мозжечка. Мост имеет форму широкого валика (см. рис. 13). Через него следуют многочисленные восходящие и нисходящие проводящие пути. Рефлекторные функции моста обеспечиваются ядрами залегающих здесь черепных нервов.

Мозжечок находится в затылочной части головного мозга позади моста (см. рис. 13). Он состоит из двух полушарий, соединенных между собой пучком нервных волокон — *червем*. Мозжечок отвечает за координацию движений, регуляцию мышечного тонуса и сохранение равновесия. Походка человека с поврежденным мозжечком из-за несогласованности движений напоминает походку пьяного.

В регуляции мышечного тонуса и координации движений участвует также **средний мозг** (см. рис. 13). Находящиеся в нем первичные подкорковые центры зрения и слуха отвечают за организацию ориентировочных рефлексов, которые проявляются в повороте головы и глаз в сторону внезапно подействовавшего раздражителя.

Промежуточный мозг включает в себя таламус, гипоталамус и другие структуры. Таламус собирает и передает в кору больших полушарий информацию от органов чувств (кроме органа обоняния). Он играет важную роль в регуляции уровня сознания и концентрации внимания.

Гипоталамус регулирует обмен веществ и обеспечивает поддержание постоянной температуры тела. С его обязательным участием протекают самые различные формы поведения, в том числе поведение, направленное на удовлетворение потребностей в воде и пище. В гипотала-

Рис. 14. Доли больших полушарий головного мозга

мусе находятся центры агрессии, удовольствия и страха. Их стимуляция приводит к появлению соответствующих эмоциональных состояний.

Большие полушария являются самым крупным отделом центральной нервной системы. Продольной щелью они разграничены на левую и правую половины, которые соединяет тяж нервных волокон — мозолистое тело (см. рис. 13).

Сверху большие полушария покрыты тонким слоем серого вещества — корой. Под ней находится белое вещество, состоящее из нервных волокон. Они связывают кору с расположенными ниже отделами центральной нервной системы и отдельные доли полушарий между собой. В белом веществе имеются скопления серого вещества, которые образуют подкорковые ядра.

Глубокие борозды (центральная, боковая и теменно-затылочная) делят каждое полушарие на *лобную, височную, теменную и затылочную доли* (рис. 14). Мелкие борозды подразделяют доли на выпуклые складки — извилины, существенно увеличивающие площадь поверхности коры.

На основании выполняемых функций в коре выделяют сенсорные, двигательные и ассоциативные зоны. *Сенсорные* зоны отвечают за обработку сигналов, поступающих от органов чувств, а *двигательные* контролируют сокращения скелетных мышц. И те и другие объединяют между собой *ассоциативные* зоны. Так, в затылочной области коры находится зрительная, в височной — обонятельная и слуховая сенсорные зоны (рис. 15). В теменной доле расположены

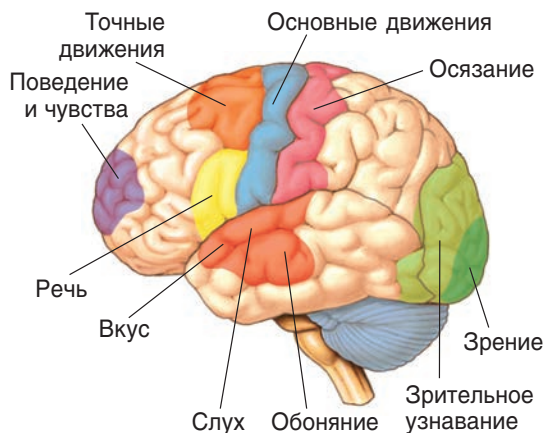
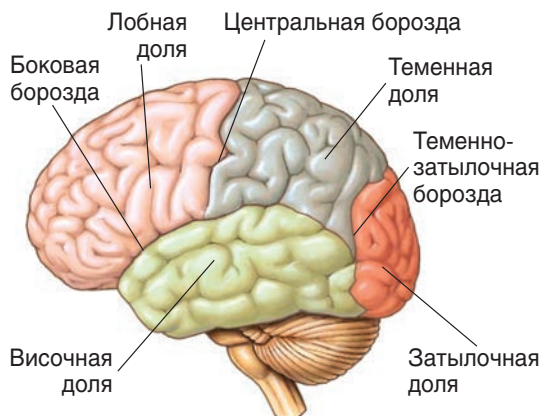


Рис. 15. Локализация функций в коре больших полушарий

сенсорные зоны вкусового, кожного и мышечного чувств. Управление движениями осуществляют лобные доли. Они отвечают за постановку цели поведения и формирование программы действий по ее достижению.

Локализация таких важнейших функций мозга, как внимание, память, мышление и речь, носит куда более сложный характер. Например, центры устной и письменной речи у подавляющего большинства людей находятся в левом полушарии. Здесь же осуществляются процессы анализа и синтеза информации, делаются обобщения и принимаются решения. Выражаясь научным языком, *левое* полушарие обеспечивает словесно-логическое мышление.

Правое полушарие воспринимает окружающий мир, оперируя образами его объектов, то есть осуществляет наглядно-образное мышление. Благодаря его деятельности мы можем мечтать и фантазировать. Выдающиеся художники и музыканты — это люди с доминирующим правым полушарием. Кроме того, правое полушарие позволяет нам определять свое местонахождение и ориентироваться в пространстве.

Было бы ошибкой утверждать, что та или иная психическая функция закреплена только за одним из полушарий. И в словесно-логическом, и в наглядно-образном мышлении участвуют оба полушария. При этом в разных ситуациях одно из них играет главную роль, а другое — второстепенную. То есть, несмотря на функциональную асимметрию, мозг работает как единое целое.

■ **Повторим главное.** Головной мозг состоит из больших полушарий, мозжечка и ствола мозга, который образуют продолговатый мозг, мост, средний и промежуточный мозг. ◆ Расположенные в стволе мозга ядра черепных нервов иннервируют органы чувств, ткани головы, шеи, органы грудной и брюшной полостей. ◆ Мозжечок участвует в координации движений, поддержании позы и равновесия тела. ◆ Средний мозг причастен к регуляции двигательной деятельности. Он также обеспечивает протекание ориентировочных рефлексов на свет и звук. ◆ Ключевая структура промежуточного мозга — гипоталамус — является высшим центром регуляции вегетативных функций. ◆ Левое и правое полушария связаны между собой мозолистым телом. ◆ Серое вещество больших полушарий образует кору, расположенную снаружи, и ядра, которые находятся внутри. ◆ Борозды делят кору на лобную, теменную, височную и затылочную доли, каждая из которых выполняет свои специфические функции.



Ключевые вопросы. 1. Какие структуры входят в состав ствола мозга? Какие функции они выполняют? 2. Каковы функции мозжечка? 3. Как вы понимаете утверждение: «Кора больших полушарий — высший отдел центральной нервной системы»? 4. За счет чего кора больших полушарий головного мозга имеет такую большую поверхность? Какое значение это имеет? 5. Какие функции организма связаны с деятельностью больших полушарий мозга?

Сложные вопросы. 1. Почему мозжечок называют «малым мозгом»? 2. Какое кровоизлияние более опасно — в продолговатый или в промежуточный мозг? Почему? 3. Почему овладение иностранным языком происходит легче и быстрее в раннем возрасте? 4. Среди представителей каких профессий чаще встречаются левши? Почему?

Индивидуальные домашние исследования

Тест на определение право- или леворукости.

1. Не раздумывая, сложите кисти рук в замок. Сверху оказывается большой палец ведущей руки (правой — у правой и левой — у левой).

2. Скрестите руки на груди, приняв «позу Наполеона». Предплечье ведущей руки всегда оказывается сверху над предплечьем ведомой.

3. Поаплодируйте. Ведущая рука перемещается более активно, в то время как ведомая остается практически в одном и том же положении.

§ 9. Общий план строения и функции автономной нервной системы

- **Вспомните.** На какие части делится нервная система по функциональному принципу? Какие функции выполняет промежуточный мозг? Осуществляется ли волевой контроль над деятельностью автономной нервной системы?
- **Как вы думаете?** Какие физиологические функции могут оказаться нарушенными при травме спинного мозга в области поясничного отдела?
- **Вы узнаете,** как устроена и как функционирует автономная нервная система.

Автономная нервная система анатомически и функционально делится на **симпатический** и **парасимпатический** отделы. В каждом из них можно выделить центральную и периферическую части.