

ОТ АВТОРОВ

Анатомия человека является фундаментом большинства общеприкладных биологических и клинических дисциплин. Из всех разделов этой сложной и интересной науки нервная система – наиболее трудная для изучения ее строения и деятельности.

Систематическая анатомия подразумевает выявление взаимосвязи макроскопического строения органов и систем органов с их функцией. В книге систематизированы и доступно изложены современные сведения по разделам «Центральная нервная система», «Органы чувств», «Периферическая нервная система», «Вегетативная нервная система».

Пособие составлено в соответствии с содержанием типовой учебной программы по дисциплине «Анатомия человека» для учреждений высшего образования по специальности «Медико-профилактическое дело».

При подготовке данного издания использован опыт преподавания анатомии на кафедре нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета.

В связи с тем что объем учебного материала по нервной системе огромен, а время, отводимое на его освоение, лимитировано, студенту зачастую невозможно охватить всю информацию, а выделить самое важное самостоятельно сложно. Поэтому в данном пособии предлагается тот минимум знаний о строении нервной системы и органов чувств, который является необходимым для запоминания.

Книга состоит из пяти глав, логично связанных между собой. В пособии дана общая характеристика нервной системы, рассмотрено строение центральной нервной системы: спинного мозга и отделов головного мозга, составленное по единому плану (внешнее строение, внутреннее строение, функции). В подглавах целенаправленно описаны ретикулярная формация, лимбическая система, экстрапирамидная система, приведены данные о строении оболочек и межоболочечных пространств спинного и головного мозга, систематизированы строение и функции базальных ядер, а также рассмотрена локализация функций в коре головного мозга.

Особое внимание уделено представлению об афферентных и эфферентных путях центральной нервной системы, которое позволяет понять структурно-функциональные связи отдельных нервных центров головного и спинного мозга.

В специальной главе достаточно подробно изложены данные о строении и функции органов чувств: обоняния, зрения, органа слуха и равновесия, вкуса и кожного покрова человека.

В доступной для студентов форме подается информация о строении периферической нервной системы.

В последней главе пособия кратко описано строение ее автономного отдела — вегетативной нервной системы.

Материал представлен с позиций функциональной анатомии. Такой принцип изучения позволяет понять не только строение, но и функциональное предназначение каждого из отделов, а также каждой из важных структур нервной системы.

Анатомические термины и латинские названия приведены в соответствии с Международной анатомической терминологией (2003). Иллюстративность подаваемого материала делает пособие интересным и простым в изучении.

При изложении текста в пособии использованы общепринятые сокращения латинских терминов: *n.* — *nervus* (нерв), *nn.* — *nervi* (нервы), *r.* — *ramus* (ветвь), *rr.* — *rami* (ветви).

Авторы выражают глубокую благодарность рецензентам: коллективу кафедры анатомии человека с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии Гомельского государственного медицинского университета под руководством заведующего кафедрой кандидата медицинских наук, доцента В.Н. Ждановича; заведующему кафедрой анатомии человека Витебского государственного медицинского университета доктору медицинских наук, профессору А.К. Усовичу за полезные замечания, способствовавшие улучшению рукописи.

Глава 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система (*systema nervosum*) – это совокупность структур, состоящих преимущественно из нервной ткани, которые регулируют и интегрируют функции всех органов и систем организма, обеспечивая его взаимодействие с окружающей средой.

Анатомически выделяют центральную и периферическую нервную систему (рис. 1).

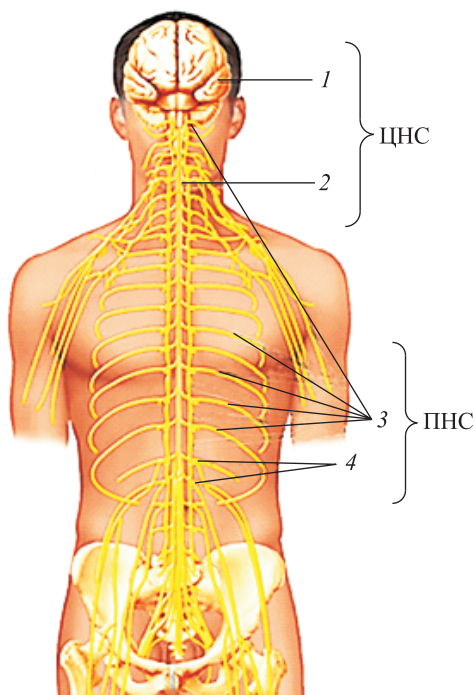


Рис. 1. Общий план строения центральной (ЦНС) и периферической (ПНС) нервной системы:

1 – головной мозг; 2 – спинной мозг; 3 – нервы; 4 – узлы

Центральная нервная система включает головной и спинной мозг. Она выполняет функцию высшего регулирующего центра, воспринимая все чувствительные импульсы и определяя ответную реакцию организма.

Периферическая нервная система – часть нервной системы, расположенная за пределами головного и спинного мозга. Ее основная

функция состоит в обеспечении двухсторонних связей центральной нервной системы с внешней и внутренней средой. В ее состав входят: спинномозговые нервы (31 пара), черепные нервы (12 пар и концевой нерв), нервные узлы (ганглии) черепных и спинномозговых нервов, узлы и нервы периферического отдела автономной нервной системы, сплетения, а также нервные окончания.

По выполняемым функциям нервную систему подразделяют на соматическую и автономную (вегетативную). **Соматическая нервная система** иннервирует опорно-двигательный аппарат (кости скелета, их соединения и скелетные мышцы), произвольные мышцы некоторых внутренних органов (языка, мягкого нёба, глотки, пищевода, гортани), кожу и органы чувств. **Автономная (вегетативная) нервная система** осуществляет иннервацию внутренних органов, желез и сосудов. В автономной нервной системе выделяют две части – симпатическую и парасимпатическую.

Структурно-функциональной единицей нервной системы является нервная клетка, или **нейрон**. Нейрон состоит из тела, отростков и их окончаний. Различают два вида отростков – дендриты и аксон. Дендриты проводят нервный импульс по направлению к телу нервной клетки. Аксон несет импульс от тела нейрона. По количеству отростков различают четыре основных типа нейронов: униполярные – нейроны с одним отростком; псевдоуниполярные – от тела нейрона отходит один отросток, который сразу Т-образно делится; биполярные – имеют отдельно отходящие оба отростка; мультиполярные – содержат аксон и множество дендритов. В зависимости от функции различают чувствительные (афферентные), вставочные (ассоциативные) и двигательные (эфферентные) нейроны. Афферентные нейроны проводят нервные импульсы от рецепторов (нервных окончаний), расположенных в органах и тканях, к нейронам центральной нервной системы; ассоциативные нейроны осуществляют связь между нейронами; эфферентные нейроны передают нервный импульс к эффектору (рабочему органу).

Нейрон – структурная единица нервной системы, которая формирует все ее основные образования. В центральной нервной системе тела нейронов составляют серое вещество, отростки – белое вещество (белый цвет придает миелин, покрывающий отростки нейронов). В сером веществе локализуются нервные центры, в которых происходит распознавание поступающих сигналов и определяется ответная реакция. В белом веществе отростки нейронов образуют проводящие пути спинного и головного мозга, по которым к нервным центрам и в обратном направлении в пределах цен-

тральной нервной системы проводятся нервные импульсы. В периферической нервной системе телами нейронов образованы узлы (ганглии), отростками – нервные корешки, нервы и их ветви, а также нервные сплетения.

Роль нейрона как функциональной единицы нервной системы основана на его свойстве вырабатывать, преобразовывать и проводить нервный импульс. Это свойство является определяющим в деятельности нервной системы, которая функционирует по рефлекторному принципу.

Рефлекс – ответная реакция организма на раздражение с участием нервной системы. Путь, проходимый нервным импульсом при осуществлении рефлекса, называется **рефлекторной дугой**. Рефлекторная дуга состоит из рецептора, афферентного нейрона, вставочного нейрона, эфферентного нейрона и рабочего органа. Контакт между нейронами и с рабочим органом осуществляется посредством синапсов.

Различают моносинаптические и полисинаптические рефлекторные дуги. Моносинаптическая рефлекторная дуга состоит из двух нейронов – афферентного и эфферентного, контакт между которыми обеспечивается одним синапсом (рис. 2).

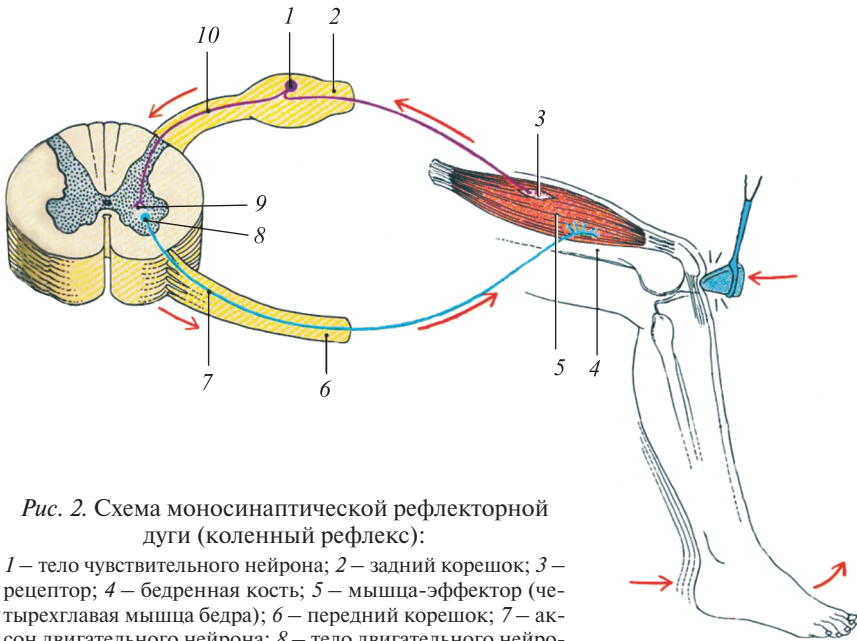


Рис. 2. Схема моносинаптической рефлекторной дуги (коленный рефлекс):

1 – тело чувствительного нейрона; 2 – задний корешок; 3 – рецептор; 4 – бедренная кость; 5 – мышца-эффектор (четырёхглавая мышца бедра); 6 – передний корешок; 7 – аксон двигательного нейрона; 8 – тело двигательного нейрона; 9 – синапс; 10 – аксон чувствительного нейрона

В полисинаптической рефлекторной дуге между афферентным и эфферентным нейронами располагаются один или несколько вставочных нейронов, поэтому связь между нейронами осуществляется с помощью нескольких синапсов (рис. 3).

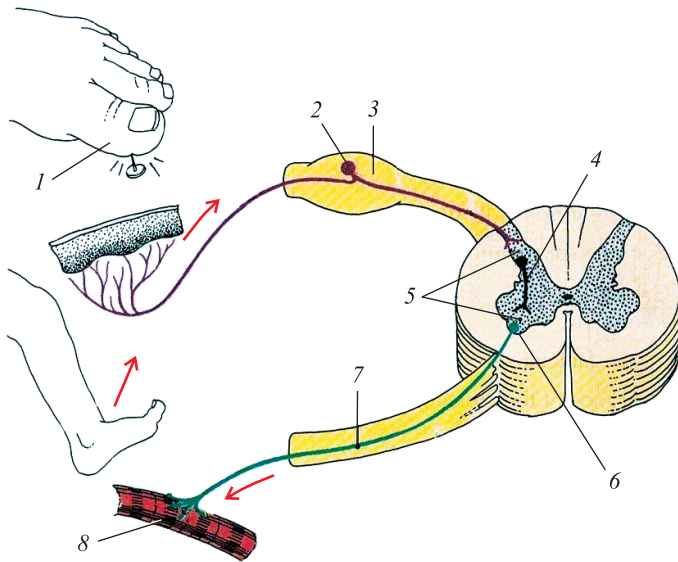


Рис. 3. Схема полисинаптической рефлекторной дуги:

1 – рецептор (поверхность кожи); 2 – тело чувствительного нейрона; 3 – аксон чувствительного нейрона; 4 – вставочный нейрон; 5 – синапс; 6 – тело двигательного нейрона; 7 – аксон двигательного нейрона; 8 – мышца-эффектор

Глава 2. ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

СПИННОЙ МОЗГ

Спинальный мозг (*medulla spinalis*) с окружающими его мозговыми оболочками располагается в позвоночном канале, протягиваясь от большого затылочного отверстия до второго поясничного позвонка (рис. 4).

Спинальный мозг человека имеет форму несколько уплощенного, округлого на поперечном сечении тяжа длиной от 41 до 45 см с двумя утолщениями – шейным (*intumescencia cervicalis*), более дифференцированным, и пояснично-крестцовым (*intumescencia lumbosacralis*), более выраженным. Утолщения обусловлены скоплением тел нейронов, иннервирующих верхние и нижние конечности.

Вверху спинной мозг переходит в продолговатый мозг, а внизу, на уровне второго поясничного позвонка, заканчивается заострением – мозговым конусом (*conus medullaris*). Продолжением мозгового конуса служит концевая нить (*filum terminale*) – редуцированная часть спинного мозга, покрытая мозговыми оболочками; она прикрепляется ко второму копчиковому позвонку.

По передней поверхности спинного мозга проходит передняя срединная щель (*fissura mediana anterior*), а вдоль задней поверхности – задняя срединная борозда (*sulcus medianus*

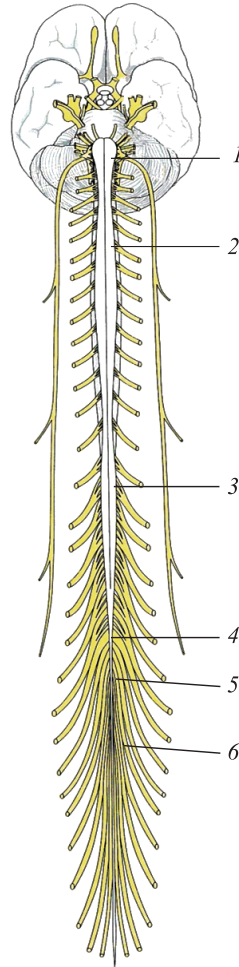


Рис. 4. Спинальный мозг (вид спереди, внешнее строение):
1 – продолговатый мозг; 2 – шейное утолщение; 3 – пояснично-крестцовое утолщение; 4 – мозговой конус; 5 – концевая нить; 6 – конский хвост

posterior), которые разделяют спинной мозг на две симметричные половины (рис. 5).

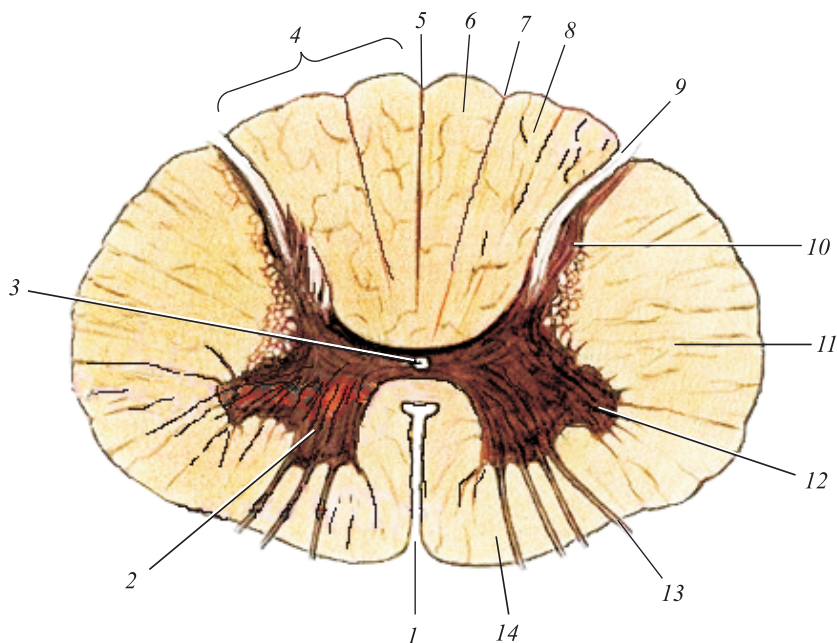


Рис. 5. Спинной мозг (поперечный срез):

1 – передняя срединная щель; 2 – передний рог; 3 – центральный канал; 4 – задний канатик; 5 – задняя срединная борозда; 6 – тонкий пучок; 7 – задняя промежуточная борозда; 8 – клиновидный пучок; 9 – задняя латеральная борозда; 10 – задний рог; 11 – боковой канатик; 12 – боковой рог; 13 – передняя латеральная борозда; 14 – передний канатик

В каждой из этих половин по месту входа задних и выхода передних корешков спинномозговых нервов имеются менее выраженные передняя и задняя латеральные борозды (*sulcus anterolateralis et sulcus posterolateralis*). Между задней срединной и задней латеральной бороздами находится задняя промежуточная борозда (*sulcus intermedius posterior*).

Через заднюю латеральную борозду в спинной мозг вступает задний корешок (*radix posterior*), образованный аксонами чувствительных нейронов спинномозговых узлов, а из передней латеральной борозды выходит передний корешок (*radix anterior*), являющийся аксоном двигательных нейронов передних рогов спинного мозга.

В межпозвоночном отверстии волокна переднего и заднего корешков объединяются и образуют ствол спинномозгового нерва (*nervus*

spinalis). Всего от спинного мозга отходит 31 пара спинномозговых нервов. Участок спинного мозга, которому соответствуют две пары корешков (одна пара спинномозговых нервов), называется сегментом (*segmentum medullae spinalis*). В спинном мозге различают 31 сегмент: 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый (рис. 6).

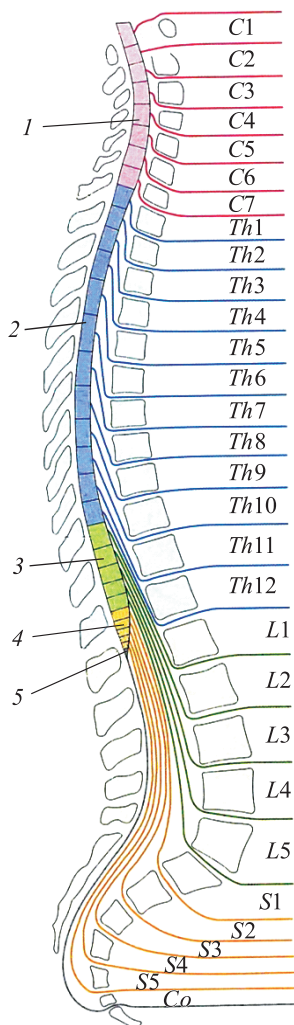


Рис. 6. Позвоночный столб (вид сбоку):

сегменты спинного мозга: 1 – шейные (C1–C8); 2 – грудные (Th1–Th12); 3 – поясничные (L1–L5); 4 – крестцовые (S1–S5); 5 – копчиковый (Co); позвонки: шейные (C1–C7); грудные (Th1–Th12); поясничные (L1–L5); крестцовые (S1–S5); копчиковый (Co1–Co5)

Нижний конец спинного мозга отстает в росте от позвоночного канала. У взрослого человека спинной мозг заканчивается на более высоком уровне, чем позвоночный канал. Передние и задние корешки поясничных, крестцовых и копчикового нервов, чтобы достигнуть соответствующих им межпозвоночных отверстий, отклоняются книзу, образуя вокруг концевой нити так называемый конский хвост (*cauda equina*).

Спинной мозг человека состоит из расположенного внутри серого вещества и окружающего его белого вещества.

Продольно серое вещество спинного мозга образует три парных тяжа – передние, задние и боковые столбы, соединенные центральным промежуточным веществом (*substantia intermedia centralis*). В центре промежуточного вещества проходит центральный канал (*canalis centralis*), представляющий полость спинного мозга, которая вверху сообщается с четвертым (IV) желудочком головного мозга, а внизу заканчивается расширением – концевым желудочком (*ventriculus terminalis*). Видимые на поперечных разрезах спинного мозга части столбов называются *рогами*. В заднем роге (*cornu posterius*) расположены нейроны чувствительных ядер, на которых заканчиваются чувствительные волокна спинномозговых нервов. Большую часть заднего рога занимает собственное ядро (*nucleus proprius*). Кзади от него локализуется студенистое вещество (*substantia gelatinosa*). В основании заднего рога расположено грудное ядро (*nucleus thoracicus*), более выраженное в грудных сегментах (рис. 7). Передний рог (*cornu anterius*) содержит двигательные ядра, аксоны их нейронов образуют передние (двигательные) корешки. Боковой рог (*cornu laterale*) протягивается от восьмого шейного до второго-третьего поясничного сегмента. В нем находится промежуточно-латеральное ядро (*nucleus intermediolateralis*) симпатической нервной системы и промежуточно-медиальное ядро (*nucleus intermediomedialis*), чувствительное. Между боковыми и задними рогами в шейных и верхнегрудных сегментах локализуется ретикулярная формация (*formatio reticularis*). В сером веществе спинного мозга, преимущественно в задних рогах, разбросаны пучковые клетки, аксоны которых располагаются по периферии серого вещества и образуют узкую кайму белого вещества спинного мозга, которая называется собственными пучками спинного мозга.

Белое вещество в спинном мозге расположено снаружи от серого, образовано пучками нервных волокон и разделено на три

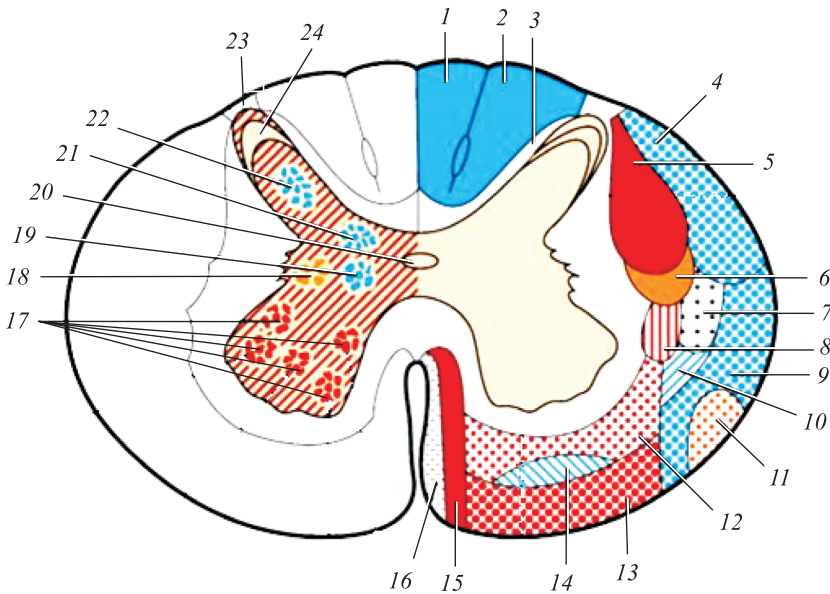


Рис. 7. Спинальный мозг (внутреннее строение):

1 – тонкий пучок; 2 – клиновидный пучок; 3 – собственный пучок; 4 – задний спинно-мозжечковый путь; 5 – латеральный корково-спинномозговой путь; 6 – красное ядро; 7 – латеральный спиноталамический путь; 8 – таламо-спинномозговой путь; 9 – передний спинно-мозжечковый путь; 10 – спинотрансверсный путь; 11 – оливоспинномозговой путь; 12 – ретикулоспинномозговой путь; 13 – преддверно-спинномозговой путь; 14 – передний спиноталамический путь; 15 – передний корково-спинномозговой путь; 16 – крышеспинномозговой путь; 17 – двигательные ядра; 18 – промежуточно-латеральное ядро; 19 – промежуточно-медиальное ядро; 20 – центральный канал; 21 – грудное ядро; 22 – собственное ядро; 23 – пограничная зона; 24 – студенистое вещество

парных канатика: передний, боковой, задний. Передний канатик (*funiculus anterior*) находится между передней срединной щелью и передней латеральной бороздой; боковой канатик (*funiculus lateralis*) – в промежутке между передней и задней латеральными бороздами, и задний канатик (*funiculus posterior*) занимает часть белого вещества между задней продольной и задней латеральной бороздами. Кроме того, задний канатик разделен задней промежуточной бороздой (*sulcus intermedius posterior*) на тонкий (*fasciculus gracilis*) и клиновидный (*fasciculus cuneatus*) пучки.

Различают сегментарный и проводниковый аппараты спинного мозга.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОТ АВТОРОВ	3
Глава 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	5
Глава 2. ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА	9
Спинальный мозг	9
Развитие нервной системы	15
Головной мозг	16
Продолговатый мозг	17
Мост	21
Мозжечок	23
Четвертый желудочек	24
Ромбовидная ямка	25
Перешеек ромбовидного мозга	28
Средний мозг	28
Ретикулярная формация	31
Промежуточный мозг	31
Третий желудочек	35
Конечный мозг	36
Лимбическая система	42
Функциональные центры коры полушарий большого мозга	42
Обонятельный мозг	45
Базальные ядра	45
Экстрапирамидная система	47
Белое вещество полушарий	48
Боковые желудочки	49
Проводящие пути центральной нервной системы	50
Афферентные проводящие пути	50
Эфферентные проводящие пути	55
Мозговые оболочки	58
Спинальная жидкость: образование, пути цирку- ляции и оттока	61
Глава 3. ОРГАНЫ ЧУВСТВ	64
Орган обоняния	64
Орган зрения	65
Орган слуха и равновесия	74
Наружное ухо	75
Среднее ухо	77

Внутреннее ухо	79
Орган вкуса	86
Кожа	88
Глава 4. ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА	89
Черепные нервы	90
Концевой нерв	91
Обонятельный нерв	92
Зрительный нерв	93
Глазодвигательный нерв	93
Блоковый нерв	95
Тройничный нерв	95
Отводящий нерв	98
Лицевой нерв	98
Преддверно-улитковый нерв	101
Языкоглоточный нерв	102
Блуждающий нерв	104
Добавочный нерв	106
Подъязычный нерв	107
Спинальные нервы	108
Шейное сплетение	110
Плечевое сплетение	111
Передние ветви грудных нервов	118
Пояснично-крестцовое сплетение	118
Копчиковое сплетение	127
Глава 5. АВТОНОМНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА	128
Симпатическая часть автономной нервной системы	131
Симпатический ствол	131
Парасимпатическая часть автономной нервной системы	134
Висцеральные сплетения и узлы	137
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ	140
ЛИТЕРАТУРА	148