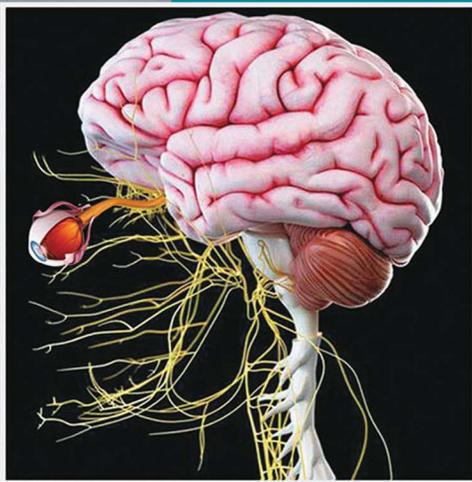


С.П. Ярошевич
Ю.А. Гусева

АНАТОМИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ОРГАНОВ ЧУВСТВ



Для студентов
учреждений высшего образования

С.П. Ярошевич Ю.А. Гусева

АНАТОМИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ОРГАНОВ ЧУВСТВ

Допущено
Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов
учреждений высшего образования
по специальности «Медико-профилактическое дело»



Минск
«Вышэйшая школа»
2019

УДК 611.8(075.8)
ББК 28.76я73
Я76

Рецензенты: кафедра анатомии человека с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии УО «Гомельский государственный медицинский университет» (заведующий кафедрой кандидат медицинских наук, доцент *В.Н. Жданович*); заведующий кафедрой анатомии человека УО «Витебский государственный медицинский университет» доктор медицинских наук, профессор *А.К. Усович*

Ярошевич, С. П.

Я76 Анатомия нервной системы и органов чувств : учебное пособие / С. П. Ярошевич, Ю. А. Гусева. — Минск : Вышэйшая школа, 2019. — 151 с. : ил.

ISBN 978-985-06-3148-0.

Систематизированы и обобщены современные представления о строении центрального и периферического отделов нервной системы. Показано функциональное значение основных анатомических образований в головном и спинном мозге. Рационально изложены закономерности строения черепных и спинно-мозговых нервов, а также органов чувств. Кратко и лаконично описан автономный отдел нервной системы. Пособие соответствует содержанию типовой учебной программы по дисциплине «Анатомия человека» для учреждений высшего образования. Предназначено для студентов, обучающихся по специальностям «Медико-профилактическое дело», а также «Медико-диагностическое дело», «Лечебное дело» и «Военно-медицинское дело». Может быть использовано учащимися средних медицинских учреждений. Издание будет полезно для повторения полученных знаний по анатомии нервной системы и органов чувств при изучении гистологии, физиологии и нервных болезней.

УДК 611.8(075.8)
ББК 28.76я73

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или любой ее части не может быть осуществлено без разрешения издательства.

ISBN 978-985-06-3148-0

© Ярошевич С.П., Гусева Ю.А., 2019
© Оформление. УП «Издательство
“Вышэйшая школа”», 2019

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 дан 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).

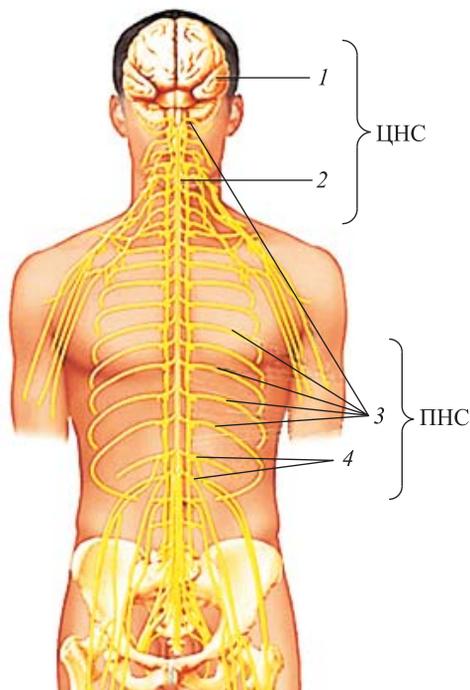


Рис. 1. Общий план строения центральной (ЦНС) и периферической (ПНС) нервной системы:

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).

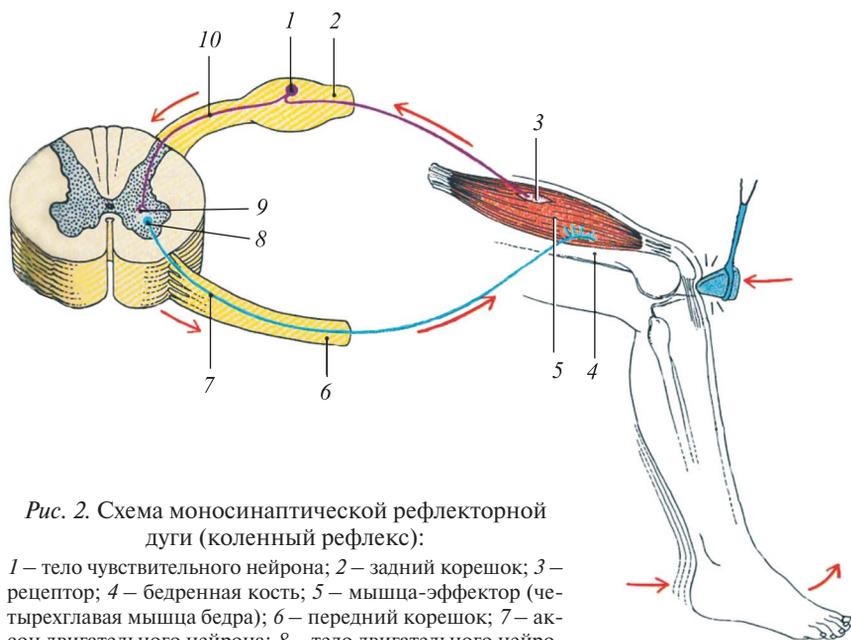


Рис. 2. Схема моносинаптической рефлекторной дуги (коленный рефлекс):

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).

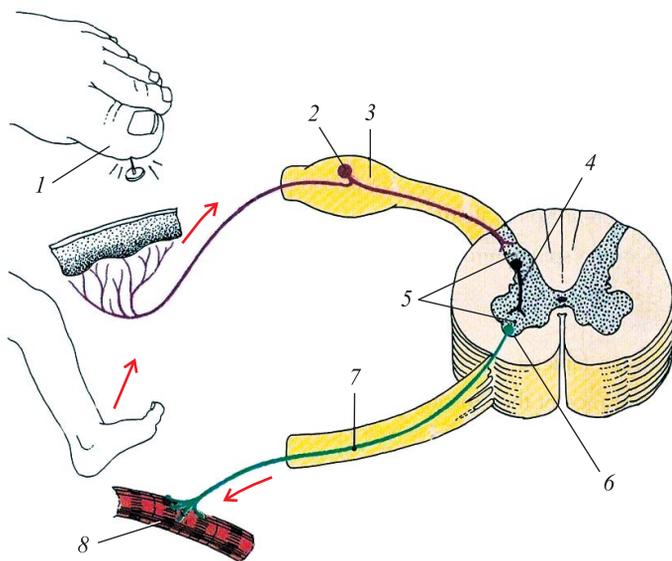


Рис. 3. Схема полисинаптической рефлекторной дуги:

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

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

Спина́льный 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*

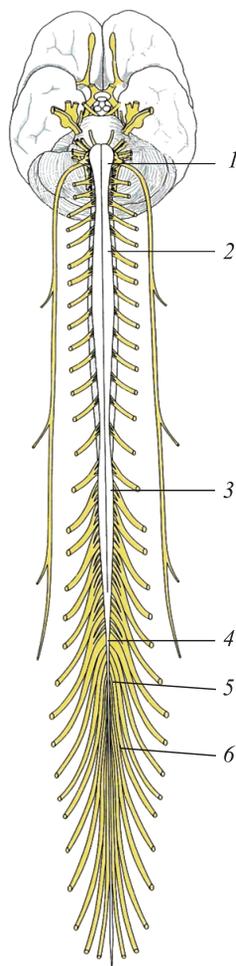


Рис. 4. Спина́льный мозг (вид спереди, внешнее строение):
1 – продолговатый мозг; 2 – шейное утолщение; 3 – пояснично-крестцовое утолщение; 4 – мозговой конус; 5 – концевая нить; 6 – конский хвост

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

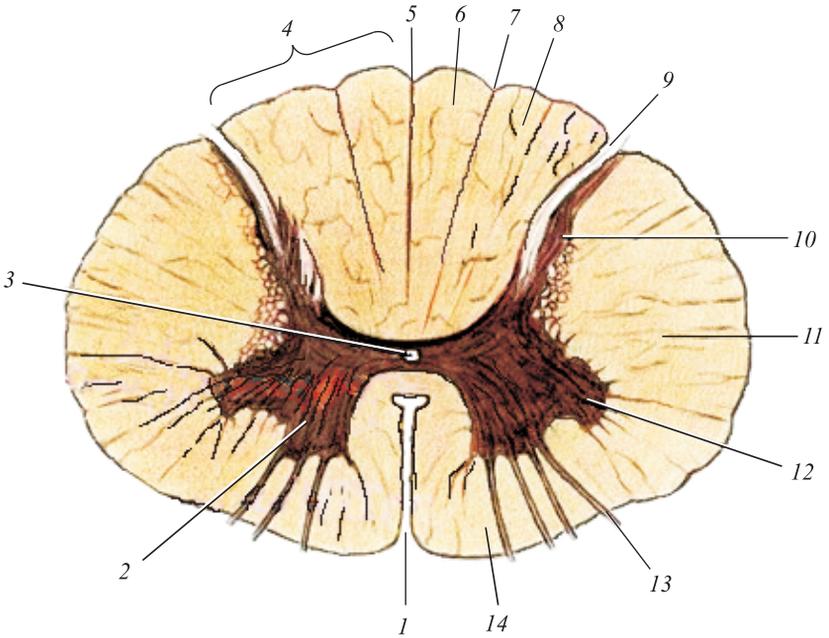


Рис. 5. Спинной мозг (поперечный срез):

1 – передняя срединная щель; 2 – передний рог; 3 – центральный канал; 4 – задний канал; 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).

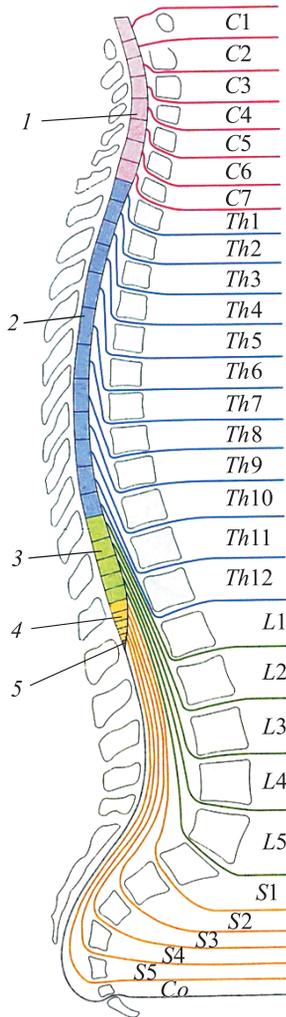


Рис. 6. Позвоночный столб (вид сбоку):

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 кнаружи от серого, образовано пучками нервных волокон и разделено на три

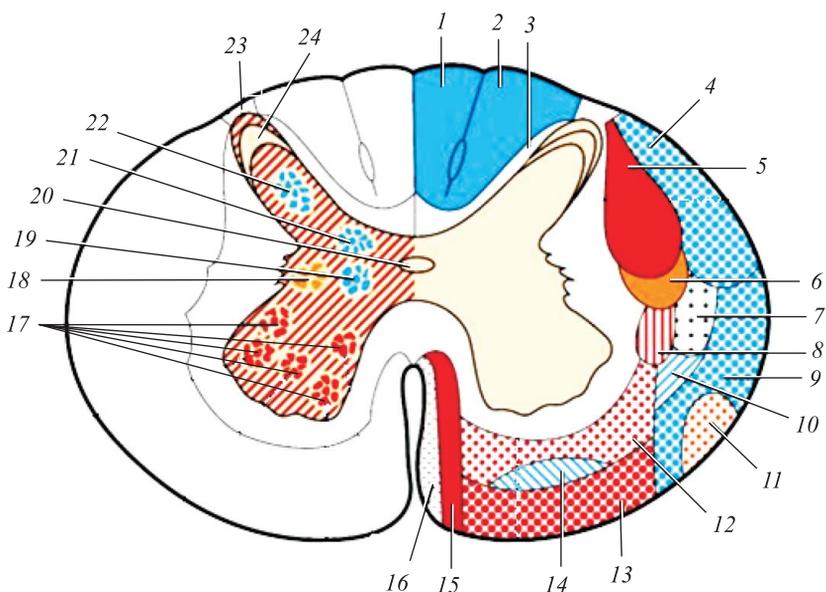


Рис. 7. Спинальный мозг (внутреннее строение):

1 – тонкий пучок; 2 – клиновидный пучок; 3 – собственный пучок; 4 – задний спино-мозжечковый путь; 5 – латеральный корково-спинномозговой путь; 6 – красное ядро-спинномозговой путь; 7 – латеральный спиноталамический путь; 8 – таламо-спинномозговой путь; 9 – передний спино-мозжечковый путь; 10 – спиннокрышечный путь; 11 – оливоспинальный путь; 12 – ретикулоспинномозговой путь; 13 – преддверно-спинномозговой путь; 14 – передний спиноталамический путь; 15 – передний корково-спинномозговой путь; 16 – крышеспинальный 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.

Сегментарный аппарат спинного мозга — это совокупность функционально взаимосвязанных нервных структур, которые участвуют в осуществлении спинным мозгом безусловных (врожденных, защитных) рефлексов, например сухожильных. Частью сегментарного аппарата являются непосредственно примыкающие к серому веществу передний, боковой и задний собственные пучки спинного мозга. Спинномозговые (спинальные) рефлексы осуществляются посредством рефлекторных дуг, замыкающихся в сегментарных центрах спинного мозга. Раздражение от рецепторов по чувствительным нервным волокнам передается или непосредственно, или через вставочный нейрон двигательным нейронам передних рогов спинного мозга, а от них по двигательным нервным волокнам — скелетным мышцам, вызывая их сокращение.

Проводниковый аппарат спинного мозга обеспечивает двухстороннюю связь спинного мозга с головным мозгом. Анатомически и функционально он представлен однородными пучками нервных волокон — проводящими путями спинного мозга. Чувствительные (афферентные) проводящие пути следуют в восходящем направлении к центрам головного мозга. Двигательные (эфферентные) проводящие пути имеют нисходящее направление — от головного мозга к двигательным ядрам спинного мозга.

Проводящие пути в спинном мозге занимают определенное положение: в задних канатиках расположены чувствительные пути, в передних — преимущественно двигательные, а в боковых — оба их вида, причем на периферии локализуются чувствительные проводящие пути, в центре — двигательные.

Тонкий пучок (пучок Голя) и *клиновидный пучок (пучок Бурдаха)*, представляющие задний канатик спинного мозга, проводят импульсы сознательной проприоцептивной (мышечно-суставной) и тактильной чувствительности.

Боковой канатик спинного мозга содержит афферентные и эфферентные проводящие пути. Афферентные пути: *задний и передний спинозжечечковые пути* проводят к мозжечку бессознательную проприоцептивную чувствительность; *латеральный спиноталамический путь* несет к таламусу болевую и температурную чувствительность; *спинокрышечный, спинооливный и спиноретикулярный пути* проводят чувствительные импульсы к соответствующим образованиям ствола мозга. Эфферентные пути берут начало в головном мозге — двигательных центрах коры больших полушарий и ствола мозга, а за-

канчиваются в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга. *Латеральный корково-спинномозговой (пирамидный) путь* проводит импульсы от двигательной зоны коры больших полушарий для осуществления произвольных движений. *Красноядерно-спинномозговой путь* проводит импульсы от красного ядра для поддержания позы и выполнения сложных автоматических движений (бег, ходьба). *Преддверно-спинномозговой* и *оливоспинномозговой* пути участвуют в регуляции бессознательных двигательных актов, направленных на поддержание равновесия.

Передний канатик содержит преимущественно двигательные проводящие пути: передний корково-спинномозговой, крышеспинномозговой и ретикулоспинномозговой. *Передний корково-спинномозговой (пирамидный) путь* проводит сознательные импульсы для выполнения произвольных движений. *Крышеспинномозговой* и *ретикулоспинномозговой* пути относятся к экстрапирамидным двигательным путям, которые осуществляют проведение бессознательных двигательных импульсов. В передних канатиках расположен также *передний спиноталамический тракт* — афферентный путь, обеспечивающий тактильную чувствительность (осязание и давление).

РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система развивается из наружного зародышевого листка — эктодермы. Очень рано — на 3-й неделе эмбрионального развития — вдоль дорсального отдела туловища образуется утолщенная полоска эктодермы, называемая нервной пластинкой. Прогибаясь, она превращается в нервный желобок, после смыкания краев которого образуется нервная трубка.

В нервной трубке выделяют более длинный туловищный отдел, из которого развивается спинной мозг, и более короткий головной отдел, преобразующийся в головной мозг. В конце первого месяца внутриутробного развития в головном отделе нервной трубки формируются три расширения — первичные мозговые пузыри, получившие название переднего мозга (*prosencephalon*), среднего мозга (*mesencephalon*) и ромбовидного мозга (*rhombencephalon*). В дальнейшем они преобразуются в пять мозговых пузырей: конечный мозг (*telencephalon*), промежуточный мозг (*prosencephalon*), средний мозг (*mesencephalon*), задний мозг (*metencephalon*) и продолговатый мозг

(*myelencephalon*). Развиваясь, мозговые пузыри превращаются в пять одноименных отделов зрелого мозга (рис. 8).

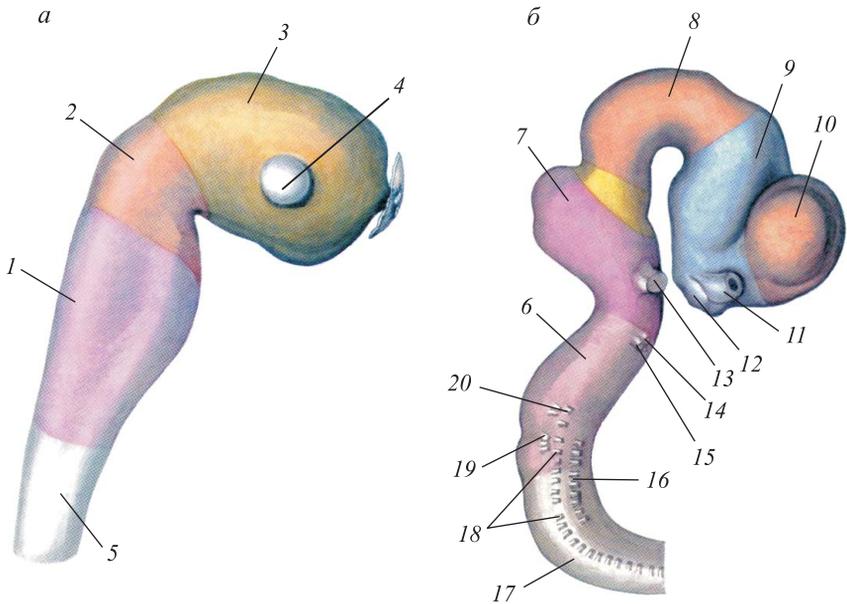


Рис. 8. Головной мозг эмбриона (вид справа):

a – стадия трех мозговых пузырей; *б* – стадия пяти мозговых пузырей; 1 – ромбовидный мозг; 2, 8 – средний мозг; 3 – передний мозг; 4 – глазной пузырек; 5, 17 – спинной мозг; 6 – продолговатый мозг; 7 – задний мозг; 9 – промежуточный мозг; 10 – конечный мозг; 11 – глазной стебелек; 12 – воронка; 13 – тройничный нерв; 14 – лицевой нерв; 15 – преддверно-улитковый нерв; 16 – подъязычный нерв; 18 – добавочный нерв; 19 – блуждающий нерв; 20 – языкоглоточный нерв

В процессе дифференцировки клеток нервной трубки образуются нейроны и глиальные клетки, составляющие вещество головного и спинного мозга. Быстрый и неравномерный рост полушарий большого мозга приводит к образованию борозд и извилин на его поверхности. К рождению все основные борозды и извилины сформированы.

ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Головной мозг (*encephalon*) и покрывающие его оболочки расположены в полости черепа. В головном мозге выделяют пять отделов:

продолговатый мозг, задний мозг (мост и мозжечок), средний мозг, промежуточный мозг (таламический мозг и гипоталамус) и конечный мозг (рис. 9).

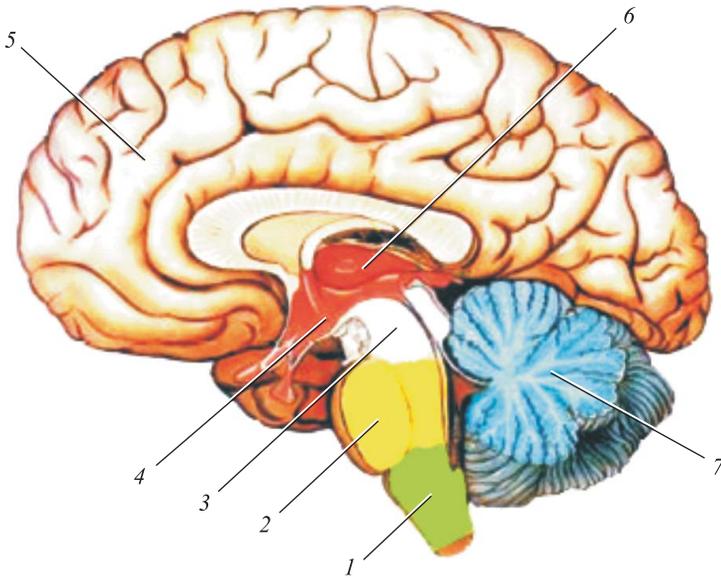


Рис. 9. Части головного мозга (сагиттальный разрез):

1 – продолговатый мозг; 2 – мост; 3 – средний мозг; 4 – гипоталамус; 5 – конечный мозг; 6 – таламическая область; 7 – мозжечок

Продолговатый мозг, мост и средний мозг составляют ствол головного мозга. Полость головного мозга представлена двумя боковыми, третьим (III) и четвертым (IV) желудочками и водопроводом мозга.

Продолговатый мозг

Продолговатый мозг (*myelencephalon, medulla oblongata, bulbus*) расположен между спинным мозгом и мостом. Его нижняя граница соответствует уровню выхода корешков первой пары спинномозговых нервов; верхней границей на вентральной поверхности служит нижний край моста, а на дорсальной, в ромбовидной ямке, – мозговые полоски четвертого (IV) желудочка. Борозды на поверхности продолговатого мозга являются продолжением борозд спинного мозга и имеют такие же названия.

На вентральной поверхности продолговатого мозга с каждой стороны от передней срединной щели располагается пирамида продолговатого мозга (*pyramis medullae oblongatae*), по бокам от которой находится возвышение – олива (*oliva*) (рис. 10).

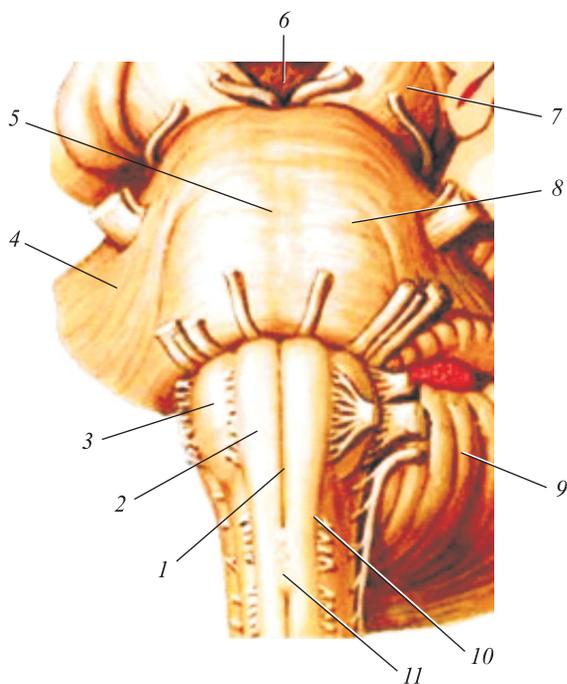


Рис. 10. Ствол головного мозга (вентральная поверхность):

1 – передняя срединная щель; 2 – пирамида продолговатого мозга; 3 – олива; 4 – средняя мозжечковая ножка; 5 – базилярная борозда; 6 – межножковая ямка; 7 – ножка мозга; 8 – мост; 9 – мозжечок; 10 – передняя латеральная борозда; 11 – перекрест пирамид

На дорсальной поверхности проходят продолжающиеся из спинного мозга тонкий и клиновидный пучки, которые заканчиваются утолщениями – бугорком тонкого ядра (*tuberculum gracile*) и бугорком клиновидного ядра (*tuberculum cuneatum*). Дорсальная поверхность продолговатого мозга образует нижнюю часть ромбовидной ямки. Боковые отделы продолговатого мозга идут к мозжечку, как нижние мозжечковые ножки (*pedunculi cerebellares inferiores*) (рис. 11).

Серое вещество в продолговатом мозге представлено различными ядрами. В оливе расположены ядра, участвующие в регуляции равновесия и координации движений. Тонкое и клиновидное

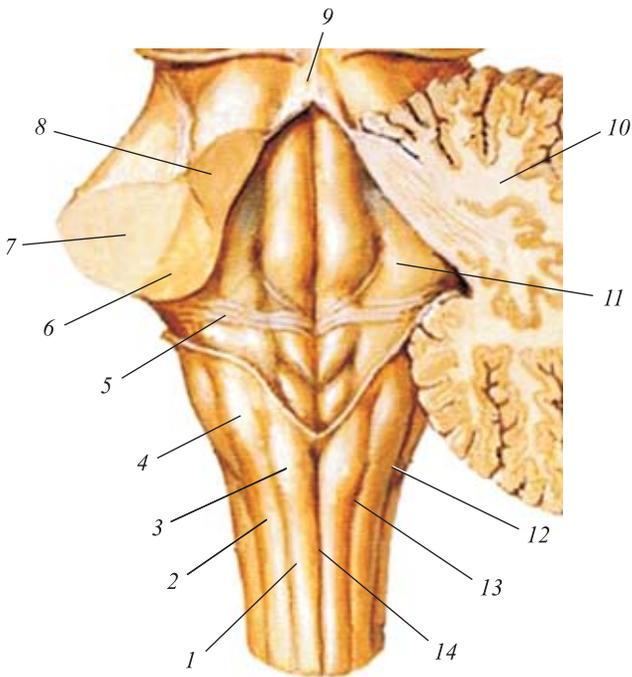


Рис. 11. Ствол головного мозга (дорсальная поверхность):

1 – тонкий пучок; 2 – клиновидный пучок; 3 – бугорок тонкого ядра; 4 – бугорок клиновидного ядра; 5 – мозговые полосы четвертого (IV) желудочка; 6 – нижняя мозжечковая ножка; 7 – средняя мозжечковая ножка; 8 – верхняя мозжечковая ножка; 9 – верхний мозговой парус; 10 – мозжечок; 11 – мост; 12 – задняя латеральная борозда; 13 – задняя промежуточная борозда; 14 – задняя срединная борозда

ядра (*nuclei gracilis et cuneatus*), расположенные в одноименных бугорках, – места переключения проприоцептивных путей коркового направления. В нижней части ромбовидной ямки заложены ядра IX–XII пар черепных нервов. В глубине вещества продолговатого мозга на всем его протяжении проходит ретикулярная формация, продолжающаяся из спинного мозга.

Белое вещество продолговатого мозга представлено восходящими (чувствительными) и нисходящими (двигательными) волокнами, положение которых сходно с таковым в спинном мозге. В дорсальном отделе продолговатого мозга проходят тонкий и клиновидный пучки, которые заканчиваются в тонком и клиновидном ядрах. Исходящие из этих ядер волокна составляют медиальную петлю. Медиальные петли, переходя на противоположную сторону, образуют перекрест (*decussatio lemnisci medialis*). В вентральной части

продолговатого мозга расположены нисходящие двигательные корково-спинномозговые волокна, которые образуют пирамиды (рис. 12). Большая часть волокон на границе со спинным мозгом переходит на противоположную сторону, формируя перекрест пирамид (*decussatio pyramidum*). Ниже перекреста перешедшие на противоположную сторону корково-спинномозговые волокна следуют в боковом, а оставшиеся неперекрещенными – в переднем канатиках спинного мозга, образуя латеральный и передний корково-спинномозговой пути соответственно. В латеральных отделах продолговатого мозга проходят восходящие пути (передний спиномоз-

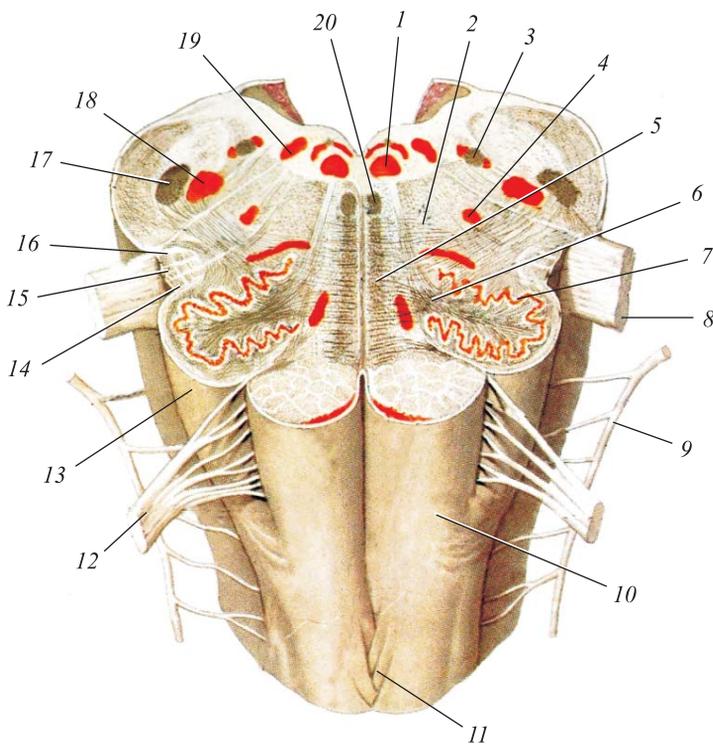


Рис. 12. Продолговатый мозг (горизонтальный разрез, вид сверху):

1 – ядро подъязычного нерва; 2 – ретикулярная формация; 3 – одиночный путь; 4 – двойное ядро; 5 – медиальная петля; 6 – оливомозжечковый путь; 7 – главное оливное ядро; 8 – блуждающий нерв; 9 – добавочный нерв; 10 – пирамида продолговатого мозга; 11 – перекрест пирамид; 12 – подъязычный нерв; 13 – олива; 14 – передний спиномозжечковый путь; 15 – крышеспинномозговой путь; 16 – красноядерно-спинномозговой путь; 17 – спинномозговой путь тройничного нерва; 18 – спинномозговое ядро тройничного нерва; 19 – дорсальное ядро блуждающего нерва; 20 – медиальный продольный пучок

жечковый и латеральный спиноталамический) и нисходящие пути экстрапирамидной системы (красноядерно-спинномозговой путь и оливоспинномозговые волокна).

Продолговатый мозг участвует в регуляции жизненно важных функций: сердечной деятельности, поддержания тонуса сосудов, дыхания, пищеварения, а также таких рефлекторных актов, как глотание, рвота, кашель, слюноотделение, поддержание равновесия. Как место прохождения и отчасти переключения чувствительных и двигательных путей продолговатый мозг играет существенную роль в проведении импульсов к вышерасположенным отделам головного мозга и к спинному мозгу.

Мост

Мост (*pons*) расположен между продолговатым и средним мозгом. Его передняя (вентральная) поверхность имеет вид валика, посередине которого проходит базилярная борозда (*sulcus basilaris*) для одноименной артерии (см. рис. 10). Латерально мост переходит в средние мозжечковые ножки (*pedunculi cerebellares medii*). Дорсальная поверхность моста образует верхнюю часть ромбовидной ямки (см. рис. 11).

На поперечном разрезе различают переднюю и заднюю части моста, разделенные трапециевидным телом. Трапециевидное тело (*corpus trapezoideum*) образовано пучком поперечных волокон, среди которых расположены ядра трапециевидного тела (*nuclei corporis trapezoidei*). Волокна трапециевидного тела в последующем вступают в латеральную петлю (*lemniscus lateralis*). Трапециевидное тело и латеральная петля являются частью слухового проводящего пути.

Серое вещество в задней части моста представлено ядрами V–VIII пар черепных нервов и ретикулярной формацией, в передней — ядрами моста (*nuclei pontis*).

Белое вещество образовано продольными и поперечными пучками нервных волокон. В задней части моста проходят восходящие чувствительные проводящие пути — медиальная и латеральная петли, а также другие чувствительные пути, следующие к таламусу. Нисходящие двигательные пути — пирамидные, экстрапирамидные (крышеспинномозговой, красноядерно-спинномозговой) и корково-мостовые

проходят в передней части моста (рис. 13). Корково-мостовые волокна заканчиваются на ядрах моста. От ядер моста берут начало поперечные мостомозжечковые волокна, идущие к мозжечку в составе его средних ножек. Эта система волокон связывает кору полушарий головного мозга с корой полушарий мозжечка.

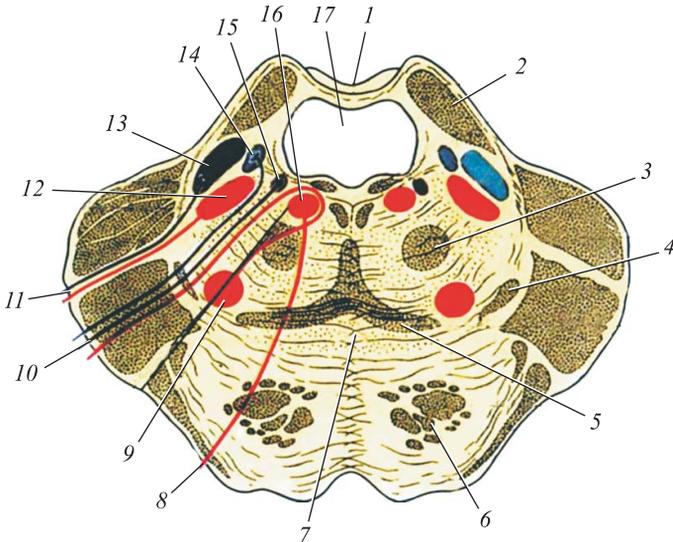


Рис. 13. Мост (поперечный разрез):

1 – верхний мозговой парус; 2 – верхняя мозжечковая ножка; 3 – центральный покрывающий путь; 4 – латеральная петля; 5 – медиальная петля; 6 – продольные волокна моста; 7 – трапециевидное тело; 8 – отводящий нерв; 9 – ядро лицевого нерва; 10 – лицевой нерв; 11 – тройничный нерв; 12 – двигательное ядро тройничного нерва; 13 – мостовое ядро тройничного нерва; 14 – ядро одиночного пути; 15 – верхнее слюноотделительное ядро; 16 – ядро отводящего нерва; 17 – четвертый (IV) желудочек

Функциональная роль моста определяется расположением в нем ядер черепных нервов, которые обеспечивают чувствительность кожи лица и головы, движения мимических и жевательных мышц, вкусовые ощущения, слух и равновесие. В ретикулярной формации моста расположен один из дыхательных центров, повреждение которого влечет остановку дыхания. Через мост проходят проводящие пути, поэтому он является связующим звеном между продолговатым мозгом и другими отделами мозга.

Мозжечок

Мозжечок (*cerebellum*) располагается в задней черепной ямке под затылочными долями полушарий большого мозга. В мозжечке различают верхнюю и нижнюю поверхности, разделенные горизонтальной щелью (*fissura horisontalis*) (рис. 14).

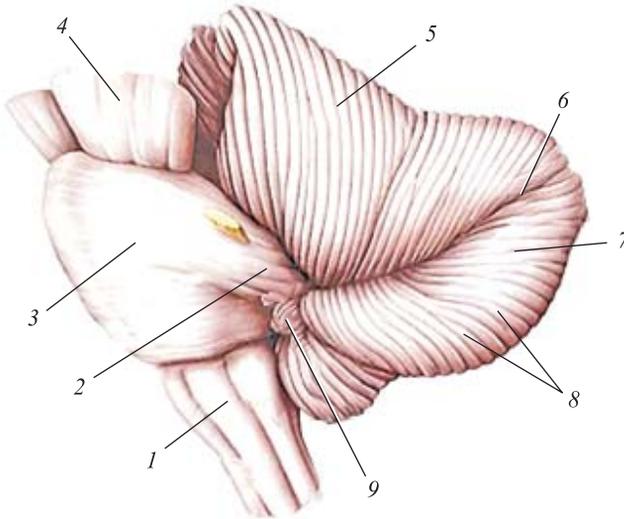


Рис. 14. Мозжечок и ствол головного мозга (вид сбоку):

1 – продолговатый мозг; 2 – средняя мозжечковая ножка; 3 – мост; 4 – ножка мозга; 5 – верхняя поверхность мозжечка; 6 – горизонтальная щель; 7 – нижняя поверхность мозжечка; 8 – листки мозжечка; 9 – клочок

Мозжечок состоит из трех основных образований: непарной средней части — червя (*vermis*) и двух полушарий (*hemispherium cerebelli*). Поверхность мозжечка разделена щелями на узкие извилины — листки мозжечка (*folia cerebelli*).

Серое вещество мозжечка, расположенное на его поверхности, образует кору мозжечка, а погруженное вглубь белого вещества — четыре парных ядра: зубчатое (*nucleus dentatus*), пробковидное (*nucleus emboliformis*), шаровидное (*nucleus globosus*) и ядро шатра (*nucleus fastigii*) (рис. 15).

Белое вещество мозжечка залегает в толще мозжечка и посредством трех пар мозжечковых ножек (нижних, средних и верхних) связывает мозжечок с головным и спинным мозгом.

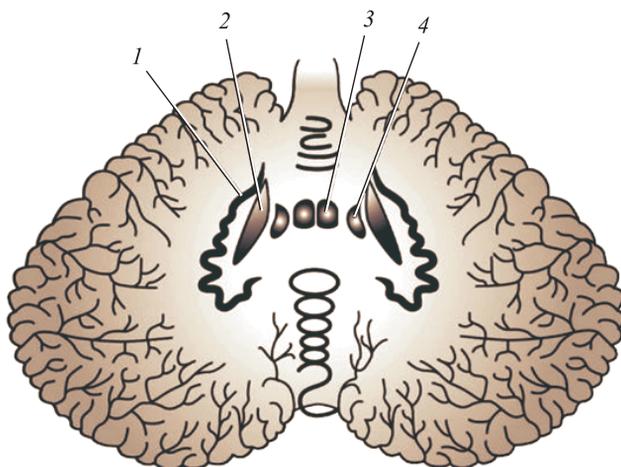


Рис. 15. Внутреннее строение мозжечка (ядра):
1 – зубчатое; 2 – пробковидное; 3 – ядро шатра; 4 – шаровидное

Нижние мозжечковые ножки соединяют мозжечок с продолговатым мозгом, средние – с мостом, верхние – со средним мозгом (см. рис. 11). Кзади от средних ножек мозжечка расположен клочок (*flocculus*), соединенный ножкой клочка (*pedunculus flocculi*) с узелком (*nodulus*) червя. Они объединяются в клочково-узелковую долю – наиболее древнее образование, ответственное за равновесие.

Основная функция мозжечка состоит в координации движений, регуляции мышечного тонуса и поддержании равновесия.

Четвертый желудочек

Четвертый (IV) желудочек (*ventriculus quartus*) является общей полостью для продолговатого мозга, моста и мозжечка. Дном четвертого (IV) желудочка служит ромбовидная ямка. Крыша четвертого (IV) желудочка своими очертаниями напоминает шатер, образованный верхним и нижним мозговыми парусами – тонкими пластинками, натянутыми соответственно между верхними ножками мозжечка и ножками клочка (рис. 16).

В верхнем углу ромбовидной ямки отрывается отверстие водопровода мозга, а в нижнем – центральный канал спинного мозга. К нижнему мозговому парусу прикрепляются сосудистая основа и

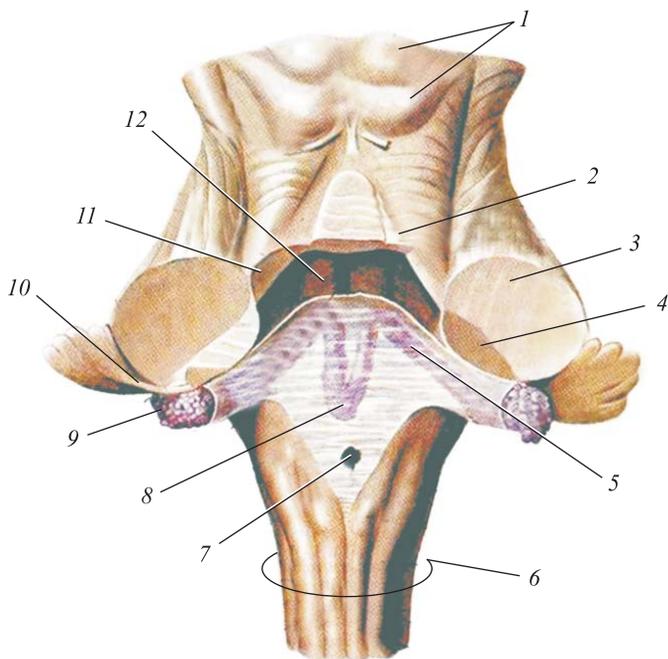


Рис. 16. Четвертый (IV) желудочек:

1 – пластинка четверохолмия (средний мозг); 2 – верхний мозговой парус; 3 – средняя мозжечковая ножка; 4 – нижняя мозжечковая ножка; 5 – сосудистое сплетение четвертого (IV) желудочка; 6 – продолговатый мозг; 7 – срединная апертюра; 8 – сосудистая основа четвертого (IV) желудочка (нижний мозговой парус); 9 – латеральная апертюра; 10 – ножка клочка; 11 – верхняя мозжечковая ножка; 12 – ромбовидная ямка

сосудистое сплетение четвертого (IV) желудочка. В сосудистой основе имеются три отверстия: два парных в области боковых углов ромбовидной ямки – латеральные апертюры (Люшка) (*aperturæ laterales*) – и непарная – срединная апертюра (Можанди) (*apertura mediana*) в области нижнего угла ромбовидной ямки. Через эти отверстия спинномозговая жидкость оттекает из четвертого (IV) желудочка в подпаутинное пространство.

Ромбовидная ямка

Ромбовидная ямка (*fossa rhomboidea*) образована дорсальными поверхностями продолговатого мозга и моста. Она ограничена верхними и нижними мозжечковыми ножками. Ее поверхность имеет характерный рельеф (рис. 17).

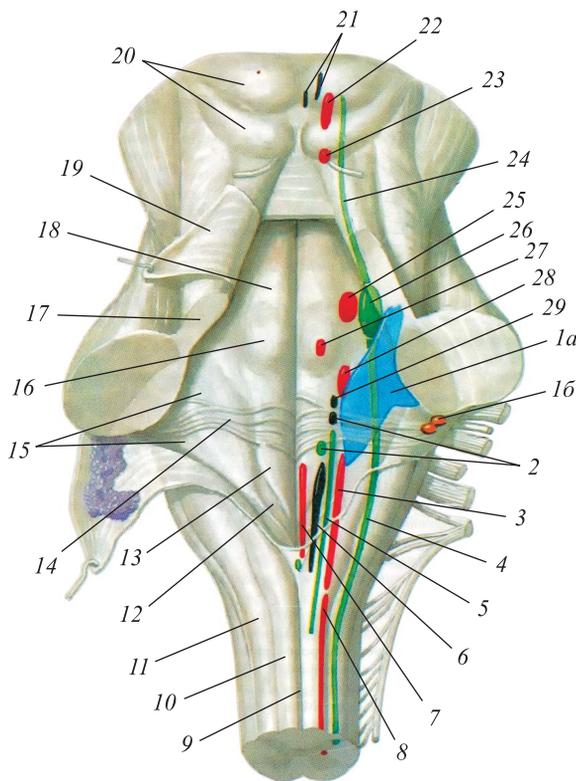


Рис. 17. Проекция ядер черепных нервов на ромбовидную ямку:

1a – преддверные ядра преддверно-улиткового нерва (VIII); 1б – улитковые ядра преддверно-улиткового нерва (VIII); 2 – верхнее слюноотделительное (VII) и нижнее слюноотделительное (IX) ядра; 3 – двойное ядро (IX, X); 4 – спинномозговое ядро тройничного нерва (V); 5 – ядра одиночного пути (VII, IX, X); 6 – заднее ядро блуждающего нерва (X); 7 – ядро подъязычного нерва (XII); 8 – ядро добавочного нерва (XI); 9 – задняя срединная борозда; 10 – тонкий пучок; 11 – клиновидный пучок; 12 – треугольник блуждающего нерва; 13 – треугольник подъязычного нерва; 14 – мозговые полоски четвертого (IV) желудочка; 15 – вестибулярное поле; 16 – лицевой бугорок; 17 – верхняя мозжечковая ножка; 18 – медиальное возвышение; 19 – верхний мозговой парус; 20 – пластинка четверохолмия; 21 – добавочные ядра глазодвигательного нерва (III); 22 – ядро глазодвигательного нерва (III); 23 – ядро блокового нерва (IV); 24 – среднемозговое ядро тройничного нерва (V); 25 – двигательное ядро тройничного нерва (V); 26 – мостовое ядро тройничного нерва (V); 27 – ядро отводящего нерва (VI); 28 – ядро лицевого нерва (VII); 29 – слезное ядро (VII)

Рядом со срединной бороздой (*sulcus medianus*), разделяющей ромбовидную ямку на две симметричные половины, расположено срединное возвышение (*eminentia medialis*). Примерно посредине его находится лицевой бугорок (*colliculus facialis*). Внизу, истончаясь,

срединное возвышение заканчивается треугольником подъязычного нерва (*trigonum nervi hypoglossi*), к которому с латеральной стороны прилежит треугольник блуждающего нерва (*trigonum nervi vagi*). В боковых углах ромбовидной ямки располагается вестибулярное поле (*area vestibularis*). От него поперечно к срединной борозде проходят пучки нервных волокон – мозговые полоски четвертого (IV) желудочка (*striae medullares ventriculi quarti*). По нижнему краю мозговых полосок проходит граница между большей верхней частью ромбовидной ямки, образованной мостом, и меньшей нижней частью, относящейся к продолговатому мозгу.

Проекция ядер черепных нервов на ромбовидную ямку. На ромбовидную ямку проецируются ядра V–XII пар черепных нервов. При этом в проекции ядер прослеживается закономерность: чувствительные ядра располагаются латерально, двигательные – медиально, вегетативные (парасимпатические) – в промежутке между ними.

Наиболее латерально в вестибулярном поле расположены ядра преддверно-улиткового нерва (VIII) (*nuclei vestibulares et nuclei cochleares*). Медиальнее вестибулярного поля последовательно сверху вниз проецируются чувствительные ядра тройничного нерва (V): среднемозговое ядро (*nucleus mesencephalicus*), мостовое ядро (*nucleus pontinus*) и спинномозговое ядро (*nucleus spinalis*). В нижней части ромбовидной ямки проецируются ядра одиночного пути (*nuclei tractus solitarii*) VII, IX и X пар черепных нервов.

Ряд двигательных ядер располагается в области срединного возвышения. Выше и латеральнее бугорка лицевого нерва находится двигательное ядро тройничного нерва (V) (*nucleus motorius nervi trigemini*), в глубине лицевого бугорка лежит ядро отводящего нерва (VI) (*nucleus nervi abducentis*), ниже и латеральнее – ядро лицевого нерва (VII) (*nucleus nervi facialis*). В нижнем углу ромбовидной ямки в области одноименного треугольника проецируется ядро подъязычного нерва (XII) (*nucleus nervi hypoglossi*), а латеральнее него – двойное ядро (*nucleus ambiguus*), общее для IX и X пар черепных нервов. Латеральнее двойного ядра заложено ядро добавочного нерва (XI) (*nucleus motorius nervi accessorii*), продолжающееся в верхние сегменты спинного мозга.

Вегетативные (парасимпатические) ядра принадлежат VII, IX и X парам черепных нервов. Верхнее слюноотделительное ядро и слезное ядро (VII) (*nucleus salivatorius superior et nucleus lacrimalis*) проецируются в области нижней части мозговых полосок, латеральнее и ниже ядра лицевого нерва. Нижнее слюноотделительное ядро (IX)

(*nucleus salivatorius inferior*) лежит ниже мозговых полосок, латерально от двойного ядра. Заднее ядро блуждающего нерва (X) (*nucleus dorsalis nervi vagi*) находится в треугольнике блуждающего нерва.

Перешеек ромбовидного мозга

Перешеек ромбовидного мозга (*isthmus rhombencephali*) является переходом от ромбовидного мозга к среднему. Он включает верхние мозжечковые ножки (*pedunculi cerebellares superiores*), верхний мозговой парус (*velum medullare superius*) и треугольник латеральной петли (*trigonum lemnisci lateralis*). Треугольник петли ограничен латеральной бороздой среднего мозга, ручкой нижнего холмика и латеральным краем верхней мозжечковой ножки.

Средний мозг

Средний мозг (*mesencephalon*) расположен между мостом и промежуточным мозгом. Он состоит из ножек мозга и крыши среднего мозга. Полость среднего мозга представлена узким каналом — водопроводом мозга (*aqueductus cerebri*), который соединяет третий (III) и четвертый (IV) желудочки (рис. 18).

Ножки мозга (*pedunculi cerebri*) расположены на вентральной поверхности головного мозга и ограничивают межножковую ямку (*fossa interpeduncularis*). Дно ямки перфорировано многочисленными кровеносными сосудами и носит название заднего продырявленного вещества (*substantia perforata posterior*). Дорсальная поверхность — крыша среднего мозга (*tectum mesencephali*) прикрыта валиком мозолистого тела. На ней рельефно выступают парные образования — верхние и нижние холмики (*colliculi superiores et inferiores*). От холмиков латерально и кпереди отходят ручки холмиков. Ручка верхнего холмика (*brachium colliculi superioris*) направляется к латеральному коленчатому телу, а ручка нижнего холмика (*brachium colliculi inferioris*) — к медиальному коленчатому телу.

На поперечном разрезе в среднем мозге различают три части: пластинку крыши, покрывшую среднего мозга и основание ножки мозга.

Пластинка крыши (*lamina tecti*), или пластинка четверохолмия (*lamina quadrigemina*), отграничивается от ножек условной линией на уровне водопровода мозга. Скопления нейронов в верхних и нижних холмиках выполняют функции подкорковых рефлекторных

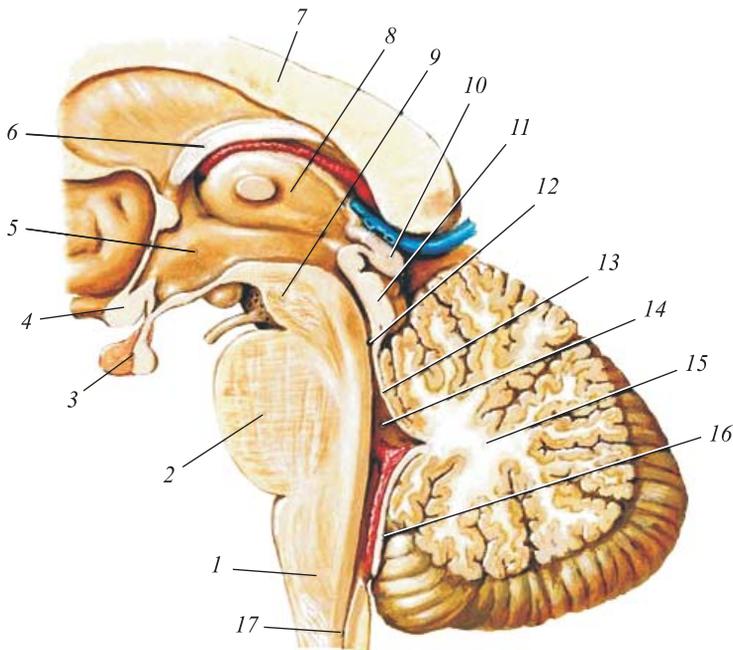


Рис. 18. Сагиттальный разрез головного мозга:

1 – продолговатый мозг; 2 – мост; 3 – гипофиз; 4 – зрительный перекрест; 5 – подталамическая область; 6 – свод; 7 – мозолистое тело; 8 – таламус; 9 – ножки мозга; 10 – шишковидная железа; 11 – пластинка четверохолмия среднего мозга; 12 – водопровод мозга; 13 – верхний мозговой парус; 14 – четвертый (IV) желудочек; 15 – червь мозжечка; 16 – нижний мозговой парус; 17 – центральный канал

центров, ответственных за реакции на зрительные (верхние холмики) и слуховые (нижние холмики) раздражители.

Ножки мозга представлены покрывшей среднее мозга (*tegmentum mesencephali*) и основанием ножки мозга (*basis pedunculi cerebri*), которые отделены друг от друга черным веществом (*substantia nigra*). В покрывке среднего мозга, в центральном сером веществе, окружающем водопровод мозга, находятся ядра глазодвигательного (III) (*nucleus nervi oculomotorii*) и блокового (IV) (*nucleus nervi trochlearis*) черепных нервов. Ядро глазодвигательного нерва и его добавочные ядра (*nuclei accessorii nervi oculomotorii*) залегают на уровне верхних холмиков, а ядро блокового нерва – на уровне нижних холмиков. Латерально от водопровода мозга расположены среднемозговое ядро тройничного нерва (*nucleus mesencephalicus nervi trigemini*) и ретикулярная формация. Наиболее крупные ядра среднего мозга – красное

ядро (*nucleus ruber*) и черное вещество. Они являются важными центрами экстрапирамидной системы (рис. 19).

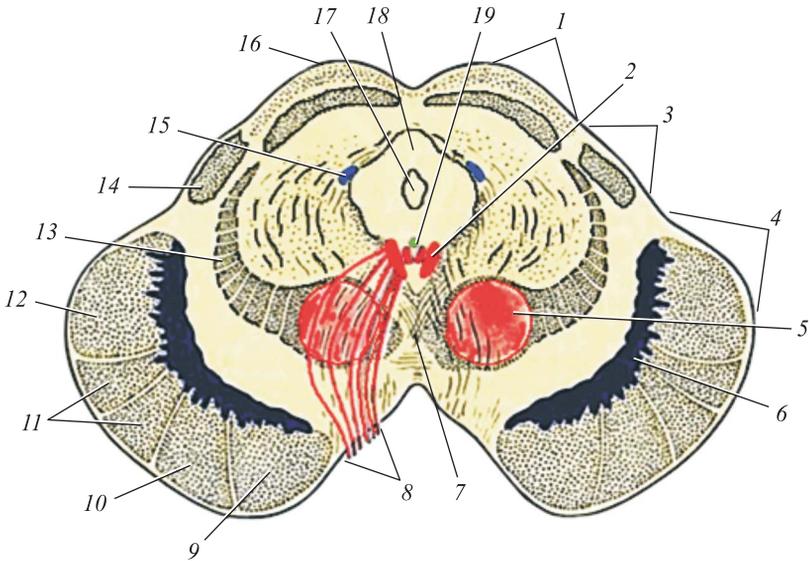


Рис. 19. Средний мозг (поперечный срез на уровне верхних холмиков):

1 – пластинка крыши; 2 – ядро глазодвигательного нерва; 3 – покрывка среднего мозга; 4 – основание ножки мозга; 5 – красное ядро; 6 – черное вещество; 7 – покрывчатые перекресты; 8 – глазодвигательный нерв; 9 – лобно-мостовые волокна; 10 – корково-ядерные волокна; 11 – корково-спинномозговые волокна; 12 – затылочно-мостовые, теменно-мостовые и височно-мостовые волокна; 13 – медиальная петля; 14 – ручка нижнего холмика; 15 – среднемозговое ядро тройничного нерва; 16 – верхний холмик пластинки четверохолмия; 17 – водопровод мозга (среднего мозга); 18 – центральное серое вещество; 19 – добавочное ядро глазодвигательного нерва

В среднем мозге проходят чувствительные и двигательные проводящие пути. Чувствительные волокна входят преимущественно в состав медиальной, латеральной и тройничной петель и следуют к таламусу. Волокна двигательных путей проходят в основании ножек мозга – это корково-ядерные, корково-спинномозговые и корково-мостовые волокна.

Функции среднего мозга определяются расположением в нем ряда нервных центров: ядер, иннервирующих мышцы глаза, подкорковых центров врожденных защитных реакций на зрительные и слуховые раздражители, центров экстрапирамидной системы, ядер ретикулярной формации, а также прохождением чувствительных и двигательных проводящих путей (проводниковая функция).

Ретикулярная формация

Ретикулярная формация (*formatio reticularis*) образована многочисленными рассеянными или сгруппированными в ядра нейронами, длинные и сильно ветвящиеся отростки которых образуют сети. Она расположена в боковых канатиках верхних грудных и шейных сегментов спинного мозга, в стволе мозга, а также в таламусе. Ретикулярная формация имеет двусторонние – афферентные и эфферентные – связи со всеми важнейшими образованиями центральной нервной системы: спинным мозгом, мозжечком, промежуточным мозгом, средним мозгом, базальными ядрами, лимбической системой, различными участками коры больших полушарий.

Ретикулярная формация активизирует кору полушарий большого мозга и участвует в регуляции сна и бодрствования; контролирует двигательную активность путем стимуляции или торможения мотонейронов спинного мозга и двигательных ядер черепных нервов. Она объединяет ядра различных отделов головного и спинного мозга, обеспечивает выполнение сложных рефлекторных актов (глотания, жевания, кашля, рвоты и др.), участвует в регуляции дыхания и кровообращения, а также в формировании эмоций.

Промежуточный мозг

Промежуточный мозг (*diencephalon*) расположен под мозолистым телом и сводом выше среднего мозга. Промежуточный мозг состоит из четырех частей: таламуса, метаталамуса, эпиталамуса и гипоталамуса. Полостью промежуточного мозга является третий (III) желудочек.

Таламус (*thalamus*) – парное образование неправильной овоидной формы, в котором различают заостренный полюс – передний бугорок таламуса (*tuberculum anterius thalami*), и задний, расширенный, конец – подушку (*pulvinar thalami*). Верхняя и медиальная поверхности таламуса свободны, а латеральная и нижняя – сращены с полушариями головного мозга. Верхняя поверхность таламуса латерально отделяется от хвостатого ядра концевой полоской (*stria terminalis*). Кнутри верхняя поверхность продолжается в медиальную поверхность, по верхнему краю которой проходит мозговая полоска таламуса (*stria medullaris thalami*), отграничивающая треугольник поводка кзади. Медиальная поверхность образует латеральную стенку третьего (III) желудочка. Медиальные поверхности

обоих таламусов соединены между собой межталамическим сращением (*adhesio interthalamica*) (рис. 20).

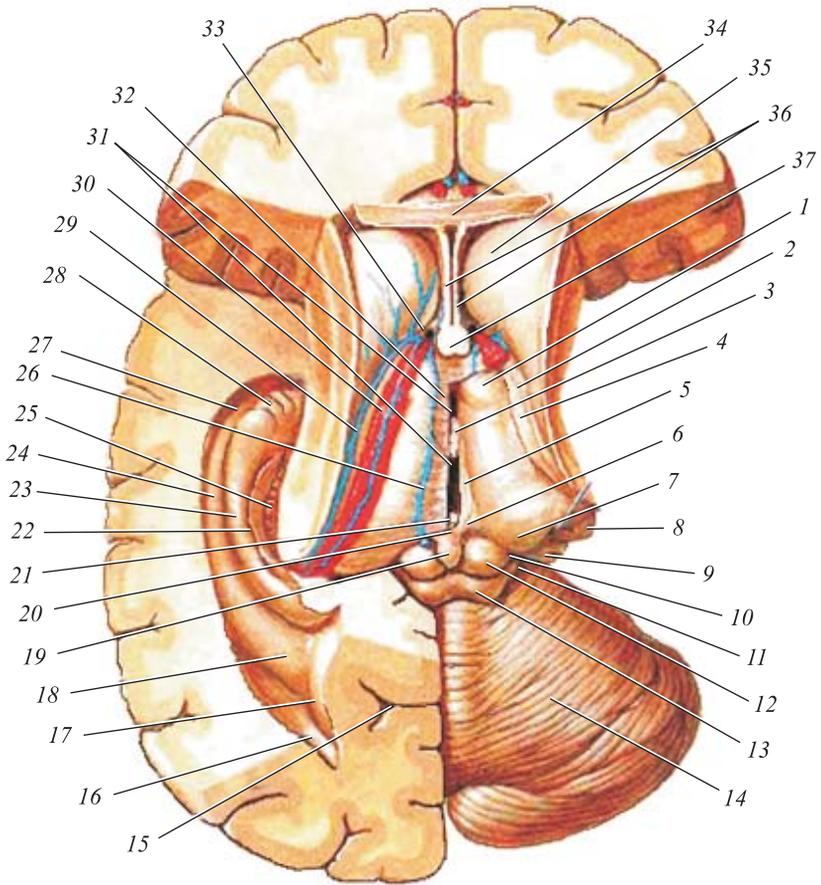


Рис. 20. Горизонтальный срез головного мозга:

1 – передний бугорок таламуса; 2 – терминальная полоска; 3 – межталамическое сращение; 4 – прикрепленная пластинка; 5 – мозговая полоска таламуса; 6 – треугольник поводка; 7 – подушка таламуса; 8 – латеральное коленчатое тело; 9 – медиальное коленчатое тело; 10 – ручка верхнего холмика; 11 – ручка нижнего холмика; 12 – верхний холмик; 13 – нижний холмик; 14 – мозжечок; 15 – шпоровая борозда; 16 – затылочный (задний) рог бокового желудочка; 17 – птичья шпора; 18 – коллатеральный треугольник; 19 – шишковидная железа; 20 – спайка поводков; 21 – задняя спайка; 22 – бахромка гиппокампа; 23 – гиппокамп; 24 – коллатеральное возвышение; 25 – зубчатая извилина; 26 – внутренняя мозговая вена; 27 – височный (нижний) рог бокового желудочка; 28 – ножка гиппокампа; 29 – вена зрительного бугра и полосатого тела; 30 – сосудистое сплетение; 31 – третий (III) желудочек; 32 – сосудистая основа третьего (III) желудочка; 33 – межжелудочковое отверстие; 34 – мозолистое тело; 35 – головка хвостатого ядра; 36 – прозрачная перегородка; 37 – столбы свода

В глубине полушарий большого мозга таламус отделяется от базальных ядер (чечевицеобразного ядра) конечного мозга внутренней капсулой. Терминальная полоска (*stria terminalis*) разделяет таламус и хвостатое ядро.

Серое вещество в таламусе представлено приблизительно 40 ядрами, объединенными по расположению в несколько групп: передние, дорсальные, внутривентрикулярные, медиальные, срединные, задние, ретикулярные, вентральные.

В функциональном отношении таламус является подкорковым центром всех видов чувствительности, кроме обонятельной. В нем не только переключаются чувствительные пути, идущие к коре головного мозга, но и осуществляется интеграция различных чувствительных импульсов, на основе которой формируются поведенческие реакции человека.

Эпиталамус (*epithalamus*) представлен треугольниками поволоков (*trigonum habenulare*), поводками (*habenulae*), на которых подвешена шишковидная железа (*glandula pinealis*). Поводки между собой соединены спайкой поволоков (*commissura habenularum*). Ниже нее находится задняя спайка (*commissura posterior*).

Функция эпиталамуса состоит в синхронизации биоритмов организма с биоритмами окружающей среды.

Метаталамус (*metathalamus*) представлен парными возвышениями — медиальным и латеральным коленчатыми телами (*corpora geniculatum mediale et laterale*), расположенными под подушкой таламуса. В ядре медиального коленчатого тела заканчиваются волокна латеральной (слуховой) петли, в ядре латерального коленчатого тела — часть волокон зрительного тракта.

Таким образом, метаталамус является местом переключения слуховых и зрительных путей, идущих к коре головного мозга. Кроме того, совместно с верхними и нижними холмиками среднего мозга, с которыми коленчатые тела связаны ручками холмиков, они выполняют функции подкорковых центров зрения (латеральное коленчатое тело) и слуха (медиальное коленчатое тело).

Гипоталамус (*hypothalamus*) представлен нижними отделами промежуточного мозга. К нему относятся зрительный перекрест,

зрительный тракт, серый бугор с воронкой и гипофизом, а также сосцевидные тела (рис. 21).

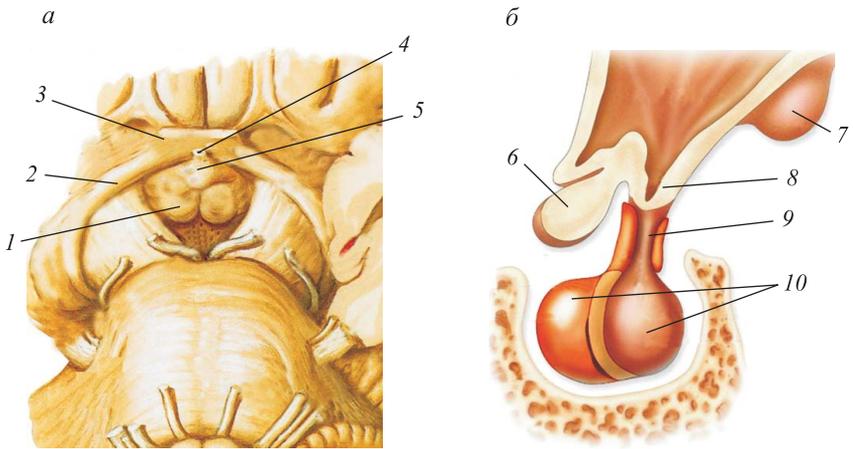


Рис. 21. Гипоталамус:

а – вид снизу; *б* – вид сбоку; 1, 7 – сосцевидное тело; 2 – зрительный тракт; 3, 6 – зрительный перекрест; 4, 9 – воронка; 5, 8 – серый бугор; 10 – гипофиз

Зрительный перекрест (*chiasma opticum*) образован волокнами зрительных нервов. Его продолжением являются зрительные тракты (*tractus opticus*), которые подходят к латеральному коленчатому телу своей стороны. Кзади от зрительного перекреста расположен серый бугор (*tuber cinereum*), переходящий в вытянутую книзу суженную часть – воронку (*infundibulum*).

Воронка соединена с гипофизом (*hypophysis*). Гипофиз состоит из двух долей: передней – аденогипофиза и задней – нейрогипофиза. За серым бугром находятся сосцевидные тела (*corpora mamillaria*), на ядрах которых заканчиваются столбы свода. Серое вещество гипоталамуса объединено в 32 пары ядер. По их локализации выделяют три области гипоталамуса: переднюю, промежуточную и заднюю.

Гипоталамус является важным подкорковым центром регуляции многих функций организма, направленных на поддержание гомеостаза. Контролирующее воздействие на вегетативные функции организма (регуляция водно-солевого обмена, кровяного давления, температуры тела, дыхания, сна и др.) гипоталамус осуществляет через нервную и эндокринную системы. Будучи подкорковым центром автономной нервной

системы, гипоталамус участвует в регуляции ее парасимпатической (его передняя область) и симпатической (его задняя область) частей. Гуморальная регуляция обеспечивается тесной связью ядер гипоталамуса с гипофизом, которые объединяются в единую гипоталамо-гипофизарную систему.

Третий желудочек

Третий (III) желудочек (*ventriculus tertius*) является полостью промежуточного мозга (рис. 22).

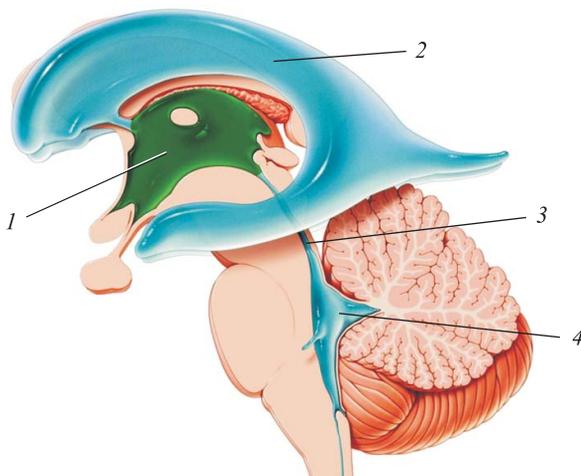


Рис. 22. Желудочки головного мозга (вид сбоку):

1 – третий (III) желудочек; 2 – боковой желудочек; 3 – водопровод мозга; 4 – четвертый (IV) желудочек

Он имеет шесть стенок. Его боковые стенки образованы медиальными поверхностями таламусов и отчасти гипоталамусом. Переднюю стенку третьего (III) желудочка образуют конечная пластинка, столбы свода и передняя спайка. Между столбами свода и таламусом с каждой стороны имеется межжелудочковое отверстие (Монро) (*foramen interventriculare*), которое служит сообщением между боковым и третьим (III) желудочками. Заднюю стенку желудочка представляют спайки поводков, основание шишковидного тела с шишковидным углублением и задняя спайка. Ниже последней находится отверстие водопровода мозга. Нижнюю стенку, или дно, третьего (III) желудочка образуют структуры гипоталамуса:

зрительный перекрест, серый бугор, сосцевидные тела и заднее продырявленное вещество. Верхняя стенка, или крыша, третьего (III) желудочка образована сосудистой основой и связанным с ней сосудистым сплетением. Над верхней стенкой расположены свод и валик мозолистого тела.

Третий (III) желудочек сообщается с боковыми желудочками посредством межжелудочковых отверстий и с четвертым (IV) желудочком — через водопровод мозга.

Конечный мозг

Конечный мозг (*telencephalon*), или **большой мозг (*cerebrum*)**, состоит из двух полушарий большого мозга (*hemispherium cerebri*). Полость конечного мозга образуют боковые желудочки. Полушария отделяются друг от друга глубокой продольной щелью большого мозга. Между собой полушария соединены мозолистым телом (*corpus callosum*) — толстым слоем поперечных нервных волокон, расположенных в глубине продольной щели.

В каждом полушарии выделяют три наиболее удаленных участка — полюса: лобный, затылочный, височный и три края: верхний, нижнемедиальный и нижнелатеральный. Края разделяют три поверхности полушарий: верхнелатеральную, медиальную и нижнюю.

В соответствии с общим планом строения центральной нервной системы конечный мозг состоит из серого и белого вещества.

Располагаясь сплошным слоем на поверхности полушарий, серое вещество образует кору полушарий большого мозга (*cortex cerebri*). В глубине полушарий серое вещество представлено обособленными очагами, разделенными прослойками белого вещества, которые называются подкорковыми или базальными ядрами (*nuclei basales*). Кора полушарий большого мозга имеет углубления — борозды (*sulci cerebri*) и возвышения — извилины (*gyri cerebri*). В каждом полушарии различают пять долей: лобную, теменную, затылочную, височную и островок. Последний погружен вглубь латеральной борозды мозга и не виден на поверхности полушария. Островок имеет на своей поверхности несколько коротких извилин.

Верхнелатеральная поверхность полушарий первичными бороздами — центральной, латеральной и теменно-затылочной — разделяется на четыре доли (рис. 23).

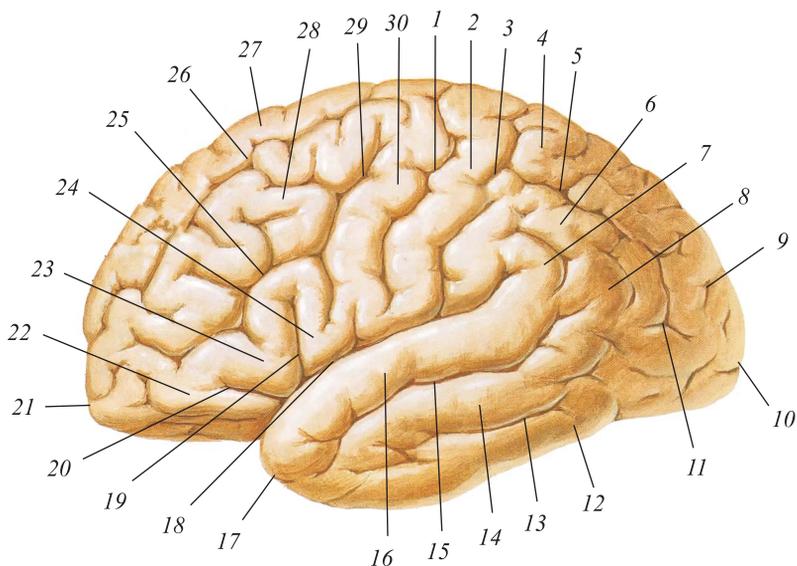


Рис. 23. Верхнелатеральная поверхность левого полушария конечного мозга:
 1 – центральная борозда; 2 – постцентральная извилина; 3 – постцентральная борозда;
 4 – верхняя теменная долька; 5 – внутритеменная борозда; 6 – нижняя теменная долька;
 7 – надкраевая извилина; 8 – угловая извилина; 9 – теменно-затылочная борозда; 10 – затылочный полюс; 11 – поперечная затылочная борозда; 12 – нижняя височная извилина;
 13 – нижняя височная борозда; 14 – средняя височная извилина; 15 – верхняя височная борозда; 16 – верхняя височная извилина; 17 – височный полюс; 18 – латеральная борозда;
 19 – восходящая ветвь латеральной борозды; 20 – передняя ветвь латеральной борозды;
 21 – лобный полюс; 22 – глазничная часть нижней лобной извилины; 23 – треугольная часть нижней лобной извилины; 24 – покрышечная часть нижней лобной извилины; 25 – нижняя лобная борозда; 26 – верхняя лобная борозда; 27 – верхняя лобная извилина; 28 – средняя лобная извилина; 29 – предцентральная борозда; 30 – предцентральная извилина

Центральная борозда (*sulcus centralis*) отделяет лобную долю от теменной, латеральная борозда (*sulcus lateralis*) – височную долю от лобной и теменной. У височного полюса латеральная борозда расширяется, образуя латеральную ямку (*fossa lateralis*). Теменно-затылочная борозда (*sulcus parietooccipitalis*), располагаясь на медиальной поверхности полушария, только своим концом выходит на его верхнелатеральную поверхность. Она служит опознавательным пунктом для разделения теменной и затылочной долей условной линией, проводимой параллельно центральной борозде.

Лобная доля (*lobus frontalis*). Параллельно центральной борозде располагается предцентральная борозда (*sulcus precentralis*), от которой кпереди отходят верхняя и нижняя лобные борозды (*sulcus frontalis superior et sulcus frontalis inferior*). Борозды разделяют четыре

постоянные извилины. Предцентральная извилина (*gyrus precentralis*) находится между центральной и предцентральной бороздами. Верхняя лобная извилина (*gyrus frontalis superior*) располагается кнутри от верхней лобной борозды и продолжается на медиальную поверхность полушария. Средняя лобная извилина (*gyrus frontalis medius*) лежит между верхней и нижней лобными бороздами, а нижняя лобная извилина (*gyrus frontalis inferior*) — между нижней лобной и латеральной бороздами. В нижнюю лобную извилину вдаются передняя (*ramus anterior*) и восходящая (*ramus ascendens*) ветви латеральной борозды. Они разделяют глазничную, треугольную и покрышечную части (*partes orbitalis, triangularis et opercularis*).

Теменная доля (*lobus parietalis*). Параллельно центральной борозде кзади от нее проходит, иногда прерываясь, постцентральная борозда (*sulcus postcentralis*), которая отделяет постцентральную извилину (*gyrus postcentralis*). Кзади от постцентральной борозды, часто соединяясь с ней, находится внутритеменная борозда (*sulcus intraparietalis*), разделяющая верхнюю и нижнюю теменные дольки (*lobuli parietales superior et inferior*).

Височная доля (*lobus temporalis*). На верхнелатеральной поверхности полушария височная доля представлена верхней, средней и нижней височными извилинами, разделенными верхней и нижней височными бороздами. Верхняя височная извилина (*gyrus temporalis superior*) находится между латеральной (*sulcus lateralis*) и верхней височной (*sulcus temporalis superior*) бороздами. Средняя височная извилина (*gyrus temporalis medius*) располагается между верхней и нижней височными бороздами (*sulcus temporalis superior et inferior*). Нижняя височная извилина (*gyrus temporalis inferior*) граничит с латеральной затылочно-височной извилиной, расположенной на нижней поверхности полушария.

Затылочная доля (*lobus occipitalis*). Борозды и извилины на ее верхнелатеральной поверхности очень вариабельны, за исключением постоянной поперечной затылочной борозды (*sulcus occipitalis transversus*).

Медиальная поверхность полушарий видна на сагитальном разрезе головного мозга (рис. 24).

Над мозолистым телом, окружая его, проходит борозда мозолистого тела (*sulcus corporis callosi*), переходящая в глубокую борозду гиппокампа (*sulcus hippocampi*), которая огибает ствол мозга. Выше и параллельно ей располагается поясная борозда (*sulcus cinguli*),

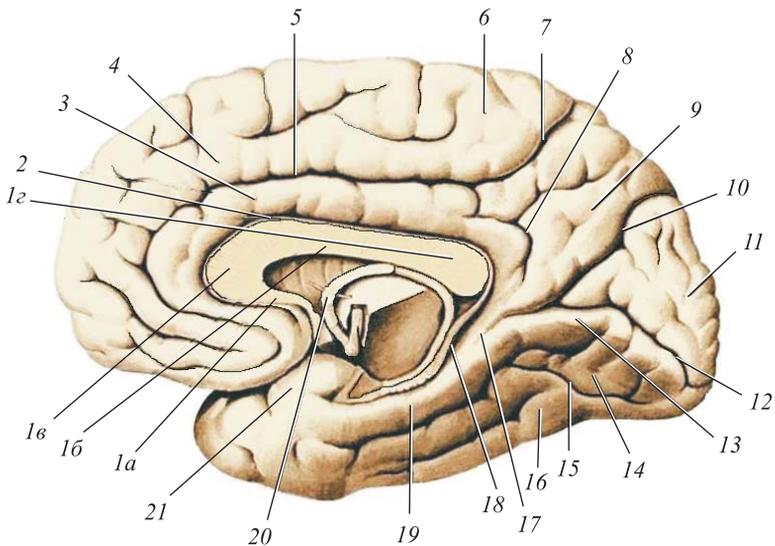


Рис. 24. Медиальная поверхность правого полушария конечного мозга:

1а – клюв мозолистого тела; 1б – ствол мозолистого тела; 1в – колено мозолистого тела; 1г – валик мозолистого тела; 2 – борозда мозолистого тела; 3 – поясная извилина; 4 – верхняя лобная извилина; 5 – поясная борозда; 6 – парацентральная долька; 7 – краевая ветвь поясной борозды; 8 – подтеменная борозда; 9 – предклинье; 10 – теменно-затылочная борозда; 11 – клин; 12 – шпорная борозда; 13 – язычная извилина; 14 – медиальная затылочно-височная извилина; 15 – затылочно-височная борозда; 16 – латеральная затылочно-височная извилина; 17 – перешеек; 18 – борозда гиппокампа; 19 – парагиппокамповая извилина; 20 – свод; 21 – крючок

достигающая верхнего края полушария. Ее направление книзу продолжает подтеменная борозда (*sulcus subparietalis*). Названные борозды ограничивают окружающую мозолистое тело поясную извилину (*gyrus cinguli*), которая своей суженной частью – перешейком (*isthmus*) соединяется с парагиппокамповой извилиной. Парагиппокамповая извилина (*gyrus parahippocampalis*) расположена между бороздой гиппокампа и проходящими по нижней поверхности полушария коллатеральной и обонятельной (*sulcus rhinalis*) бороздами. Парагиппокамповая извилина заканчивается утолщением – крючком (*uncus*).

Над передним отделом поясной извилины расположена верхняя лобная извилина, переходящая с верхнелатеральной поверхности. Участок мозга на медиальной поверхности, где предцентральная извилина соединяется с постцентральной, выделяется как парацентральная долька (*lobulus paracentralis*). Между теменно-затылочной

и поясной бороздами находится долька четырехугольной формы — предклинье (*precuneus*).

В затылочной доле проходит глубокая шпорная борозда (*sulcus calcarinus*), которая под острым углом соединяется с теменно-затылочной бороздой. Эти борозды ограничивают участок затылочной доли — клин (*cuneus*).

Нижняя поверхность полушарий образована лобной, височной и затылочной долями. Лобная доля залегает впереди от височного полюса и отграничивается от него латеральной ямкой. На нижней поверхности лобной доли, прилежащей к глазничным частям лобной кости, находятся непостоянные глазничные борозды (*sulci orbitales*) и глазничные извилины (*gyri orbitales*). Параллельно нижне-медиальному краю полушария проходит постоянная обонятельная борозда (*sulcus olfactorius*), прикрытая обонятельной луковицей и обонятельным трактом. Медиально от этой борозды располагается прямая извилина (*gyrus rectus*) (рис. 25).

Между височной и затылочной долями на нижней поверхности полушарий не имеется четкой границы, поэтому ряд борозд и извилин у них общие. От затылочного к височному полюсу проходит затылочно-височная борозда (*sulcus occipitotemporalis*), а медиально от нее — коллатеральная борозда (*sulcus collateralis*), продолжаемая обонятельной бороздой (*sulcus rhinalis*).

Затылочно-височная борозда разделяет латеральную затылочно-височную извилину (*gyrus occipitotemporalis lateralis*) и медиальную затылочно-височную извилину (*gyrus occipitotemporalis medialis*). Последняя отграничена проходящей медиально от нее коллатеральной бороздой от язычной извилины (*gyrus lingualis*), которая продолжает кзади парагиппокаммальную извилину. Глубокие шпорная, гиппокамральная и коллатеральная борозды образуют выпячивания вещества мозга в полость боковых желудочков.

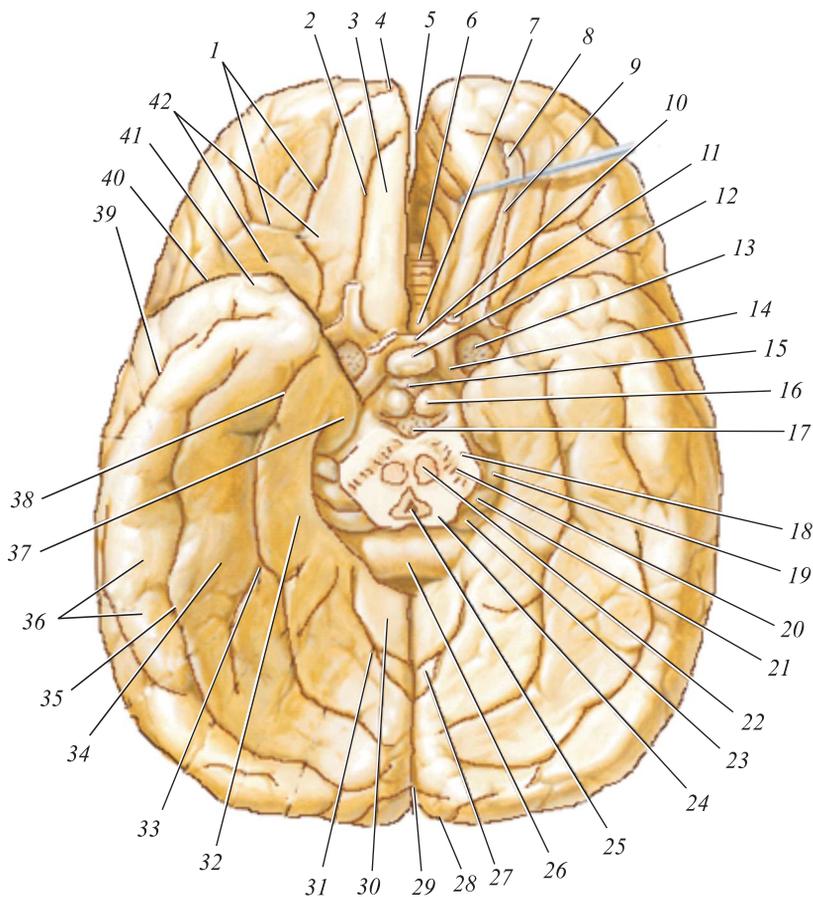


Рис. 25. Нижняя поверхность полушарий конечного мозга:

1 – глазничные борозды; 2 – обонятельная борозда (*sulcus olfactorius*); 3 – прямая извилина; 4 – лобный полюс; 5, 29 – продольная щель мозга; 6 – колено мозолистого тела; 7 – терминальная пластинка; 8 – обонятельная луковица; 9 – обонятельный тракт; 10 – зрительный перекрест; 11 – зрительный нерв; 12 – гипофиз; 13 – переднее продырявленное вещество; 14 – зрительный тракт; 15 – серый бугор; 16 – сосцевидные тела; 17 – заднее продырявленное вещество; 18 – ножка мозга; 19 – латеральное коленчатое тело; 20 – черное вещество; 21 – медиальное коленчатое тело; 22 – красное ядро; 23 – подушка таламуса; 24 – верхний холмик крыши среднего мозга; 25 – водопровод среднего мозга; 26 – валик мозолистого тела; 27 – клин; 28 – затылочный полюс; 30 – язычная извилина; 31 – шпорная борозда; 32 – парагиппокампальная извилина; 33 – коллатеральная борозда; 34 – медиальная затылочно-височная извилина; 35 – затылочно-височная борозда; 36 – латеральная затылочно-височная извилина; 37 – крючок; 38 – обонятельная борозда (*sulcus rhinalis*); 39 – нижняя височная борозда; 40 – латеральная борозда; 41 – височный полюс; 42 – глазничные извилины

Лимбическая система

Образования лимбической системы располагаются преимущественно на медиальной поверхности полушарий. К ним относятся структуры обонятельного мозга: обонятельная луковица, обонятельный тракт, обонятельный треугольник, переднее продырявленное вещество (периферический отдел обонятельного мозга), поясная, парагиппокампальная и зубчатая извилины, гиппокамп (центральный отдел обонятельного мозга), а также свод, сосцевидные тела, миндалевидное тело, передние ядра таламуса.

Лимбическая система играет ведущую роль в формировании эмоций, мотивации поведения, в том числе и сексуального, а также в регуляции биологических ритмов и вегетативных функций.

Функциональные центры коры полушарий большого мозга

В коре полушарий большого мозга сосредоточены высшие центры управления функциями организма. По особенностям связей рецепторов с корой полушарий головного мозга выделяют первичные и вторичные, или ассоциативные, области коры.

Первичная кора — это участки коры полушарий большого мозга, в которых сконцентрирована проекция определенных специализированных рецепторов (органов зрения, слуха, вкуса, обоняния, кожи и проприоцептивной чувствительности). В связи с этим первичные области коры обозначаются также терминами «проекционные области», «проекционные центры». В отличие от первичной коры вторичная, или ассоциативная, кора связана не с периферическими рецепторами, а с зонами их проекции (первичной корой) и иными областями коры. Она формируется позже первичной коры и занимает около 50% коры полушарий большого мозга. Ассоциативная кора выполняет более сложные функции, формирующиеся в результате практики: узнавание и смысловая оценка предметов и явлений, понимание речи, логическое мышление, осознанные поведенческие реакции.

Повреждение областей первичной коры сопровождается центральным расстройством зрения, слуха, обоняния, кожи чувствительности, центральным спастическим параличом. Повреждение ассоциативных областей имеет различные проявления: нарушение

распознавания предметов и явлений (агнозия), расстройство восприятия и произношения слов (афазия), утрата приобретенных в результате практики действий (апраксия), изменение поведенческих реакций.

Представление о функциональных областях коры полушарий большого мозга важно для топической диагностики — определения локализации патологического очага по расстройству функций (рис. 26).

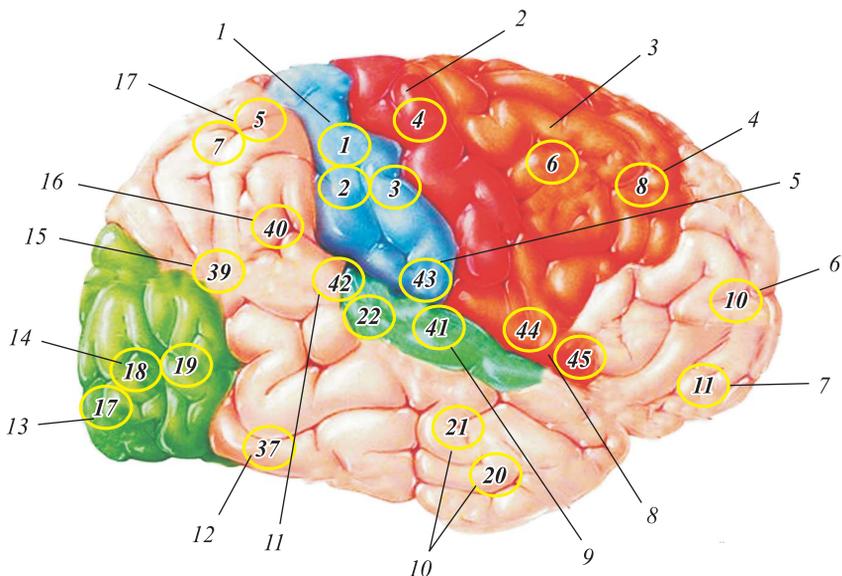


Рис. 26. Функциональные центры коры полушарий большого мозга (правое полушарие, верхнелатеральная поверхность):

1 — первичная соматосенсорная область; 2 — первичная моторная область; 3 — премоторная область; 4 — зона сочетанного поворота головы и глаз в противоположную сторону; 5 — первичная вкусовая область; 6 — передняя преобная кора; 7 — обонятельная область; 8 — зона артикуляции речи (центр Брока); 9 — первичная слуховая область; 10 — центры вестибулярного анализатора; 11 — слуховая ассоциативная область (часть зоны Вернике); 12 — центр распознавания лиц; 13 — первичная зрительная кора; 14 — зрительная ассоциативная область; 15 — зона восприятия письменной речи; 16 — область синтеза всех целенаправленных комбинированных движений, приобретаемых в результате практики; 17 — вторичная (ассоциативная) соматосенсорная область; 1 — 45 — цитоархитектонические поля Бродмана

Чувствительные (сенсорные) центры коры.

- *Первичная соматосенсорная область* — область восприятия кожной (температурной, болевой, тактильной) и мышечно-суставной (проприоцептивной) чувствительности расположена в постцентральной извилине теменной доли (поля 3, 1, 2). Проекция различных

частей тела на постцентральную извилину представлена в порядке, обратном их расположению в теле человека: нога проецируется в верхнем отделе извилины, рука — в среднем, голова — в нижнем. Площади проекции частей тела пропорциональны концентрации рецепторов, поэтому участки тела с высокой плотностью рецепторов (лицо, пальцы) имеют более обширные корковые проекции. Поражение постцентральной извилины приводит к расстройству чувствительности на противоположной стороне тела.

- *Вторичная (ассоциативная) соматосенсорная область* — зона стереогноза, т.е. узнавания предметов на ощупь, расположена в верхней теменной дольке (поля 5, 7).

- *Первичная зрительная кора* (поле 17) расположена в затылочной доле в глубине и по краям шпорной борозды.

Соседствующие с ней поля 18 и 19 образуют *зрительную ассоциативную область*. Повреждение поля 17 приводит к потере зрения, поля 18 — утрате зрительной памяти, а поля 19 — лишению способности ориентироваться в незнакомой обстановке.

- *Первичная слуховая область* (поля 41, 22) расположена в средней части верхней височной извилины. В ней осуществляется восприятие звука. При разрушении поля 41 возникает корковая глухота, а поражение поля 22 вызывает слуховые галлюцинации, нарушение слуховых ориентировочных реакций, музыкальную глухоту.

- *Первичная вкусовая область* занимает самый нижний отдел постцентральной извилины (поле 43).

- *Обонятельная область* содержит поле 11. *Ассоциативная зона обонятельной системы* сосредоточена в крючке (поля 34, 28).

Двигательные (моторные) центры коры.

- *Первичная моторная область* представлена предцентральной извилиной, парацентральной долькой (поле 4) и премоторной зоной (поле 6), расположенными в лобной доле. Принцип представительства сомы аналогичен таковому в первичной соматосенсорной области: наибольшую площадь занимает проекция органов, мышцы которых выполняют наиболее тонкие движения — кисть, губы, лицо, язык.

- *Зона сочетанного поворота головы и глаз в противоположную сторону* находится в премоторной области лобной доли (поле 8).

- *Область синтеза всех целенаправленных комбинированных движений, приобретаемых в результате практики*, локализуется в надкраевой извилине нижней теменной дольки (поле 40) доминирующего полушария (у правой — в левом, у левой — в правом). При поражении этого центра утрачивается способность производить

сложные координированные движения, полученные в результате обучения и приобретенных навыков, например утрачиваются навыки письма.

Речевые центры коры.

- *Зона артикуляции речи* (центр Брока), т.е. членораздельного, ясного произношения слов, расположена в треугольной (поле 44) и покрышечной (поле 45) частях нижней лобной извилины доминирующего полушария. При повреждении поля 44 утрачивается способность произносить слова, а поля 45 – составлять осмысленные предложения из отдельных слов, а также возможность сочинять и воспроизводить музыкальные фразы.

- *Область восприятия устной речи* (центр Вернике) (поле 42), заложена в задней части верхней височной извилины доминирующего полушария. Повреждение ее приводит к расстройству понимания слов.

- *Зона восприятия письменной речи* (поле 39) занимает угловую извилину височной доли. Ее повреждение приводит к утрате способности воспринимать написанный текст.

Обонятельный мозг

Обонятельный мозг (*rhinencephalon*) – это совокупность структур конечного мозга, связанных с обонянием. В нем различают периферический и центральный отделы.

Периферический отдел представлен образованиями, расположенными на нижней поверхности полушарий. К ним относятся: обонятельная луковица (*bulbus olfactorius*), обонятельный тракт (*tractus olfactorius*), обонятельный треугольник (*trigonum olfactorium*) и переднее продырявленное вещество (*substantia perforata anterior*).

В состав центрального отдела входят: сводчатая извилина (*gyrus fornicatus*), которая состоит из трех извилин: поясной, парагиппокампальной извилин и перешейка; крючок (*uncus*), гиппокамп (*hippocampus*), расположенный в нижнем роге бокового желудочка, и зубчатая извилина (*gyrus dentatus*), скрытая в глубине борозды гиппокампа.

Базальные ядра

Базальные, или подкорковые, ядра (*nuclei basales*) – это скопления серого вещества, погруженные в глубину полушарий. К ним

относятся: хвостатое ядро, чечевицеобразное ядро, ограда и миндалевидное тело. Между собой ядра разделены прослойками белого вещества – внутренней и наружной капсулами (рис. 27).

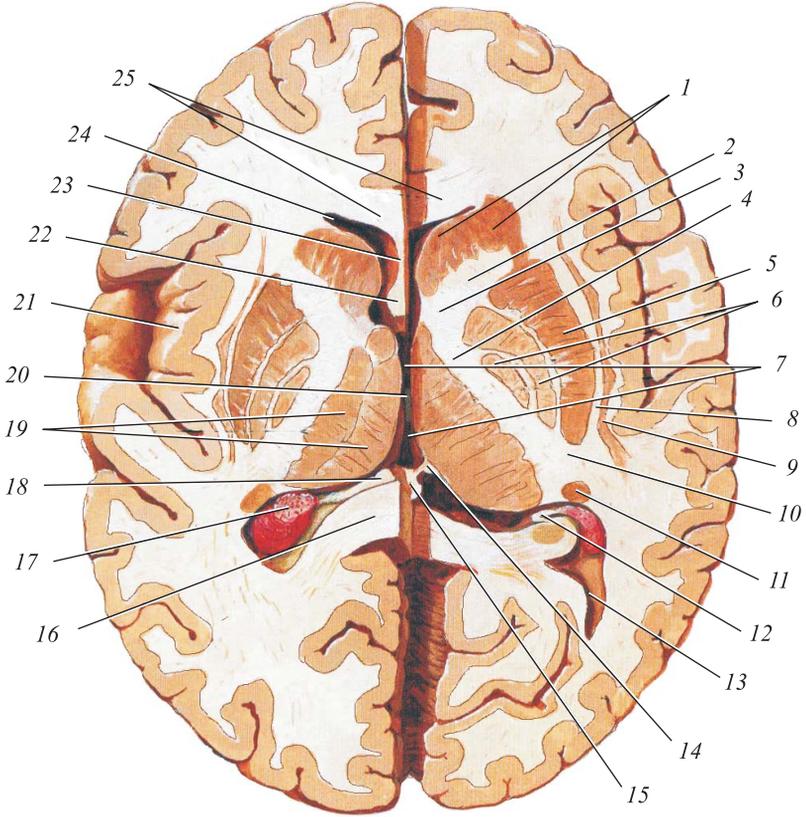


Рис. 27. Базальные ядра головного мозга (горизонтальный срез):

1 – головка хвостатого ядра; 2 – передняя ножка внутренней капсулы; 3 – колено внутренней капсулы; 4 – задняя ножка внутренней капсулы; 5 – бледный шар; 6 – скорлупа; 7 – третий (III) желудочек; 8 – наружная капсула; 9 – ограда; 10 – ретролентиккулярная часть внутренней капсулы; 11 – хвост хвостатого ядра; 12 – гиппокамп и бахромка гиппокампа; 13 – затылочный (задний) рог бокового желудочка; 14 – поводок; 15 – шишковидная железа; 16 – валик мозолистого тела; 17 – сосудистое сплетение бокового желудочка; 18 – ножка свода; 19 – таламус; 20 – межталамическое сращение; 21 – островок; 22 – столбы свода; 23 – прозрачная перегородка; 24 – боковой желудочек (передний рог); 25 – колено мозолистого тела

Хвостатое ядро (*nucleus caudatus*) располагается латерально от таламуса, отделяясь от него пограничной полоской. В хвостатом ядре выделяют головку, тело и хвост (*caput, corpus, cauda nuclei caudati*).

Чечевицеобразное ядро (*nucleus lentiformis*) образовано тремя частями, разделенными между собой полосками белого вещества: скорлупой (*putamen*) и бледным шаром (*globus pallidus*), состоящим из двух частей.

Хвостатое и чечевицеобразное ядра соединены между собой полосками серого вещества и формируют функционально единое образование — стриопаллидарную систему — главный центр экстрапирамидной системы и надсегментарный центр вегетативной нервной системы, который управляет вегетативными центрами гипоталамуса.

Ограда (*claustrum*) — тонкий слой серого вещества между скорлупой и островком.

Миндалевидное тело (*corpus amygdaloideum*) расположено в височной доле полушария. Ограда и миндалевидное тело относятся к лимбической системе.

Базальные ядра обеспечивают регуляцию двигательных и вегетативных функций.

Экстрапирамидная система

Экстрапирамидная система (*systema extrapyramidale*) — система базальных и подкорковых ядер головного мозга и эфферентных экстрапирамидных путей, осуществляющих произвольную, автоматическую регуляцию и координацию сложных двигательных актов, регуляцию тонуса мышц, поддержание позы и двигательное сопровождение эмоций.

Экстрапирамидная система включает высший экстрапирамидный центр — стриопаллидарную систему, которая состоит из хвостатого ядра, скорлупы и бледного шара.

Подкорковыми чувствительными центрами экстрапирамидной системы являются медиальные ядра таламуса и заднее подталамическое ядро (Льюиса). К ее подкорковым двигательным центрам относятся: черное вещество, красное ядро, ядра верхних холмиков пластинки крыши среднего мозга, ядра ретикулярной формации, вестибулярные ядра, олива и мозжечок.

В состав экстрапирамидной системы также входят эфферентные пути. Основными из них являются красное ядро-спинномозговой путь, ретикулоспинномозговой путь, преддверно-спинномозговой путь, оливоспинномозговой путь и крышеспинномозговой путь.

Белое вещество полушарий

Белое вещество полушарий головного мозга (рис. 28) образовано нервными волокнами, осуществляющими связи между образованиями одного полушария (ассоциативные волокна), между структурами левого и правого полушарий (комиссуральные волокна) и между образованиями, расположенными на разных уровнях центральной нервной системы (проекционные волокна и тракты).

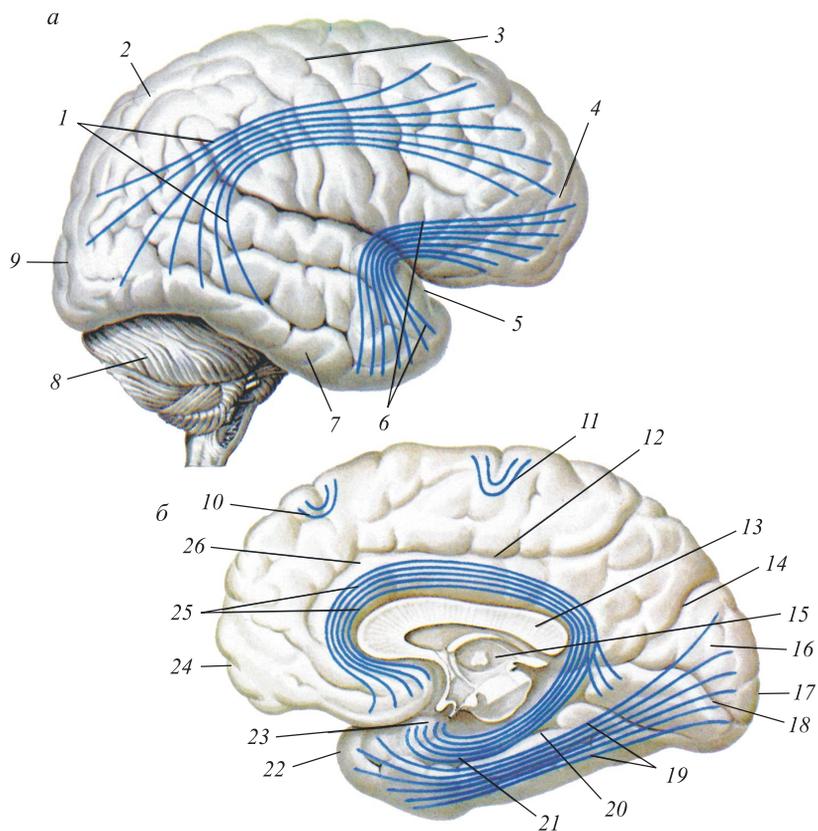


Рис. 28. Белое вещество полушарий конечного мозга:

a – верхнелатеральная поверхность правого полушария; *б* – медиальная поверхность правого полушария; 1 – верхний продольный пучок; 2 – теменная доля; 3 – центральная борозда; 4 – лобная доля; 5 – латеральная ямка мозга; 6 – крючковидный пучок; 7 – височная доля; 8 – мозжечок; 9 – затылочная доля; 10, 11 – дугообразные волокна; 12 – поясная борозда; 13 – мозолистое тело; 14 – теменно-затылочная борозда; 15 – таламус; 16 – клин; 17 – затылочный полюс; 18 – шпоровая борозда; 19 – нижний продольный пучок; 20 – коллатеральная борозда; 21 – парагиппокампальная извилина; 22 – височный полюс; 23 – крючок; 24 – лобный полюс; 25 – пояс; 26 – поясная извилина

По протяженности ассоциативные волокна делят на короткие и длинные. Короткие ассоциативные волокна соединяют расположенные рядом извилины — дугообразные волокна (*fibrae arcuatae cerebri*), длинные — образуют связи между долями одного полушария, например: пояс (*cingulum*), верхний и нижний продольные пучки (*fasciculi longitudinales superior et inferior*), крючковидный пучок (*fasciculus uncinatus*). Свод (*fornix*) образован дугообразными волокнами, которые связывают гиппокамп с сосцевидными телами. Комиссуральные волокна — это поперечные волокна, соединяющие образования противоположных половин полушарий. Они называются *комиссурами* или *спайками*. Наиболее массивная из комиссур — мозолистое тело (*corpus callosum*), которое соединяет между собой кору обоих полушарий. Проекционные волокна у основания полушарий большого мозга концентрируются и образуют внутреннюю капсулу (см. рис. 27). Внутренняя капсула (*capsula interna*) имеет вид изогнутой прослойки белого вещества. На горизонтальных срезах в ней различают переднюю ножку (*crus anterius*), колено (*genu capsulae interni*) и заднюю ножку (*crus posterius*). Выше внутренней капсулы нервные волокна веерообразно расходятся к различным участкам коры головного мозга, образуя лучистый венец (*corona radiata*).

Боковые желудочки

Боковые желудочки (*ventriculi laterales*) представляют собой полости в полушариях головного мозга (см. рис. 22, 27). В боковых желудочках выделяют передний, задний и нижний рога и центральную часть.

Передний рог (*cornu anterius*) находится в лобной доле, задний (*cornu posterius*) — в затылочной, нижний (*cornu inferius*) — в височной, а центральная часть (*pars centralis*) расположена под теменными долями. Передний рог бокового желудочка сверху и спереди ограничен мозолистым телом, его наружной стенкой является головка хвостатого ядра. С внутренней стороны передние рога отделяются друг от друга щелевидной прозрачной перегородкой. Центральная часть бокового желудочка снизу ограничена верхней поверхностью таламуса и телом хвостатого ядра, а сверху — мозолистым телом. Внутренняя стенка заднего рога вогнута за счет выпячивания в его просвет шпорной борозды. Задний и нижний рога сверху и снаружи ограничены волокнами мозолистого тела. Нижней стенкой нижнего рога является коллатеральный треугольник. На медиальной стенке нижнего рога располагается выпячивание — гиппокамп. В желу-

дочках находится спинномозговая жидкость, продуцируемая сосудистым сплетением. Боковые желудочки через парное межжелудочковое отверстие сообщаются с третьим (III) желудочком.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Проводящие пути — это пучки нервных волокон, расположенные в спинном и головном мозге, осуществляющие проведение нервных импульсов. По особенностям расположения проводящие пути подразделяются на ассоциативные, комиссуральные и проекционные. Ассоциативные и комиссуральные проводящие пути образуют собственные связи головного и спинного мозга. Проекционные проводящие пути обеспечивают двухсторонние связи различных по уровню расположения отделов центральной нервной системы. По функции и направлению проведения нервных импульсов они подразделяются на две группы: афферентные, или чувствительные (восходящие), и эфферентные, или двигательные (нисходящие). Большинство проекционных проводящих путей перекрещиваются и поэтому связывают центр головного мозга с противоположной стороной тела. Названия большинства трактов основаны на расположении центров их начала и окончания.

Афферентные проводящие пути

В зависимости от вида проводимых импульсов афферентные проводящие пути подразделяются на экстероцептивные, проприоцептивные и интероцептивные. **Экстероцептивные пути** проводят нервные импульсы, вызываемые внешними раздражителями, и участвуют в формировании общей чувствительности (болевой, температурной, тактильной), а также специальной чувствительности (обоняния, зрения, слуха, гравитации, вкуса). **Проприоцептивные пути** проводят нервные импульсы от опорно-двигательного аппарата, обеспечивая ощущение положения тела и его частей в пространстве. **Интероцептивные пути** проводят чувствительные нервные импульсы от внутренних органов.

Афферентные пути подразделяются на пути сознательной и бессознательной чувствительности. **Пути сознательной чувствительности** проводят нервные импульсы к центрам в коре полушарий большого мозга, где они превращаются в ощущения. **Пути бессознательной чувствительности** заканчиваются в подкорковых нервных центрах (мозжечке, среднем мозге, промежуточном мозге).

Пути проведения общей (болевой, температурной и тактильной) чувствительности. От кожи туловища, конечностей и шеи болевая и температурная чувствительность проводится по латеральному спиноталамическому пути (*tractus spinothalamicus lateralis*), а тактильная — в основном по переднему спиноталамическому пути (*tractus spinothalamicus anterior*) (рис. 29). Принцип их строения аналогичен: оба пути трехнейронные, перекрещенные, проводят чувствительность

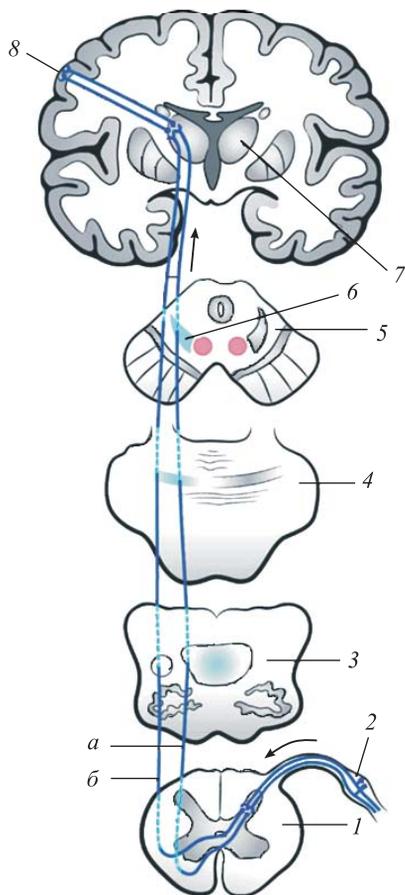


Рис. 29. Пути проведения общей (болевой, температурной и тактильной) чувствительности (стрелками показано направление движения нервных импульсов): *a* — латеральный спиноталамический путь; *б* — передний спиноталамический путь; 1 — спинной мозг (поперечный срез); 2 — спинномозговой узел; 3 — продолговатый мозг; 4 — мост; 5 — средний мозг; 6 — медиальная петля; 7 — таламус; 8 — постцентральная извилина

от противоположной половины тела. *Первый нейрон* (псевдоуниполярный) расположен в спинномозговом узле, его периферический отросток начинается рецепторами в коже, а центральный вступает в спинной мозг и переключается на второй нейрон — ядра в задних рогах спинного мозга. Аксоны *вторых нейронов*, перейдя на противоположную сторону, поднимаются в боковом (*tractus spinothalamicus lateralis*) либо переднем (*tractus spinothalamicus anterior*) канатике, образуя названные выше проводящие пути. В продолговатом мозге оба пути объединяются в спинномозговую (спинальную) петлю и восходят к таламусу, в котором переключаются на его ядра — *третьи нейроны*. Аксоны последних, пройдя через внутреннюю капсулу, заканчиваются преимущественно в постцентральной извилине — первичной соматосенсорной области. Таламус является подкорковым центром всех видов чувствительности, кроме обоняния.

Общая чувствительность области головы образуется при участии черепных нервов: тройничного, языкоглоточного и блуждающего. *Первые нейроны* расположены в чувствительных узлах названных нервов, *вторые* — в их чувствительных ядрах, *третьи* — в ядрах таламуса. Аксоны нейронов таламуса заканчиваются в постцентральной извилине.

Проприоцептивные пути. Они проводят нервные импульсы от проприоцепторов, которые воспринимают раздражения, формируемые давлением, весом, вибрацией, а также натяжением мышц, сухожилий, фасций, связок и капсул суставов. Проприоцептивные нервные импульсы от туловища и конечностей проводятся по четырем проводящим путям, два из которых участвуют в формировании сознательной проприоцептивной чувствительности, а два — бессознательной.

Пути сознательной проприоцептивной чувствительности. Пути проведения сознательной проприоцептивной чувствительности — трехнейронные. *Первый нейрон* расположен в спинномозговом узле и проводит сигналы от опорно-двигательного аппарата. В спинном мозге центральные отростки первых нейронов не переключаются, а восходят в задних канатиках до продолговатого мозга, образуя тонкий и клиновидный пучки. Тонкий пучок (Голля) (*fasciculus gracilis*) проводит импульсы от нижних конечностей и нижней половины туловища; клиновидный пучок (Бурдаха) (*fasciculus cuneatus*) — от верхней части туловища, верхних конечностей и шеи. В продолговатом мозге тонкий и клиновидный пучки переключаются на *вторые нейроны*, расположенные в ядрах тонкого и клиновидного бугорков (рис. 30). Большая часть аксонов вторых нейронов переходит на противоположную сторону и формирует медиальную петлю

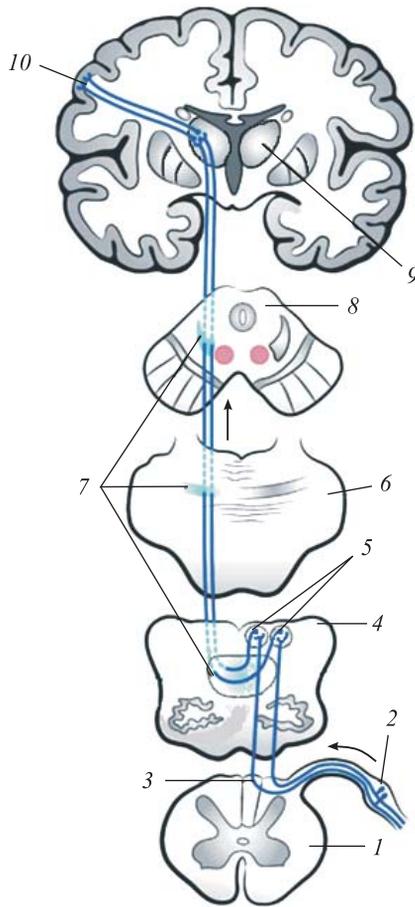


Рис. 30. Пути сознательной проприоцептивной чувствительности:

1 – спинной мозг (поперечный срез); 2 – спинномозговой узел; 3 – задний канатик спинного мозга; 4 – продолговатый мозг; 5 – тонкий и клиновидный бугорки; 6 – мост; 7 – медиальная петля; 8 – средний мозг; 9 – таламус; 10 – кора головного мозга

(*lemniscus medialis*), которая, образовав перекрест медиальных петель (*decussatio lemniscorum*), направляется к ядрам таламуса, последовательно проходя продолговатый мозг, мост и средний мозг. Аксоны нейронов таламуса (*третий нейрон* пути), пройдя через внутреннюю капсулу, следуют в трех направлениях: в предцентральной извилину – центр двигательных функций (большая часть волокон), меньшая часть – в кору постцентральной извилины (центр общей чувствительности) и в верхнюю теменную дольку.

Проприоцептивная чувствительность от височно-нижнечелюстного сустава и произвольных мышц области головы осуществляется аналогично проведению общей чувствительности.

Пути бессознательной проприоцептивной чувствительности. Бессознательная проприоцептивная чувствительность проводится по переднему спинномозжечковому пути (пучок Говерса) (*tractus spinocerebellaris anterior*) и заднему спинномозжечковому пути (пучок Флексига) (*tractus spinocerebellaris posterior*) (рис. 31).

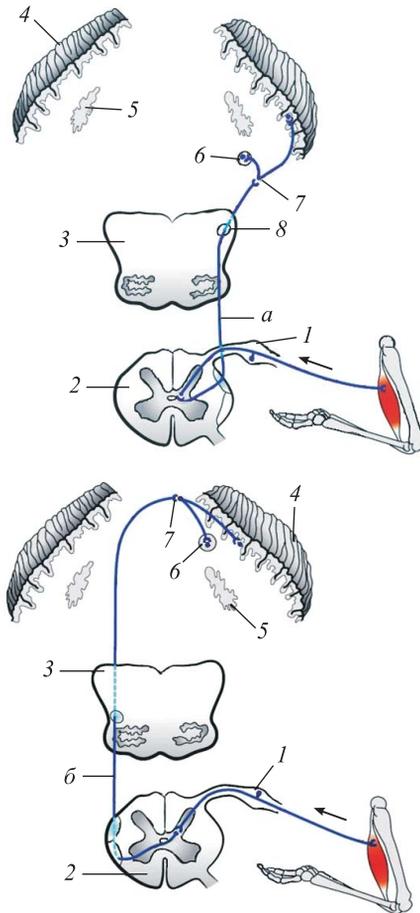


Рис. 31. Пути бессознательной проприоцептивной чувствительности:

a – задний спинномозжечковый путь; *б* – передний спинномозжечковый путь; *1* – спинномозговой узел; *2* – спинной мозг (поперечный срез); *3* – продолговатый мозг; *4* – кора мозжечка; *5* – зубчатое ядро; *6* – шаровидное ядро; *7* – синапс в коре червя мозжечка; *8* – нижняя мозжечковая ножка

Оба пути двухнейронные. *Первый нейрон* расположен в спинномозговом узле. Его периферический отросток начинается проприорецепторами в капсулах суставов, сухожилиях, связках, мышцах, а центральный — переключается на вставочный нейрон спинного мозга (*второй нейрон*). Из аксонов вторых нейронов слагаются передний и задний спинномозжечковые пути, расположенные в боковых канатиках спинного мозга.

Оба пути заканчиваются в коре червя мозжечка, проходя по нижним (задний спинномозжечковый путь) или по верхним (передний спинномозжечковый путь) ножкам мозжечка.

Эфферентные проводящие пути

Пути проведения двигательных импульсов подразделяются на пирамидные и экстрапирамидные. Общность в их строении состоит в окончании пути на двигательных нейронах ядер черепных или спинномозговых нервов, которые непосредственно иннервируют мышцы. Все эфферентные пути двухнейронные, перекрещенные.

Пирамидные пути. Пирамидные пути связывают кору головного мозга с двигательными ядрами черепных и спинномозговых нервов и проводят нервные импульсы для управления произвольными движениями скелетных мышц. Они представлены латеральным и передним корково-спинномозговыми путями (*tractus corticospinalis lateralis et anterior*), а также корково-ядерным путем (*tractus corticonuclearis*).

Пирамидные пути начинаются преимущественно от пирамидных клеток (*первый нейрон*) прецентральной извилины и парацентральной дольки. Нервные волокна проходят в лучистом венце полушарий головного мозга и соединяются в компактный пучок во внутренней капсуле. В стволе мозга волокна, образующие корково-ядерный путь, отделяются и, перейдя на противоположную сторону, заканчиваются на двигательных ядрах черепных нервов (*второй нейрон*). Аксоны вторых нейронов в составе черепных нервов достигают мышц головы и шеи.

Оставшиеся волокна нисходят до продолговатого мозга, в котором образуют пирамиды. Большая часть волокон переходит на противоположную сторону, образуя перекрест пирамид, и опускается в боковых канатиках спинного мозга в виде латерального

корково-спинномозгового (пирамидного) пути. Неперекрещенные волокна нисходят в передних канатиках спинного мозга, составляя передний корково-спинномозговой (пирамидный) путь.

Волокна обоих трактов заканчиваются на мотонейронах передних рогов спинного мозга (*вторые нейроны*), причем волокна переднего пирамидного пути на уровне сегментов спинного мозга предварительно переходят на противоположную сторону (рис. 32).

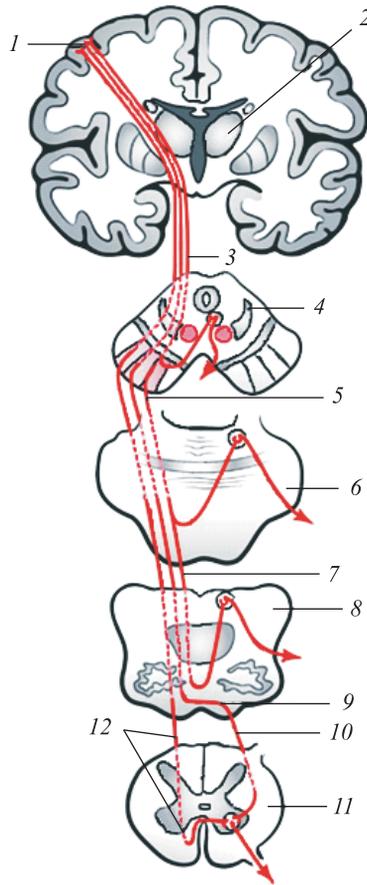


Рис. 32. Пирамидные пути (стрелками показано направление движения нервных импульсов):

1 – предцентральная извилина; 2 – таламус; 3, 5, 7 – корково-ядерный путь; 4 – средний мозг; 6 – мост; 8 – продолговатый мозг; 9 – перекрест пирамид; 10 – латеральный корково-спинномозговой путь; 11 – спинной мозг (поперечный срез); 12 – передний корково-спинномозговой путь

Аксоны вторых нейронов вступают в спинномозговые нервы и иннервируют скелетные мышцы туловища и конечностей. Вследствие перекреста пирамидных путей, каждое полушарие головного мозга иннервирует мышцы противоположной стороны тела.

Экстрапирамидные пути. Экстрапирамидные пути связывают подкорковые двигательные центры с двигательными нейронами черепных и спинномозговых нервов. Экстрапирамидные пути проводят бессознательные двигательные импульсы для поддержания тонуса мышц, позы, обеспечения ритма и плавности движений, проявления эмоций (рис. 33).

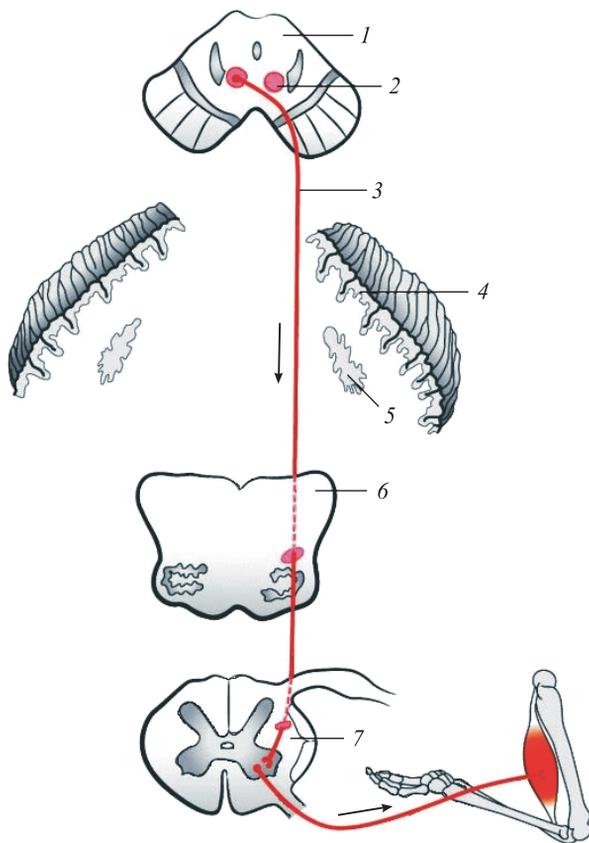


Рис. 33. Экстрапирамидные пути (стрелками показано направление движения нервных импульсов):

1 – средний мозг; 2 – красное ядро; 3 – красномыслно-спинномозговуй путь; 4 – кора мозжечка; 5 – зубчатое ядро мозжечка; 6 – продолговатый мозг; 7 – спинной мозг

К экстрапирамидным путям относятся: красноядерно-спинномозговой, крышеспинномозговой, ретикулоспинномозговой и другие пути. Принцип их строения сходен: *первый нейрон* располагается в соответствующих подкорковых ядрах, а *второй* — в двигательных ядрах спинного мозга.

Так, красноядерно-спинномозговой путь (*tractus rubrospinalis*) начинается от красного ядра среднего мозга (*первый нейрон*).

Выходящие из него волокна образуют перекрест, пройдя ствол мозга, вступают в боковые канатики спинного мозга и заканчиваются на двигательных нейронах передних рогов (*второй нейрон*). Их волокна со спинномозговыми нервами достигают мышц.

МОЗГОВЫЕ ОБОЛОЧКИ

Головной и спинной мозг окружен тремя мозговыми оболочками (*meninges*): твердой, паутинной и мягкой. Каждая оболочка представляет собой единое образование, общее для головного и спинного мозга. Оболочки выполняют защитную и трофическую функции.

Твердая оболочка наиболее плотная и прочная из всех оболочек.

Твердая оболочка головного мозга (*dura mater encephali*) выстилает полость черепа изнутри и служит его надкостницей. Она образует отростки и расщепления. Наиболее крупный ее отросток — серп большого мозга (*falx cerebri*) вдается в продольную щель конечного мозга; намет мозжечка (*tentorium cerebelli*) отделяет мозжечок от затылочных долей полушарий; серп мозжечка (*falx cerebelli*) проходит между полушариями мозжечка; диафрагма седла (*diaphragma sellae*) располагается над гипофизарной ямкой. По краям борозд синусов твердая оболочка расщепляется, образуя полости треугольной формы — синусы твердой мозговой оболочки. У верхнего и нижнего краев серпа большого мозга расположены верхний и нижний сагиттальный синусы (*sinus sagittalis superior et inferior*). По намету мозжечка к синусному стоку подходит прямой синус (*sinus rectus*). Синусный сток (*confluens sinuum*) — место слияния синусов — расположен у внутреннего затылочного выступа. От синусного стока начинается поперечный синус (*sinus transversus*), который переходит в сигмовидный синус (*sinus sigmoideus*), оканчивающийся у яремного отверстия. На основании черепа по сторонам от турецкого седла залегает пещеристый синус (*sinus cavernosus*), через который проходят внутренняя сонная артерия, III, IV, VI пары и первая ветвь V пары черепных нервов. Имеются также более мелкие синусы (рис. 34).

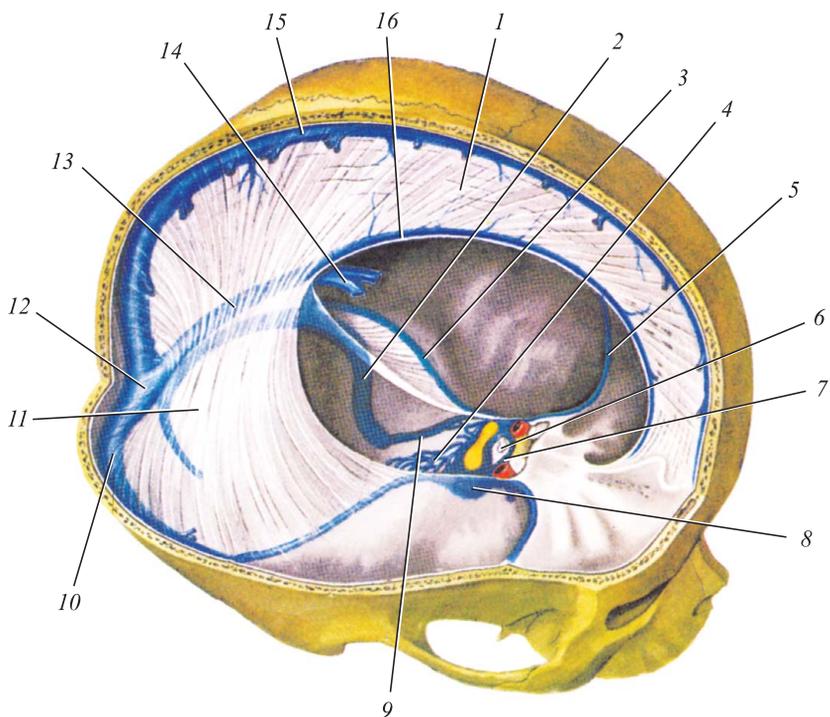


Рис. 34. Твердая оболочка головного мозга (вид справа и сверху):

1 – серп большого мозга; 2 – сигмовидный синус; 3 – верхний каменный синус; 4 – базилярный синус; 5 – клиновидно-теменной синус; 6 – диафрагма седла; 7 – межпещеристый синус; 8 – пещеристый синус; 9 – нижний каменный синус; 10 – поперечный синус; 11 – намет мозжечка; 12 – синусный сток; 13 – прямой синус; 14 – большая мозговая вена; 15 – верхний сагиттальный синус; 16 – нижний сагиттальный синус

В венозные синусы отводится кровь от головного мозга, глазного яблока, среднего уха, лабиринта и твердой оболочки головного мозга. Из синусов венозная кровь оттекает в трех направлениях: во внутреннюю яремную вену (главный путь), в поверхностные вены лица, головы и шеи через эмиссарные и диплоические вены, в венозные позвоночные сплетения.

Твердая оболочка спинного мозга (*dura mater spinalis*) протягивается от большого затылочного отверстия до второго крестцового позвонка, ниже которого вместе с другими оболочками образует концевую нить (*filum terminale*), прикрепленную к копчику.

Между надкостницей позвоночного канала и твердой оболочкой располагается эпидуральное пространство (*spatium epidurale*), которое заполнено рыхлой соединительной тканью, жировой клетчаткой

и венозными позвоночными сплетениями. По сторонам твердая оболочка спинного мозга образует выпячивания, окружающие корешки и узлы спинномозговых нервов (рис. 35).

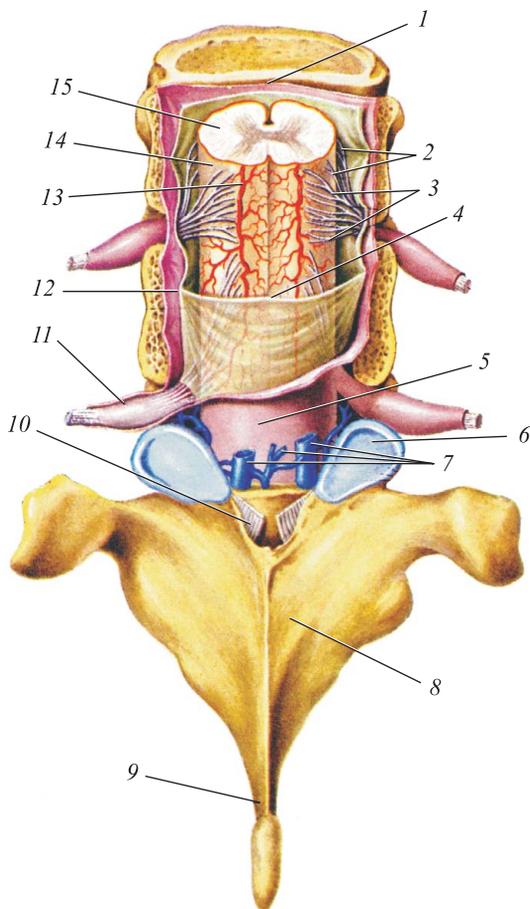


Рис. 35. Оболочки спинного мозга:

1 – эпидуральное пространство; 2 – передний корешок; 3 – задний корешок; 4 – подпаутинное пространство; 5 – твердая оболочка спинного мозга; 6 – верхний суставной отросток; 7 – внутреннее венозное позвоночное сплетение; 8 – дуга позвонка; 9 – остистый отросток позвонка; 10 – желтая связка; 11 – спинномозговой узел; 12 – паутинная оболочка спинного мозга; 13 – задняя спинномозговая артерия; 14 – мягкая оболочка спинного мозга; 15 – спинной мозг

Паутинная оболочка – тонкая, эластичная, полупрозрачная, бессосудистая мембрана, расположенная под твердой оболочкой,

отделяясь от нее капиллярной щелью — субдуральным пространством (*spatium subdurale*). От мягкой мозговой оболочки паутинная оболочка отграничена хорошо выраженным подпаутинным (субарахноидальным) пространством (*spatium subarachnoideum*), заполненным спинномозговой жидкостью.

Паутинная оболочка головного мозга (*arachnoidea mater encephali*) окружает головной мозг, прилегая к его выступающим частям, но не заходит в борозды и углубления. На поверхности извилин и на выпуклых частях мозга подпаутинное пространство суживается до капиллярной щели, а в области борозд и углублений оно, напротив, расширяется. Значительные расширения субарахноидального пространства называются *цистернами*.

Паутинная оболочка образует особые ворсинчатые выпячивания — грануляции паутинной оболочки (пахионовы грануляции), которые проникают через твердую мозговую оболочку и погружаются в венозные синусы, или в «кровяные озера». Они участвуют в оттоке спинномозговой жидкости в венозное русло.

Паутинная оболочка спинного мозга (*arachnoidea mater spinalis*) в основном повторяет очертания твердой, срастаясь с ней около межпозвоночных отверстий. Подпаутинное пространство спинного мозга является продолжением подпаутинного пространства головного мозга. В области конского хвоста оно расширяется, образуя концевую цистерну.

Мягкая (сосудистая) оболочка (*pia mater*) — тонкая двухслойная соединительнотканная пластинка, которая на всем протяжении плотно прилежит к поверхности головного и спинного мозга, повторяет их рельеф и заходит во все углубления, борозды и щели. Между ее наружным и внутренним слоем располагаются кровеносные сосуды, проникающие в вещество мозга. Продолжаясь в полости желудочков мозга, сосудистая оболочка образует сосудистые сплетения (*plexus choroidei*), которые вырабатывают спинномозговую жидкость.

Спинномозговая жидкость: образование, пути циркуляции и оттока

Спинномозговая жидкость (*liquor cerebrospinalis*) — биологическая среда организма, заполняющая систему желудочков мозга и субарахноидальное пространство головного и спинного мозга. У взрослого человека в среднем циркулирует около 140 мл спинномозговой

жидкости, которая обновляется несколько раз в сутки. Местом образования спинномозговой жидкости являются сосудистые сплетения желудочков головного мозга (отсюда ее второе название — цереброспинальная жидкость). Наибольшее количество спинномозговой жидкости вырабатывается в боковых желудочках, откуда через межжелудочковые отверстия она поступает в третий (III) желудочек, а затем через водопровод мозга — в четвертый (IV) желудочек. Из четвертого (IV) желудочка через его боковые отверстия (Люшка) и срединное отверстие (Мажанди) спинномозговая жидкость оттекает в субарахноидальное пространство головного и спинного мозга (рис. 36).

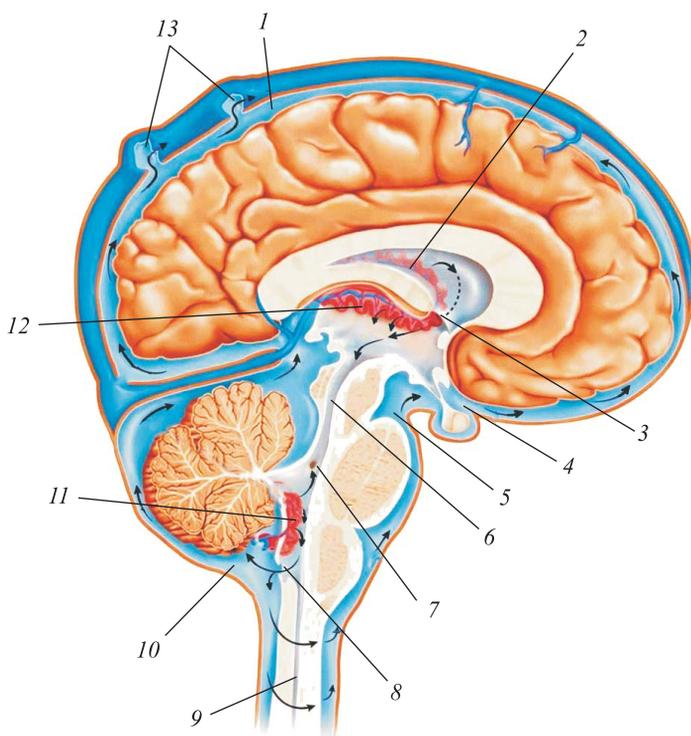


Рис. 36. Схема циркуляции спинномозговой жидкости (стрелками обозначено направление движения спинномозговой жидкости):

1 — субарахноидальное пространство; 2 — сосудистое сплетение бокового желудочка; 3 — межжелудочковое отверстие; 4 — цистерна перекреста; 5 — межножковая цистерна; 6 — водопровод мозга; 7 — латеральная апертура; 8 — срединная апертура; 9 — центральный канал; 10 — мозжечково-мозговая цистерна; 11 — сосудистое сплетение четвертого (IV) желудочка; 12 — сосудистое сплетение третьего (III) желудочка; 13 — грануляции паутинной оболочки

Из подпаутинного пространства спинномозговая жидкость поступает в синусы твердой мозговой оболочки (посредством пахионовых грануляций), в сосудистую систему вещества мозга, а также в венозные сплетения. Часть спинномозговой жидкости оттекает в лимфатическую систему через периневральные пространства черепных и спинномозговых нервов.

Спинномозговая жидкость окружает мозг как бы «гидравлической подушкой», которая предохраняет его от механических повреждений при толчках и сотрясениях, обеспечивает постоянство внутричерепного давления, а также участвует в обмене веществ. При появлении препятствий нормальному оттоку спинномозговой жидкости возникает ее избыточное накопление в желудочках и подбололочечных пространствах, развивается водянка головного мозга (гидроцефалия).

Глава 3. ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Органы чувств (*organa sensuum*) – анатомические образования, специализирующиеся на восприятии воздействий из внешней среды. Предоставляя информацию о состоянии внешней среды, они способствуют приспособлению организма к ее изменениям. К органам чувств относятся: орган обоняния, орган зрения, орган слуха и равновесия, орган вкуса и кожный покров.

Органы чувств устроены по общему принципу: чувствительные нервные окончания – рецепторы – принимают раздражения и преобразуют их в нервные импульсы, которые по нервным волокнам проводятся в головной мозг, где они анализируются подкорковыми и корковыми центрами. В корковых центрах формируются ощущения.

ОРГАН ОБОНЯНИЯ

Орган обоняния (*organum olfactorium*) служит для восприятия запахов. **Обонятельная система** представлена обонятельными нейросенсорными клетками, расположенными в обонятельной области в верхнем отделе носовой полости на уровне верхнего носового хода и соответствующего отдела носовой перегородки (обонятельная часть слизистой оболочки носа (*pars olfactoria tunicae mucosae nasi*)). Периферические отростки обонятельных клеток несут на себе обонятельные волоски (реснички), а центральные отростки (*fila olfactoria*) – около 15–30 – формируют обонятельные нервы. Последние через отверстия решетчатой пластинки одноименной кости проникают в переднюю черепную ямку и вступают в периферический отдел обонятельного мозга, который лежит на нижней поверхности лобной доли в одноименной борозде. Началом его является обонятельная луковица (*bulbus olfactorius*). От ее клеток начинается обонятельный тракт (*tractus olfactorius*), отростки которого направляются в обонятельный треугольник (*trigonum olfactorium*), а затем – в переднее продырявленное вещество, продолжаясь в парагиппокампальную извилину (*gyrus parahippocampalis*) и в крючок (*uncus*) височной доли, в котором находится корковый конец анализатора обоняния. Подкорковые центры обоняния составлены ядрами сосцевидных тел, поводков эпифиза, миндалевидного тела (рис. 37).

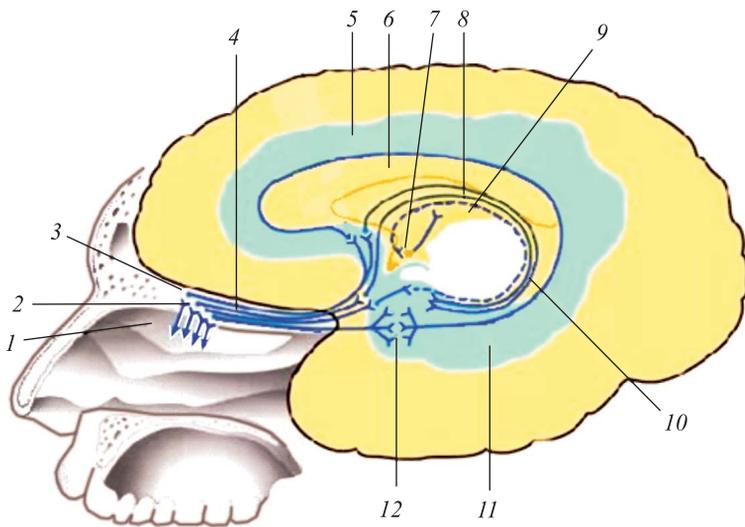


Рис. 37. Проводящий путь обонятельного анализатора:

1 – верхняя носовая раковина; 2 – обонятельные нервы; 3 – обонятельная луковица; 4 – обонятельный тракт; 5 – поясная извилина; 6 – мозолистое тело; 7 – сосцевидное тело; 8 – свод; 9 – таламус; 10 – зубчатая извилина; 11 – парагиппокампальная извилина; 12 – крючок

ОРГАН ЗРЕНИЯ

Орган зрения – глаз (*oculus*) – располагается в глазнице и состоит из глазного яблока и вспомогательных структур глаза.

Глазное яблоко (*bulbus oculi*) имеет форму шара с двумя полюсами: передним и задним. *Передний полюс* соответствует наиболее выпуклой центральной части передней поверхности роговицы, а *задний полюс* располагается в центре заднего сегмента глазного яблока, несколько кнаружи от места выхода зрительного нерва.

В глазном яблоке выделяют три оболочки: фиброзную, сосудистую и внутреннюю (сетчатку), которые окружают внутреннее ядро глаза, представленное хрусталиком, стекловидным телом и водянистой влагой передней и задней камер глаза.

Задняя большая часть **фиброзной оболочки (*tunica fibrosa bulbi*)** образована плотной непрозрачной белесоватого цвета **склерой (*sclera*)**.

Склера выполняет защитную функцию, обуславливает форму глаза и служит местом прикрепления наружных мышц глазного яблока (рис. 38).

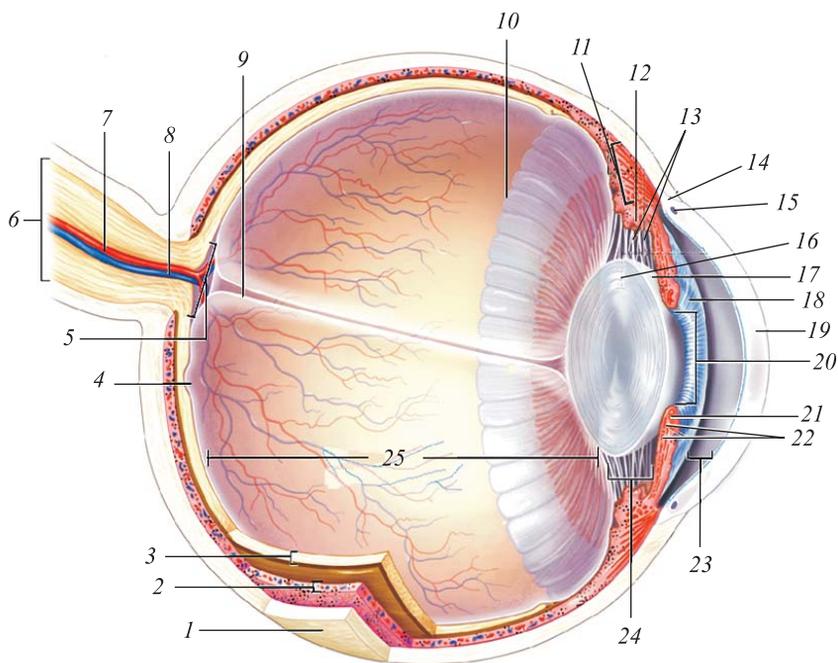


Рис. 38. Строение глазного яблока (сагиттальный разрез):

1 – склера; 2 – собственно сосудистая оболочка; 3 – сетчатка; 4 – центральная ямка; 5 – диск зрительного нерва; 6 – зрительный нерв; 7 – центральная артерия сетчатки; 8 – центральная вена сетчатки; 9 – стекловидный канал; 10 – зубчатый край; 11 – ресничная мышца; 12 – ресничные отростки; 13 – волокна ресничного пояска; 14 – лимб роговицы; 15 – венозный синус склеры; 16 – хрусталик; 17 – капсула хрусталика; 18 – радужка; 19 – роговица; 20 – зрачок; 21 – сфинктер зрачка; 22 – дилатор зрачка; 23 – передняя камера глазного яблока; 24 – задняя камера глазного яблока; 25 – стекловидное тело

Передний отдел фиброзной оболочки глаза представлен **роговицей** (*cornea*), отделенной от склеры переходной зоной лимба роговицы (*limbus corneae*).

Роговица, имеющая вид выпуклой линзы, прозрачна благодаря правильному расположению образующих ее собственное вещество коллагеновых фибрилл и отсутствию кровеносных сосудов. Роговица является наиболее сильной преломляющей средой глаза.

Сосудистая оболочка глазного яблока (*tunica vasculosa bulbi*), расположенная под фиброзной, делится на три отдела: собственно сосудистую оболочку, ресничное тело и радужку.

Собственно сосудистая оболочка (*choroidea*) простирается от зрительного нерва до ресничного тела.

Она выполняет трофическую функцию, обеспечивая кровоснабжение наружных слоев сетчатки.

Ресничное тело (*corpus ciliare*), расположенное между собственно сосудистой оболочкой и радужкой, состоит из ресничного венца (*corona ciliaris*), образованного ресничными отростками, и ресничного кружка (*orbiculus ciliaris*) — задней части ресничного тела. Через эпителий ресничных отростков происходит фильтрация водянистой влаги. В толще ресничного тела находится ресничная мышца (*m. ciliaris*), представленная идущими в разных направлениях волокнами: меридиональными, продольными и циркулярными.

Ресничная мышца принимает участие в *аккомодации* — приспособлении к видению предметов, находящихся на различном удалении от глаза.

Радужка (*iris*), составляющая передний отдел сосудистой оболочки глаза, представляет собой расположенную во фронтальной плоскости пластинку с отверстием в центре — зрачком. В радужке выделяют два края (зрачковый и ресничный) и две поверхности (переднюю и заднюю). Зрачковый край ограничивает зрачок, а ресничный край находится в месте перехода радужки в ресничное тело. В толще радужки располагаются две мышцы — сфинктер зрачка (*m. sphincter pupillae*) и дилататор зрачка (*m. dilatator pupillae*).

Согласованная работа мышц определяет функцию радужки как диафрагмы, регулирующей поступление света к сетчатке.

Во внутренней оболочке глазного яблока — **сетчатке** (*retina*) выделяют «слепую» и зрительную части.

«Слепая» часть сетчатки (*pars caeca retinae*) выстилает внутреннюю поверхность радужки и ресничного тела (*радужковая* и *ресничная* части соответственно). Границей между «слепой» и зрительной частями сетчатки является зубчатый край (*ora serrata*).

Зрительная часть сетчатки (*pars optica retinae*) является оптически деятельной и состоит из 10 слоев, наружным из которых является пигментный — *пигментная часть сетчатки*, а остальные слои образуют *нервную часть сетчатки*. К внутренней поверхности пигментной части сетчатки прилежат нейроэпителиальные клетки

(фоторецепторы) — палочки и колбочки, в которых происходит восприятие света и цвета. *Колбочки* воспринимают цветное (дневное) зрение, *палочки* обеспечивают ночное зрение. В сетчатке человека насчитывают около 130 млн палочек и 7 млн колбочек. Чтобы достичь фоторецепторов, свету необходимо пройти через все слои клеток сетчатой оболочки. В проекции заднего полюса глазного яблока находится углубление — центральная ямка (*fovea centralis*), расположенная в области желтого пятна (*macula lutea*) сетчатки глаза. Центральная ямка является местом наилучшего видения, поскольку в ней сосредоточены только колбочки. Участок сетчатки, на котором отсутствуют фоторецепторные клетки, называется слепым пятном. Оно соответствует диску зрительного нерва (*discus nervi optici*) — месту выхода волокон зрительного нерва. Зрительный нерв окружен наружной и внутренней оболочками с расположенными между ними межоболочечными пространствами, являющимися продолжением межоболочечных пространств головного мозга.

Ядро глаза образовано передней и задней камерами, заполненными водянистой влагой, хрусталиком и стекловидным телом.

Водянистая влага (*humor aquosus*) продуцируется ресничными отростками ресничного тела в **заднюю камеру** (*camera posterior*), ограниченную сзади передней поверхностью хрусталика, а спереди — радужкой. Через отверстие зрачка задняя камера сообщается с **передней камерой** (*camera anterior*), расположенной между роговицей и передней поверхностью радужки. В месте перехода роговицы в склеру и радужки в ресничное тело определяется радужно-роговичный угол (*angulus iridocornealis*), в вершине которого расположен круговой сосуд — венозный синус склеры (*sinus venosus sclerae*) (шлеммов канал), играющий важную роль в оттоке водянистой влаги из глазного яблока. Через щелевидные пространства между трабекулами внутренней стенки шлеммова канала водянистая влага оттекает в просвет канала, а далее — в вены глазницы.

Хрусталик (*lens*) представляет собой прозрачную двояковыпуклую линзу, расположенную во фронтальной плоскости и фиксированную к ресничному телу с помощью волокон ресничного пояса (*fibrae zonulares*). В хрусталике выделяют переднюю и заднюю поверхности, передний и задний полюсы и экватор. Задняя поверхность хрусталика прилежит к стекловидному телу, передняя —

обращена к радужке и зрачку. Хрусталик состоит из волокон (*fibrae lentis*), покрытых снаружи капсулой (*capsula lentis*).

Хрусталик обладает свойством преломлять свет благодаря своей эластичности, прозрачности и отсутствию сосудов. Светопреломляющая способность хрусталика может изменяться в процессе аккомодации, в котором помимо хрусталика принимают участие ресничная мышца и собственно сосудистая оболочка. В момент перевода взора на близко расположенный предмет в результате сокращения меридиональных волокон ресничной мышцы собственно сосудистая оболочка и ресничное тело смещаются вперед. Это приводит к уменьшению натяжения волокон ресничного пояса, на которых подвешен хрусталик, и к ослаблению натяжения капсулы хрусталика. Последний в силу своей эластичности приобретает более выпуклую форму и преломляет лучи света с большей силой.

В течение жизни происходит постепенное уплотнение волокон хрусталика, из которых образуется его ядро (*nucleus lentis*), окруженное менее плотной корой (*cortex lentis*). Это сопровождается уменьшением эластичности хрусталика и приводит к развитию возрастной дальнозоркости – пресбиопии, при которой наблюдается сложность фокусировки зрения на близко расположенных предметах.

Стекловидное тело (*corpus vitreum*) представляет собой прозрачное желеобразное вещество, покрытое мембраной. Оно состоит из стромы, образованной коллагеновыми волокнами, и стекловидной жидкости. Стекловидное тело расположено в стекловидной камере (*camera vitrea*) глазного яблока. Передней поверхностью, на которой имеется стекловидная ямка (*fossa hyaloidea*), стекловидное тело прилежит к задней поверхности хрусталика. На остальном протяжении стекловидное тело соприкасается с сетчатой оболочкой. Оно занимает около 2/3 объема глазного яблока.

Стекловидное тело выполняет опорную и защитную функции, придает форму главному яблоку, а также относится к светопреломляющим средам глаза.

Вспомогательные структуры глаза. К вспомогательным структурам глаза (*structurae oculi accessoriae*) относятся: наружные мышцы глазного яблока, фасции глазницы, конъюнктивы, веки, брови, слезный аппарат, жировое тело глазницы (рис. 39).

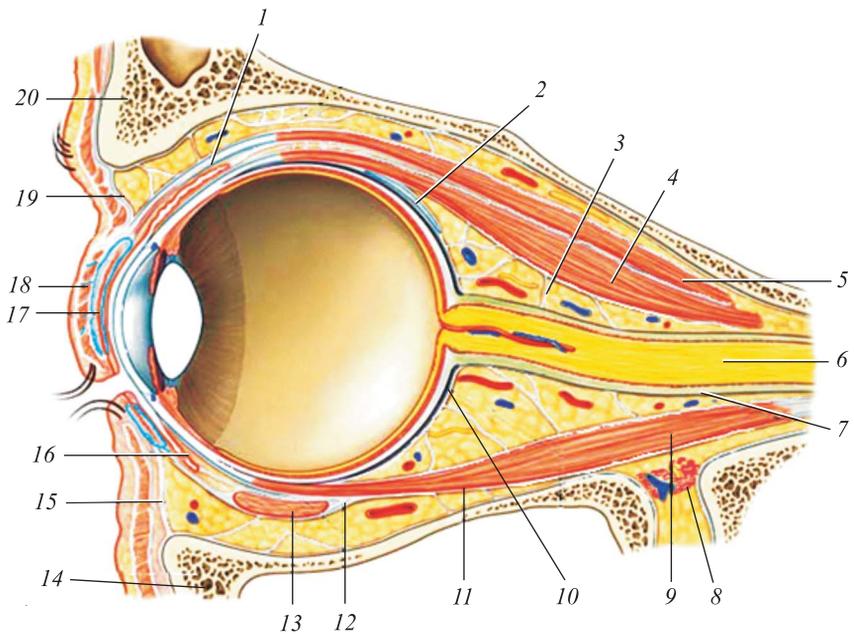


Рис. 39. Вспомогательные структуры глаза на сагиттальном разрезе:

1, 5 – мышца, поднимающая верхнее веко; 2 – верхняя косая мышца; 3 – жировое тело глазницы; 4 – верхняя прямая мышца; 6 – зрительный нерв; 7 – твердая мозговая оболочка; 8 – глазничная мышца; 9 – нижняя прямая мышца; 10 – влагалище глазного яблока; 11 – мышечные фасции; 12 – связка, подвешивающая глазное яблоко; 13 – нижняя косая мышца; 14 – верхняя челюсть; 15, 19 – глазничная перегородка; 16 – конъюнктива; 17 – верхний хрящ века; 18 – круговая мышца глаза; 20 – лобная кость

Выделяют четыре прямые мышцы: *верхнюю, нижнюю, латеральную* и *медиальную* (*mm. recti superior, inferior, lateralis et medialis*), две косые мышцы: *верхнюю* и *нижнюю* (*mm. obliquus superior et inferior*); *мышцу, поднимающую верхнее веко* (*m. levator palpebrae superioris*), а также *глазничную мышцу* (*m. orbitalis*).

Все прямые мышцы, верхняя косая мышца и мышца, поднимающая верхнее веко, начинаются от общего сухожильного кольца (*annulus tendineus communis*), окружающего зрительный нерв в зрительном канале. От места начала мышцы направляются вперед наподобие «воронки» и прикрепляются к склере впереди (прямые мышцы) или позади (верхняя косая мышца) от экватора. Мышца, поднимающая верхнее веко, заканчивается в толще верхнего века. Нижняя косая мышца начинается от глазничной поверхности верхней челюсти, направляется вверх и кзади и прикрепляется к склере позади экватора.

Прямые мышцы осуществляют движение глазного яблока в сторону, соответствующую названию мышцы. Верхняя косая мышца вращает глазное яблоко вниз и кнаружи, а нижняя косая мышца — кверху и кнаружи.

Согласованная работа всех наружных глазных мышц является необходимым условием *бинокулярного зрения*, под которым понимают способность глаз соединять монокулярные изображения правого и левого глаз в единый зрительный образ.

Глазничная мышца (Мюллера) представляет собой тонкий слой гладких мышечных волокон, расположенных над нижней глазничной щелью. Между волокнами глазничной мышцы проходят венозные анастомозы, соединяющие глазничные вены с крыловидным венозным сплетением подвисочной ямки.

Глазничная мышца, иннервируемая симпатическими нервами, влияет на положение глазного яблока в глазнице: повышение ее тонуса приводит к появлению легкого выпячивания глазного яблока вперед (экзофтальм), а снижение тонуса влечет за собой западение глазного яблока (энофтальм).

Снаружи глазное яблоко покрыто соединительнотканной оболочкой — *влагалищем* (*vagina bulbi*), или *теноновой капсулой*. Между влагалищем и надкостницей глазницы расположено *жировое тело глазницы* (*corpus adiposum orbitae*), формирующее эластичную защитную «подушку» для глазного яблока.

Веки (*palpebrae*) представляют собой подвижные складки кожи, расположенные спереди от глазного яблока.

Они защищают глаза от внешних повреждений и способствуют смачиванию их слезной жидкостью, очищению роговицы и склеры.

Различают верхнее и нижнее веки, а в них — переднюю и заднюю поверхности, а также передний край с расположенными на нем ресницами и задний край. В веках различают два слоя: передний — кожно-мышечный, состоящий из кожи и мышцы, и задний — конъюнктивно-хрящевой, состоящий из так называемого хряща и конъюнктивы, покрывающей его внутреннюю поверхность. Граница между этими двумя слоями видна на свободном крае века в виде сероватой линии, расположенной кпереди от многочисленных отверстий мейбомиевых желез (железы хряща век (*glandulae tarsales*)). Пространство между краями век называется *глазной щелью*. Верхнее и нижнее веки у медиального и латерального углов соединены между собой посредством спаек: медиальной и латеральной (*comissura*

medialis et lateralis palpebrarum). Очерченное ими медиально расположенное пространство носит название *слезного озера* (*lacus lacrimalis*), в котором имеется возвышение — *слезное мяско* (*caruncula lacrimalis*) и прилегающая к нему полулунная *складка конъюнктивы* (*plica semilunaris*).

На границе верхнего века и лба находится **бровь** (*supercilium*), представляющая собой дугообразное возвышение кожи, покрытое волосами; выполняет защитную функцию.

Конъюнктива (*tunica conjunctiva*) представляет собой разновидность слизистой оболочки, которая покрывает глазное яблоко, внутреннюю поверхность век и при переходе с глазного яблока на веки образует верхний и нижний конъюнктивальные своды.

Слезный аппарат (*apparatus lacrimalis*) (рис. 40) состоит из слезных желез — главной (*glandula lacrimalis*) и добавочных (*glandulae*

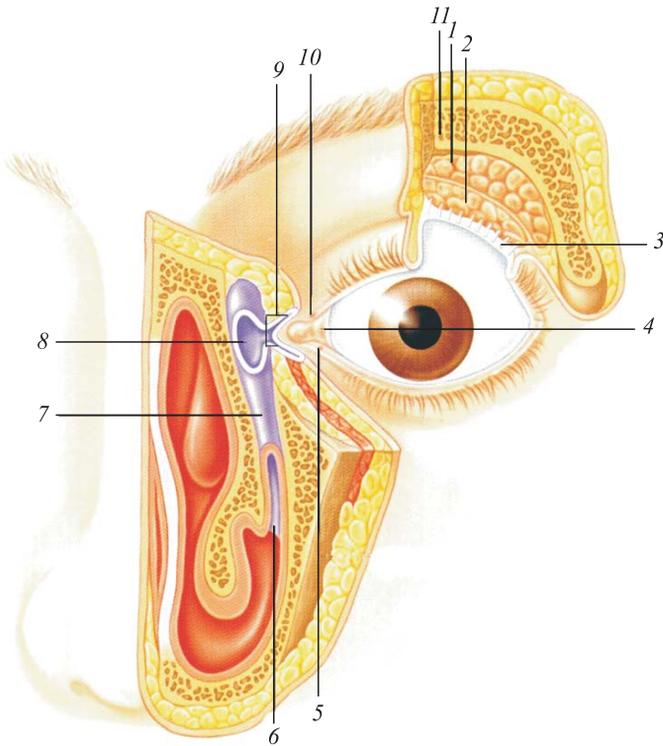


Рис. 40. Слезный аппарат:

1 — глазничная часть слезной железы; 2 — вековая часть слезной железы; 3 — выводные протоки слезной железы; 4 — полулунная складка и слезное озеро; 5 — нижняя слезная точка; 6, 7 — носослезный проток; 8 — слезный мешок; 9 — слезные канальцы; 10 — верхняя слезная точка; 11 — лобная кость

lacrimales accessoriae), а также слезоотводящих путей. Главная слезная железа расположена в ямке слезной железы на верхнелатеральной стенке глазницы и представлена глазничной и вековой частями. Ее выводные протоки открываются в конъюнктивальный мешок, откуда берут начало слезоотводящие пути. Началом слезоотводящих путей является слезный ручей (*rivus lacrimalis*) – пространство между краем нижнего века и поверхностью глазного яблока, которое образует при смыкании глазной щели. По слезному ручью слеза движется в медиальном направлении в слезное озеро, в которое погружены слезные точки (*puncta lacrimales*) – начало слезных канальцев (*canaliculi lacrimales*). По слезным канальцам слеза поступает в слезный мешок (*saccus lacrimalis*), который представляет собой расширенный верхний конец носослезного протока (*ductus nasolacrimalis*). Последний открывается в нижний носовой ход.

Проводящий путь зрительного анализатора. Направляясь к сетчатке, луч света проходит через светопреломляющие среды глазного яблока (роговицу, водянистую влагу передней и задней камер глаза, хрусталик, стекловидное тело) и воспринимается фоторецепторами (палочками и колбочками), тела которых являются *первыми нейронами* зрительного проводящего пути (рис. 41). *Вторые нейроны*

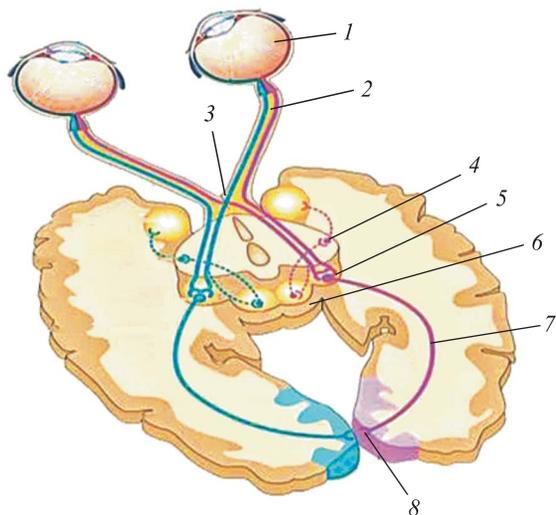


Рис. 41. Проводящий путь зрительного анализатора:

1 – глазное яблоко; 2 – зрительный нерв; 3 – зрительный перекрест; 4 – подушка таламуса; 5 – латеральное колленчатое тело; 6 – верхние холмики крыши среднего мозга; 7 – зрительная лучистость; 8 – корковый зрительный центр

представлены биполярными клетками сетчатки, каждая из которых контактирует одновременно с несколькими фоторецепторными нейронами. Ганглиозные клетки сетчатки — тела *третьих нейронов*. Аксоны ганглиозных клеток образуют зрительный нерв. На основании мозга зрительный нерв образует перекрест, причем перекрещивается только медиальная группа волокон, следующих от внутренних (носовых) отделов сетчатки, а волокна от наружных (височных) отделов сетчатки не пересекаются, а остаются на своей стороне. Таким образом, каждое полушарие большого мозга получает импульсы одновременно из правого и левого глаза. Участок зрительного пути от сетчатки до зрительного перекреста называется *зрительным нервом*, после перекреста — *зрительным трактом*. У наружного края ножки мозга зрительный тракт делится на три пучка, направляющихся к подкорковым центрам зрения. Большая часть этих волокон заканчивается на клетках латерального коленчатого тела, меньшая — на клетках подушки таламуса и небольшая часть, относящаяся к зрачковому рефлексу, — в верхних холмиках крыши среднего мозга. В этих образованиях лежат тела *четвертых нейронов*. От клеток ядра верхнего холмика начинается крышеспинномозговой путь, осуществляющий безусловно рефлекторные двигательные реакции мускулатуры на внезапные сильные световые раздражения. Аксоны четвертых нейронов, тела которых расположены в латеральном коленчатом теле и подушке таламуса, в виде компактного пучка проходят через заднюю часть задней ножки внутренней капсулы, затем, веерообразно рассыпаясь, образуют зрительную лучистость (пучок Грациоле) и достигают коркового ядра зрения, лежащего на медиальной поверхности затылочной доли по сторонам от шпорной борозды. Зная уровень перекреста, можно по характеру потери зрения определить место поражения зрительного пути.

ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ

Орган слуха и равновесия выполняет функцию проведения и восприятия звука, а также отвечает за положение тела в пространстве и способность удерживать равновесие. Он объединяет наружное, среднее и внутреннее ухо.

Слуховая система выполняет две функции: звукопроводения и звуковосприятия. Наружное и среднее ухо составляют звукопроводящий аппарат. Звуковосприятие осуществляется во внутреннем ухе.

Наружное ухо

Наружное ухо (*auris externa*) состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода (рис. 42).

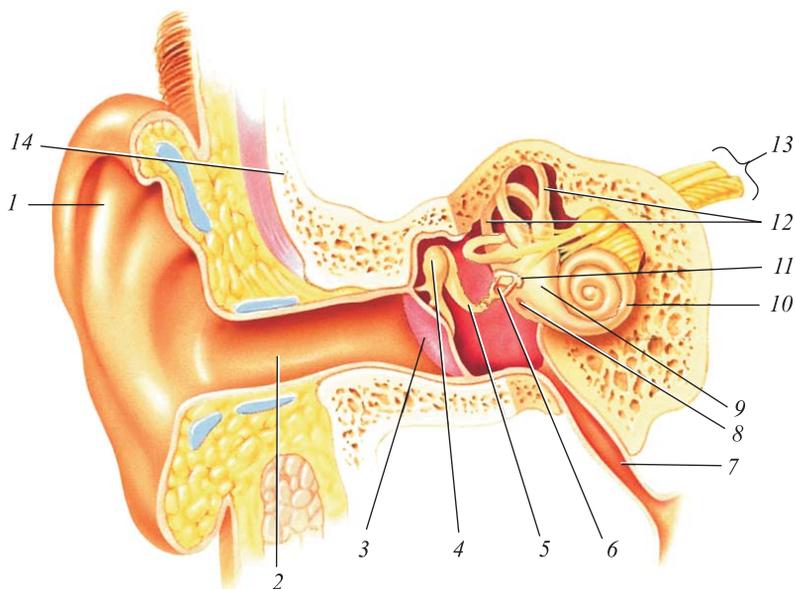


Рис. 42. Орган слуха:

1 – ушная раковина; 2 – наружный слуховой проход; 3 – барабанная перепонка; 4 – молоточек; 5 – наковальня; 6 – стремя; 7 – слуховая труба; 8 – окно улитки; 9 – преддверие; 10 – улитка; 11 – окно преддверия; 12 – полукружные каналы; 13 – преддверно-улитковый нерв; 14 – височная кость

Ушная раковина (*auricula*) – часть наружного уха – состоит из эластического хряща, покрытого надхрящницей и кожей. Долька уха, или мочка (*lobulus*), хряща не содержит. Верхний и наружный края ушной раковины образуют завиток (*helix*). Параллельно завитку расположен противозавиток (*antihelix*). Кпереди от слухового прохода образуется выступ – козелок (*tragus*), а сзади и книзу от него – противокозелок (*antitragus*).

Ушная раковина играет важную роль для определения звука в пространстве.

Ушная раковина имеет также косметическое значение и выполняет защитную функцию: в ее неровностях и углублениях задерживаются инородные тела, пыль.

Наружный слуховой проход (*meatus acusticus externus*) — костно-хрящевой канал, начинающийся наружным слуховым отверстием и заканчивающийся барабанной перепонкой. Начальная часть — это хрящевой наружный слуховой проход, который является продолжением хряща ушной раковины. Костный отдел прохода образован височной костью.

Наружный слуховой проход имеет переднюю, заднюю, верхнюю и нижнюю стенки. *Передняя стенка* прилежит к височно-нижнечелюстному суставу и может повреждаться при ударе в подбородок. Воспалительные процессы в области передней стенки сопровождаются болью при жевании. *Задняя стенка* слухового прохода одновременно является передней стенкой сосцевидного отростка (*processus mastoideus*); она может изменяться при остром и хроническом воспалении отростка. *Верхняя стенка* отделяет слуховой проход от средней черепной ямки, и при ее переломах может возникнуть истечение спинномозговой жидкости из ушей (ликворея), кровотечение, менингит. *Нижняя стенка* прохода граничит с околоушной слюнной железой, что обуславливает возможность перехода воспаления от железы к наружному слуховому проходу.

Наружный слуховой проход играет важную роль в проведении и усилении звука. Благодаря S-образной форме и множественному преломлению звуковых волн, а также хорошей хрящевой проводимости слухового прохода звуковое давление увеличивается и достигает у барабанной перепонки трехкратной величины по сравнению с внешним давлением.

Барабанная перепонка (*membrana tympanica*) — это тонкая мембрана, которая разделяет наружное и среднее ухо и находится в глубине наружного слухового прохода. Она располагается косо, образуя с нижней стенкой слухового прохода острый угол. В барабанной перепонке выделяют две части: большую нижнюю — натянутую часть (*pars tensa*), которая локализуется напротив окна улитки и защищает, экранит его от звуковой волны, и меньшую верхнюю — ненапряженную часть (*pars flaccida*). Барабанная перепонка состоит из трех слоев: наружного — эпидермиса, среднего — фиброзных волокон (радиарных и циркулярных) и внутреннего — слизистой оболочки. В ненапряженной части перепонки средний слой отсутствует. Рукоятка молоточка сра-

щена с барабанной перепонкой, центр которой — пупок (*umbo membranae tympani*) — втянут в сторону барабанной полости.

Барабанной перепонке принадлежит особая роль в проведении звука. С одной стороны, она передает звуковые колебания через систему слуховых косточек во внутреннее ухо, с другой — преобразует звуковые волны с большой амплитудой и малой силой в колебания эндо- и перилимфы с малой амплитудой и относительно большим давлением. Преобразование звука происходит благодаря разнице площади барабанной перепонки и окна преддверия (соотношение между ними примерно 20 : 1). Звук с большой поверхности барабанной перепонки передается слуховыми косточками и концентрируется на маленькой площади основания стремени, что способствует его усилению.

Среднее ухо

Среднее ухо (*auris media*) состоит из барабанной полости и слуховой трубы.

Барабанная полость (*cavitas tympani*) — небольшое, заполненное воздухом пространство объемом около 1 см³, находящееся в височной кости. Барабанная полость имеет шесть стенок: верхнюю, нижнюю, переднюю, заднюю, медиальную и латеральную. **Верхняя** покрышечная стенка (*paries tegmentalis*) отделяет барабанную полость от полости черепа. **Нижняя** яремная стенка (*paries jugularis*) находится на нижней поверхности пирамиды височной кости в том месте, где располагается яремная ямка. **Передняя** сонная стенка (*paries caroticus*) граничит с сонным каналом. В ее верхней части расположено барабанное отверстие слуховой трубы. **Задняя** сосцевидная стенка (*paries mastoideus*) сообщается с заполненной воздухом сосцевидной пещерой височной кости. В ее нижней части имеется пирамидальное возвышение, от которого начинается стременинная мышца. **Медиальная** лабиринтная стенка (*paries labyrinthicum*) отделяет барабанную полость от внутреннего уха. На лабиринтной стенке имеется два отверстия: овальное — окно преддверия (*fenestra vestibuli*), закрытое основанием стремени, и круглое — окно улитки (*fenestra cochleae*), закрытое вторичной барабанной перепонкой (*membrana tympanica secundaria*), которая отделяет барабанную полость от барабанной лестницы. **Латеральная** перепончатая стенка (*paries membranaceus*) представлена барабанной перепонкой.

В барабанной полости расположены слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремя. Молоточек (*malleus*) имеет головку, шейку, рукоятку, передний и латеральный отростки. Наковальня (*incus*) состоит из тела с суставной поверхностью для головки молоточка, двух ножек – короткой и длинной – с чечевицеобразным отростком, связанным суставом (наковально-стременным (*articulatio incudostapedialis*)) с головкой стремени. Стремя (*stapes*) имеет головку, переднюю и заднюю ножки и основание. Рукоятка молоточка сращена с барабанной перепонкой, а его головка посредством сустава (наковально-молоточковый сустав (*articulatio incudomallearis*)) соединяется с наковальней, которая подвижно связана со стремнем, основание которого закрывает окно преддверия.

В функциональном отношении слуховые косточки представляют собой своеобразный акустический мост, обеспечивающий передачу звуковой энергии из воздушной среды среднего уха в жидкую среду внутреннего уха почти без потерь, усиливая его незначительно.

В среднем ухе имеются две мышцы: напрягающая барабанную перепонку (*m. tensor tympani*) и стремени (*m. stapedius*). Мышца, напрягающая барабанную перепонку, расположена в верхней части мышечно-трубного канала и прикрепляется к рукоятке молоточка. Стремени (*m. stapedius*) помещается в пирамидальном возвышении задней стенки барабанной полости и прикрепляется к задней ножке стремени возле его головки.

Мышцы среднего уха поддерживают нормальный тонус элементов звукопроводящей системы (барабанной перепонки и слуховых косточек), защищают внутреннее ухо от сильных звуковых раздражений, приспособливают среднее ухо к передаче звуков, разных по силе и высоте.

Слуховая труба (*tuba auditiva*) входит в состав среднего уха. Она состоит из хрящевой и костной частей, которые соединяются между собой узким участком – перешейком (*isthmus tubae*). Хрящевая часть трубы (*pars cartilaginea*) начинается глоточным отверстием (*ostium pharyngeum tubae*) на боковой стенке носоглотки. Костная часть (*pars ossea*) слуховой трубы занимает нижний отдел мышечно-трубного канала и открывается барабанным отверстием слуховой трубы (*ostium tympanicum tubae*) на сонной стенке барабанной полости.

Слуховая труба служит для поддержания в барабанной полости давления, равного внешнему атмосферному давлению, что необходимо для правильного проведения звуковых колебаний. Эта функция связана с актом глотания: при сокращении мышц мягкого нёба глоточное отверстие трубы открывается и воздух попадает в барабанную полость. Слизистая оболочка трубы содержит слизистые железы и покрыта мерцательным эпителием, реснички которого движутся по направлению к носоглотке, обеспечивая защитную и дренажную функции слуховой трубы.

Внутреннее ухо

Внутреннее ухо (*auris interna*) расположено в толще пирамиды височной кости и включает в себя перепончатый лабиринт, погруженный в костный лабиринт (рис. 43).

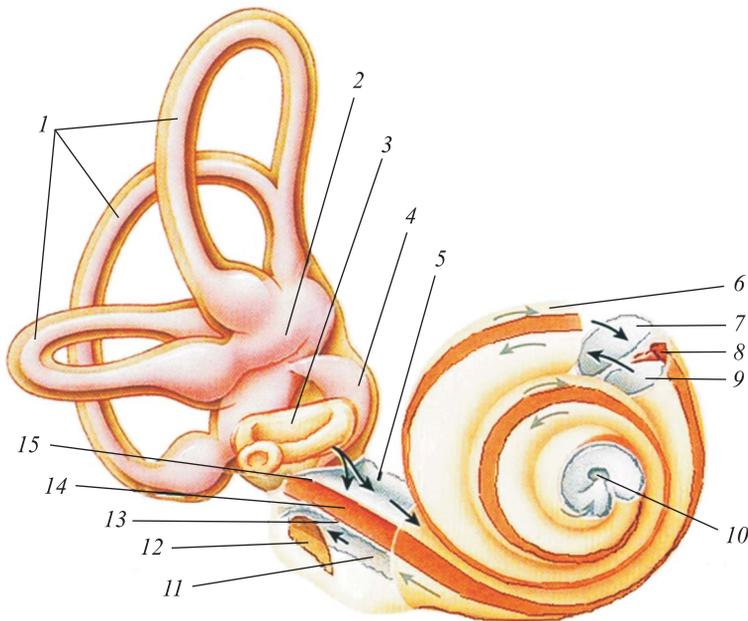


Рис. 43. Внутреннее ухо:

1 – полукружные каналы; 2 – эллиптический мешочек; 3 – стремя в окне преддверия; 4 – сферический мешочек; 5, 9 – лестница преддверия; 6 – улитка; 7, 11 – барабанная лестница; 8, 14 – улитковый проток; 10 – отверстие улитки; 12 – вторичная барабанная перепонка в окне улитки; 13 – базилярная мембрана; 15 – преддверная мембрана

Костный лабиринт (*labyrinthus osseus*) представлен тремя полостями: преддверием, улиткой и полукружными каналами.

Преддверие (*vestibulum*) занимает центральную часть лабиринта, сообщается спереди с улиткой, а сзади — с полукружными каналами. Латеральная стенка преддверия обращена к барабанной полости, на ней расположено окно улитки и окно преддверия. На внутренней поверхности медиальной стенки преддверия имеются углубления. Одно из них, округлой формы (*recessus sphericus*), расположено в передней части преддверия. В нем размещается сферический мешочек перепончатого лабиринта (*sacculus*). Второе углубление, в форме эллипса (*recessus ellipticus*), отделено от первого посредством гребешка преддверия и содержит эллиптический мешочек перепончатого лабиринта (*utriculus*). Книзу от эллиптического углубления расположена внутренняя апертура водопровода преддверия. Углубление, сообщающееся со слепым концом перепончатого улиткового протока, — улитковое углубление (*recessus cochlearis*) — размещается в нижней части преддверия.

Улитка (*cochlea*) — это костное образование, основание которого обращено в сторону внутреннего слухового прохода. Улитка имеет вид объемной спирали, формирующей 2,5 оборота вокруг костного стержня (*modiolus cochleae*). От костного стержня отходит костная спиральная пластинка (*lamina spiralis ossea*), которая делит пространство улитки на две лестницы: барабанную лестницу (*scala tympani*) и лестницу преддверия (*scala vestibuli*). В области вершины улитки обе лестницы сообщаются между собой через отверстие улитки (*helicotrema*).

Три (передний, задний и латеральный) **полукружных канала** (*canales semicirculares*) внутреннего уха расположены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях (фронтальной, сагитальной и горизонтальной соответственно). Каждый канал имеет два конца — костные ножки. Одна из них — простая ножка (*crus simplex*), вторая — с расширением, ампулой — ампулярная ножка (*crus ampullare*). Полукружные каналы сообщаются с полостью преддверия пятью отверстиями, так как соседние ножки переднего и заднего каналов образуют общую костную ножку (*crus commune*), которая открывается одним отверстием.

Перепончатый лабиринт (*labyrinthus membranaceus*) представляет собой замкнутую систему полостей и каналов, в основном повторяющих костный лабиринт. Между стенками обоих лабиринтов расположено перилимфатическое пространство (*spatium perilymph-*

ticum), заполненное жидкостью — перилимфой, а в перепончатом лабиринте находится эндолимфа.

В преддверии костного лабиринта расположены две части перепончатого — **эллиптический мешочек** (*utricleus*) — в эллиптическом углублении и **сферический мешочек** (*sacculus*) — в сферическом углублении. Эллиптический мешочек сообщается сзади с тремя **полукружными перепончатыми протоками** (*ductus semicirculares*) (передним, задним и латеральным) с соответствующими ампулами. Спереди эллиптический мешочек соединяется посредством протока эллиптического и сферического мешочков (*ductus utriculosaccularis*) со сферическим мешочком, который в свою очередь связан с узким эндолимфатическим протоком (*ductus endolymphaticus*). Последний заканчивается эндолимфатическим расширением в толще твердой мозговой оболочки. Нижним своим концом *sacculus* продолжается в соединяющий проток (*ductus reuniens*), которым он связан с перепончатым протоком улитки. На внутренней поверхности сферического и эллиптического мешочков, а также на стенках ампул полукружных протоков имеются чувствительные (волосковые) клетки — рецепторы, воспринимающие колебания эндолимфы при движениях головы и туловища.

Перепончатая улитка, или **улитковый проток** (*ductus cochlearis*), располагается в улитке между лестницей преддверия и барабанной лестницей.

На поперечном разрезе улитковый проток имеет треугольную форму. В нем различают три стенки: преддверную, барабанную и наружную. **Верхняя** преддверная стенка (*paries vestibularis*), обращенная в сторону лестницы преддверия, образована вестибулярной (Рейснеровой) мембраной. **Нижняя** барабанная стенка (*paries tympanicus*), или дно протока, образована базилярной мембраной, отделяющей проток от барабанной лестницы. **Наружная стенка** (*paries externus*) срастается с надкостницей наружной стенки спирального канала. Край костной спиральной пластинки посредством базилярной мембраны соединяется с противоположной стенкой костной улитки. Внутри улиткового протока располагается спиральная связка, верхняя часть которой в связи с обилием сосудов называется **сосудистой полоской** (*stria vascularis*) (рис. 44). Сосудистая полоска секретирует эндолимфу и определяет ее состав. На нижней стенке улиткового протока находится спиральный (кортиев) орган (*organum spirale*) — совокупность расположенных на базилярной пластинке внутренних и наружных волосковых (чувствительных) клеток, а также внутренних

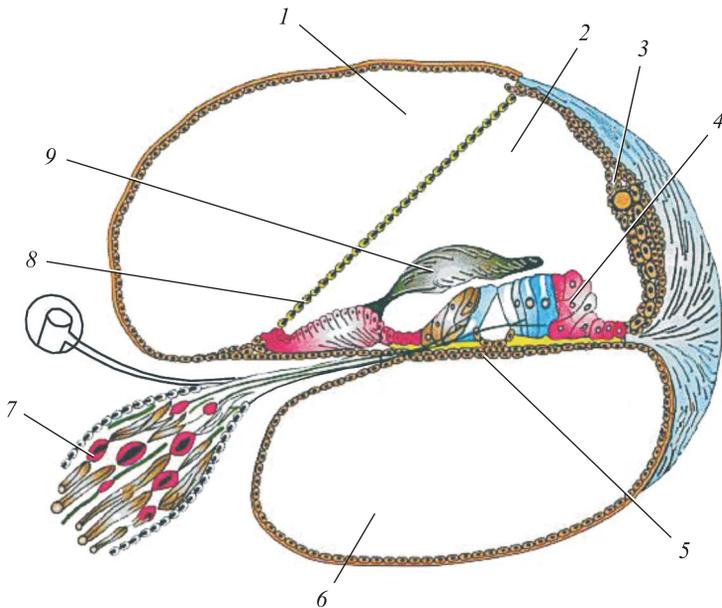


Рис. 44. Перепончатый лабиринт (разрез через основной завиток улитки):
 1 – лестница преддверия; 2 – улитковый проток; 3 – сосудистая полоска; 4 – спиральный орган; 5 – базилярная мембрана; 6 – барабанная лестница; 7 – спиральный узел; 8 – вестибулярная мембрана; 9 – покровная мембрана

и наружных опорных клеток. Над чувствительными клетками нависает покровная перепонка (*membrana tectoria*), медиально связанная с соединительнотканным утолщением костной спиральной пластинки. Будучи тяжелее воды, она сохраняет свое положение благодаря наличию среди ее волокнистых структур прочных коллагеновых волокон. Опорные клетки спирального органа выполняют также трофическую функцию, направляя поток питательных веществ к волосковым клеткам. При колебаниях базилярной пластинки расположенные на ней волосковые чувствительные клетки растягиваются и сжимаются. Волосковые клетки преобразуют энергию колебаний эндолимфы в нервные импульсы.

Проводящий путь слухового анализатора. Рецепторы, преобразующие энергию звуковых колебаний в нервное возбуждение, находятся в спиральном органе и представлены волосковыми чувствительными клетками, расположенными на базилярной пластинке. Тела *первых нейронов* находятся в спиральном узле (*ganglion spirale*), который располагается в костном стержне улитки (рис. 45). Центральные

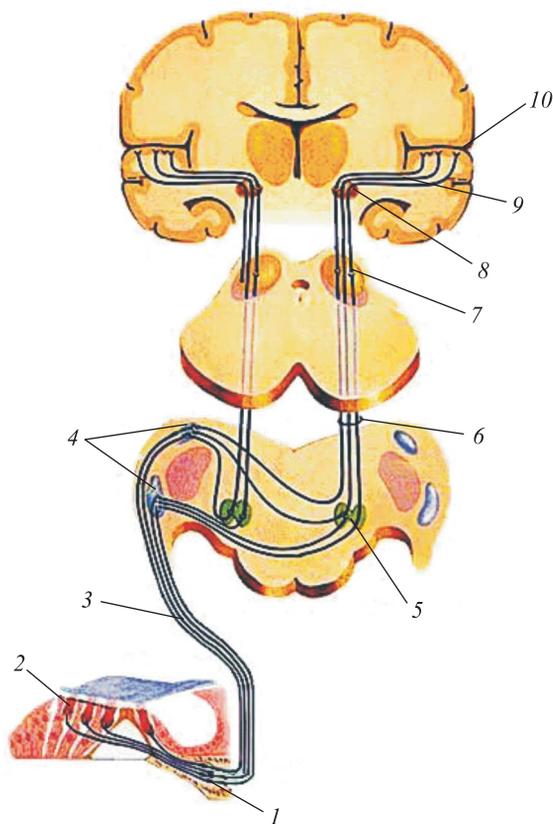


Рис. 45. Проводящий путь слухового анализатора:

1 – спиральный узел; 2 – спиральный орган; 3 – улитковый нерв; 4 – улитковые ядра; 5 – трапециевидное тело; 6 – латеральная петля; 7 – нижние холмики пластинки четверохолмия; 8 – медиальное коленчатое тело; 9 – слуховая лучистость; 10 – верхняя височная извилина

отростки клеток спирального узла, выходя через отверстия в основании стержня во внутреннем слуховом проходе, образуют улитковый нерв (*n. cochlearis*) в составе VIII пары черепных нервов. Через внутренний слуховой проход нерв направляется к основанию мозга, входит в мост сзади от средней мозжечковой ножки и заканчивается на клетках вентрального и дорсального улитковых ядер (тела *вторых нейронов*), которые проецируются на ромбовидную ямку.

Аксоны клеток вентрального улиткового ядра направляются к ядрам трапециевидного тела своей и противоположной сторон. Аксоны клеток дорсального ядра проходят на противоположную

сторону в составе мозговых полосок четвертого (IV) желудочка, а затем идут к ядрам трапециевидного тела (тела *третьих нейронов* слухового пути).

Совокупность аксонов нейронов слухового пути, которые начинаются в ядрах улитковой части преддверно-улиткового нерва, составляют трапециевидное тело моста и мозговые полоски четвертого (IV) желудочка и поднимаются вверх по противоположной стороне моста, образуя слуховую, или латеральную, петлю (*lemniscus lateralis*). Ее волокна заканчиваются в подкорковых центрах слуха: нижних холмиках крыши среднего мозга и медиальных коленчатых телах промежуточного мозга (тела *четвертых нейронов*).

Аксоны клеток медиальных коленчатых тел проходят через заднюю ножку внутренней капсулы в среднюю часть верхней височной извилины — корковый конец слухового анализатора. Аксоны клеток ядра нижнего холмика крыши среднего мозга направляются в составе крышеспинномозгового пути (*tractus tectospinalis*) к двигательным ядрам спинного мозга, осуществляя безусловно рефлекторные двигательные реакции на внезапные слуховые раздражения.

Ядра нижнего холмика крыши среднего мозга связаны с клетками двигательных ядер V и VII пар черепных ядер, что обеспечивает регуляцию работы слуховых мышц. Взаимосвязь между клетками слуховых ядер и медиальным продольным пучком обеспечивает сочетанные движения головы и глаз при поиске источника звука.

Проводящий путь вестибулярного (статокинетического) анализатора. Вестибулярные рецепторы находятся в перепончатом лабиринте. Они делятся на отолитовые и ампулярные. *Отолитовые рецепторы* занимают область статических пятен эллиптического и сферического мешочков преддверия (*maculae utriculi et sacculi*) (рис. 46).

Чувствительные волосковые клетки этих рецепторов покрыты желеобразной мембраной статоконий (*membrana statoconiorum*). Между ее фибриллами находятся кристаллы фосфора и углекислого кальция. Отолитовые мембраны мешочков лежат во взаимно перпендикулярных плоскостях: мембрана эллиптического мешочка — горизонтально, сферического — сагиттально. Адекватным раздражителем отолитовых рецепторов является ускорение или замедление прямолинейного движения тела, гравитационных сил и вибрационные колебания. Эти рецепторы отвечают за статическое равновесие — равновесие тела, находящегося в покое. В результате действия прямолинейных ускорений происходит смещение

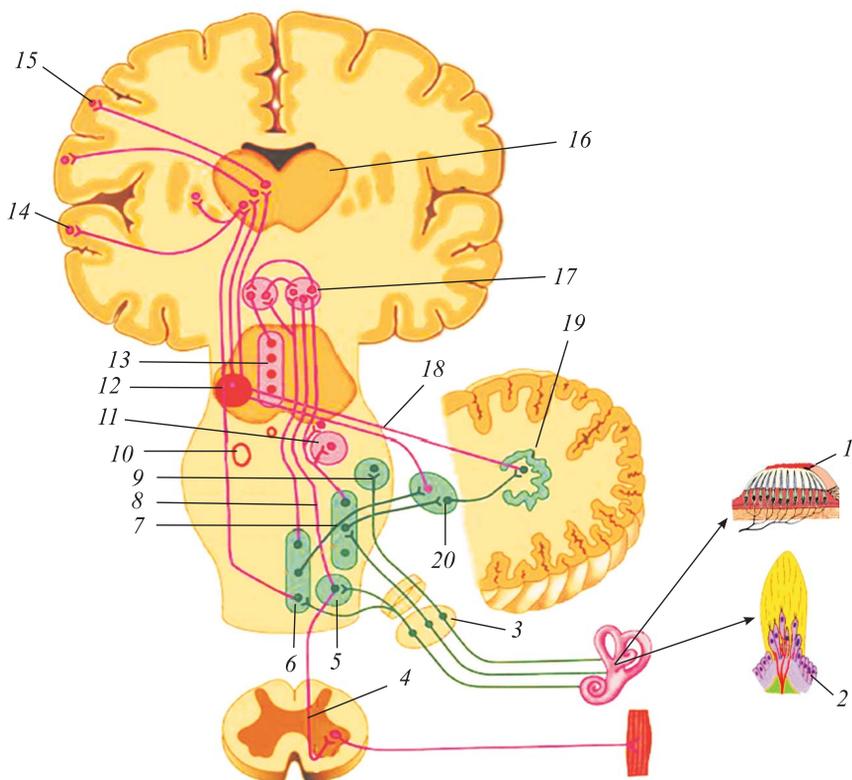


Рис. 46. Проводящий путь вестибулярного анализатора:

1 – отолитовые рецепторы; 2 – ампулярные рецепторы; 3 – преддверный узел; 4 – преддверно-спинномозговой путь; 5 – нижнее вестибулярное ядро; 6 – медиальное вестибулярное ядро; 7 – верхнее вестибулярное ядро; 8 – задний продольный пучок; 9 – латеральное вестибулярное ядро; 10 – ядро отводящего нерва; 11 – ретикулярная формация; 12 – красное ядро; 13 – ядро глазодвигательного нерва; 14, 15 – кора височной и теменной долей полушарий конечного мозга; 16 – таламус; 17 – ядра медиального продольного пучка; 18 – верхняя мозжечковая ножка; 19, 20 – ядра мозжечка

статокония, что вызывает изменение пространственной ориентации волосковых клеток. Раздражение волосковых клеток передается нервными окончаниями.

Ампулярные рецепторы локализованы на ампулярных гребешках (*cristae ampullares*) трех полукружных протоков, которые расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях. Они занимают около 1/3 поверхности ампулы. Волоски чувствительных клеток склеены между собой желатинообразной эластической массой и образуют ампулярный купол (*cupula ampullaris*). Ампулярные рецепторы

воспринимают угловые ускорения, возникающие при поворотах головы или вращательных движениях всего тела. Они отвечают за динамическое равновесие — равновесие тела, движущегося в пространстве. В ответ на угловое ускорение происходит смещение эндлимфы полукружных протоков, волоски перемещаются относительно купола, что приводит к возникновению нервных импульсов.

Первый нейрон вестибулярного пути лежит на дне внутреннего слухового прохода в преддверном узле (*ganglion vestibulare*). Дендриты ганглиозных биполярных клеток узла идут к чувствительным клеткам отолитовых и ампулярных вестибулярных рецепторов. Аксоны первого нейрона в составе вестибулярного нерва (*n. vestibularis*) VIII пары черепных нервов вступают в мост, где оканчиваются на клетках четырех вестибулярных ядер: верхнего, нижнего, латерального и медиального (*второй нейрон*).

Аксоны этих ядер направляются к ядрам передних и боковых рогов спинного мозга, мозжечка, ядрам черепных нервов (глазодвигательного, блуждающего), медиальному продольному пучку и ядрам таламуса. В таламусе лежит тело *третьего нейрона* вестибулярного пути. Его отростки проходят через внутреннюю капсулу в кору височной и теменной долей полушария — корковым концам вестибулярного анализатора. Многочисленные анатомические связи вестибулярных ядер обуславливают возможность развития большого количества реакций (тошнота, рвота, побледнение кожи, усиление потоотделения, усиление перистальтики органов желудочно-кишечного тракта, урежение пульса, снижение артериального давления, сужение зрачков, расстройство равновесия и координации движений и т.д.) в ответ на чрезмерное раздражение вестибулярных рецепторов.

ОРГАН ВКУСА

Орган вкуса (*organum gustatorium*) — периферическая часть вкусового анализатора — представлен совокупностью вкусовых почек, расположенных в стенке листовидных, грибовидных и желобовидных сосочков языка, а также в эпителии слизистой оболочки полости рта, губ, мягкого нёба, нёбных дужек, глотки, надгортанника. Количество вкусовых почек у человека — около 2000, особенно много их в желобовидных сосочках языка. Каждая вкусовая почка (*calliculus gustatorius*) состоит из 40–60 клеток, плотно прилежащих друг к другу, расположенных наподобие долек в апельсине. Различают три типа клеток: сенсорные, поддерживающие и базальные. Сна-

ружи вкусовая почка покрыта базальной мембраной. Вершина почки соединяется с поверхностью языка с помощью отверстия — вкусовой поры (*porus gustatorius*). На поверхности сенсорных (вкусовых) клеток располагаются микроворсинки с хеморецепторами, которые воспринимают вкусовые раздражения и трансформируют их в нервный импульс. Вкусовые клетки функционально специализированы: сладкое воспринимается сосочками на кончике языка, горькое — на корне языка, кислое — на его боковой поверхности, соленое — на всей поверхности языка. За счет базальных клеток происходит обновление стареющих рецепторных и вставочных клеток, продолжительность жизни которых составляет около 10 дней.

Проводящий путь вкусового анализатора (рис. 47). Чувствительные нейроны вкусового пути представлены псевдоуниполярными клетками, расположенными в узлах двух черепных нервов (лицевого

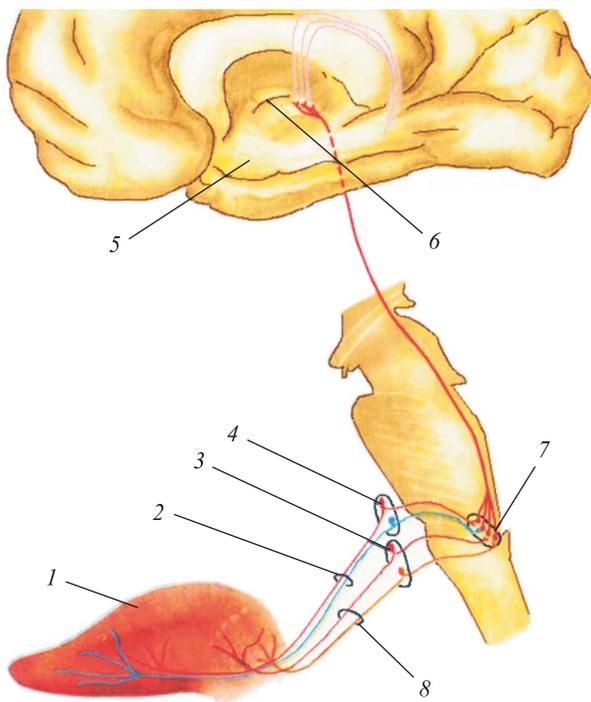


Рис. 47. Проводящий путь вкусового анализатора:

1 — язык; 2 — барабанная струна; 3 — верхний узел; 4 — узел коленца; 5 — крючок и парагиппокамповая извилина; 6 — промежуточный мозг; 7 — ядро одиночного пути; 8 — языкоглоточный и блуждающий нервы

и языкоглоточного). Общая чувствительность языка обеспечивается V, IX и X парами черепных нервов (тройничный, языкоглоточный и блуждающий). Центральные отростки нейронов вкусового пути направляются в головной мозг к подкорковым центрам, расположенным в промежуточном мозге. От них импульсы поступают в корковый конец вкусового анализатора, расположенный в височной доле — в области крючка и парагиппокампальной извилины.

КОЖА

Кожа (*cutis*) — орган чувства осязания, температуры, боли. Кожа состоит из эпидермиса, дермы и подкожной основы (гиподермис). Производными кожи у человека являются: ногти, волосы, кожные железы, которые включают сальные, потовые и молочные. Кожа с множеством расположенных в ней чувствительных нервных окончаний представляет собой обширное рецепторное поле восприятия раздражителей из внешней среды. Наибольшую плотность расположения рецепторов имеет кожа губ, кончиков пальцев, ладоней. В коже залегают тактильные рецепторы, воспринимающие прикосновение и давление; температурные рецепторы, реагирующие на тепловые и холодовые воздействия; болевые рецепторы, трансформирующие внешние воздействия в болевые импульсы. В связи с этим различают три вида кожной чувствительности: тактильную, температурную и болевую. Восприятие прикосновения и давления формирует чувство осязания, с помощью которого определяются форма, величина и консистенция предметов. У людей, лишенных зрения и слуха, осязание является основным источником информации о внешнем мире.

Возбуждение от рецепторов кожи передается в спинной мозг. В последующем тактильная чувствительность проводится по *переднему спиноталамическому пути* и проецируется в зону стереогноза, расположенную *в теменной дольке*, болевая и температурная чувствительность осуществляется по *латеральному спиноталамическому пути* в первичную соматосенсорную область — *постцентральный извилину*.

Глава 4. ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Периферическая нервная система (*systema nervosum periphericum*) — часть нервной системы, которая расположена вне головного и спинного мозга. Анатомически к периферической нервной системе относят черепные нервы (12 пар и концевой нерв), спинномозговые нервы (31 пара) и периферическую часть автономной нервной системы.

Морфологические структуры, образующие периферическую нервную систему, — это нервные узлы, нервные волокна и нервные окончания. *Узлы*, или *ганглии*, образованы скоплением тел нейронов. Выделяют чувствительные узлы черепных и спинномозговых нервов и автономные узлы (симпатические и парасимпатические). В узлах черепных и спинномозговых нервов расположены тела афферентных нейронов обеих частей нервной системы — соматической и автономной. В автономных узлах локализованы тела эфферентных нейронов (двигательных и секреторных).

Нервные волокна, входящие и выходящие из центральной нервной системы, образуют корешки. Корешки, объединяясь, формируют стволы (нервы). Нервы связывают головной и спинной мозг со всеми органами и тканями организма. По мере удаления от центральной нервной системы и приближения к объекту иннервации нервы разделяются на ветви и волокна. Ветви, обмениваясь волокнами, образуют сплетения. В тканях нервные волокна заканчиваются специализированными *нервными окончаниями*: чувствительные волокна — рецепторами, двигательные — терминалями.

По составу волокон нервы подразделяются на чувствительные, двигательные и смешанные. *Чувствительные нервные волокна* передают информацию от иннервируемых структур в центральную нервную систему. Они отходят от тел псевдоуниполярных или биполярных нейронов, которые располагаются в чувствительных узлах спинномозговых и черепных нервов. Центральные отростки этих нейронов образуют чувствительные корешки черепных и спинномозговых нервов, а периферические в составе нервов направляются к иннервируемому структурам.

Двигательные волокна соматических нервов начинаются от тел нейронов двигательных ядер черепных и спинномозговых нервов, заложенных в стволе мозга и передних рогах спинного мозга. Выходя из центральной нервной системы, они образуют двигательные корешки, а затем в составе нервов направляются к скелетным мышцам.

ЧЕРЕПНЫЕ НЕРВЫ

Черепные нервы (*nn. craniales*) начинаются от головного мозга и на пути к иннервируемым органам проходят через отверстия в черепе (рис. 48).

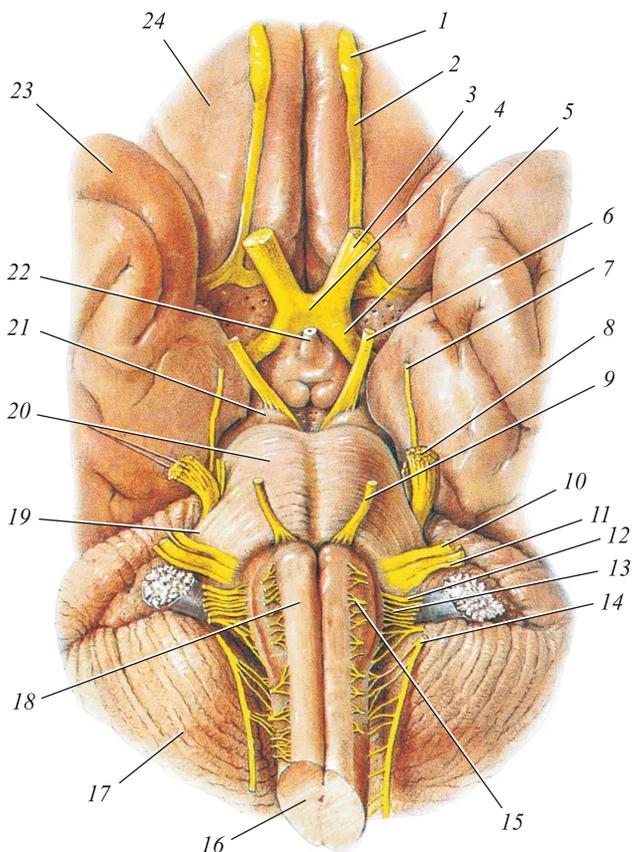


Рис. 48. Черепные нервы (нижняя поверхность мозга):

1 – обонятельная луковица; 2 – обонятельный тракт; 3 – зрительный нерв; 4 – зрительный перекрест; 5 – зрительный тракт; 6 – глазодвигательный нерв; 7 – блоковый нерв; 8 – тройничный нерв; 9 – отводящий нерв; 10 – лицевой нерв; 11 – преддверно-улитковый нерв; 12 – языкоглоточный нерв; 13 – блуждающий нерв; 14 – добавочный нерв; 15 – подъязычный нерв; 16 – спинной мозг; 17 – мозжечок; 18 – продолговатый мозг; 19 – средняя мозжечковая ножка; 20 – мост; 21 – ножка мозга; 22 – воронка; 23 – височная доля; 24 – лобная доля

Двенадцать пар черепных нервов обозначаются римскими цифрами по порядку их расположения. Тринадцатый, концевой нерв,

признанный самостоятельным нервом относительно недавно, обозначается как «нулевой» нерв. Цифровые обозначения и названия черепных нервов: 0 – концевой нерв, I – обонятельный нерв, II – зрительный нерв, III – глазодвигательный нерв, IV – блоковый нерв, V – тройничный нерв, VI – отводящий нерв, VII – лицевой нерв, VIII – преддверно-улитковый нерв, IX – языкоглоточный нерв, X – блуждающий нерв, XI – добавочный нерв, XII – подъязычный нерв. В группе черепных нервов имеются преимущественно чувствительные, двигательные и смешанные нервы. Посредством черепных нервов осуществляется связь центральной нервной системы с органами чувств, мышцами и кожей области головы, а также с внутренними органами.

Концевой нерв

Концевой нерв (0) (*n. terminalis*), или «нулевой» нерв, – это чувствительный нерв, тесно прилежащий к обонятельному нерву. Он проходит вдоль медиальной стороны обонятельного тракта, а его ветви прободают решетчатую пластинку решетчатой кости и разветвляются в слизистой оболочке полости носа (рис. 49).

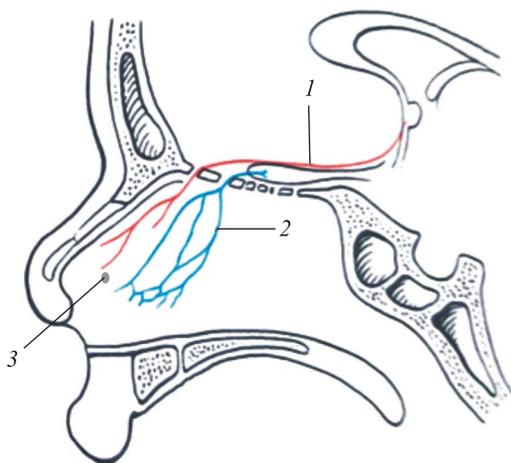


Рис. 49. Концевой (1) и обонятельный (2) нервы, вомероназальный орган (3)

Концевой нерв образован небольшими группами биполярных и мультиполярных нейронов, связанных множеством безмиелиновых волокон, иннервирующих слизистую оболочку полости носа. Центральные отростки нейронов концевой нерва проецируются в

область переднего продырявленного вещества и прозрачной перегородки мозга.

Периферические отростки в составе передних и задних решетчатых нервов следуют к слизистой оболочке обонятельной области полости носа и вомероназального органа. Вомероназальный орган, расположенный в слизистой оболочке нижней части носовой перегородки над резцовым каналом, выполняет роль рецептора в восприятии феромонов – видоспецифических запахов, связанных с половой идентификацией и регуляцией полового поведения. Установлены нервные связи вомероназального органа с образованиями лимбической системы – медиальными зонами гипоталамуса и миндалевидным телом. Нейроны концевого нерва продуцируют гонадотропин-высвобождающий гормон, который изменяет обонятельную чувствительность к феромонам.

Обонятельный нерв

Обонятельный нерв (I) (*n. olfactorius*) (рис. 50) – чувствительный нерв, передающий информацию о запахах. Он образован центральными отростками обонятельных клеток, расположенных в обонятельной области слизистой оболочки полости носа. В отличие от других черепных нервов нервные волокна обонятельных нейросенсорных

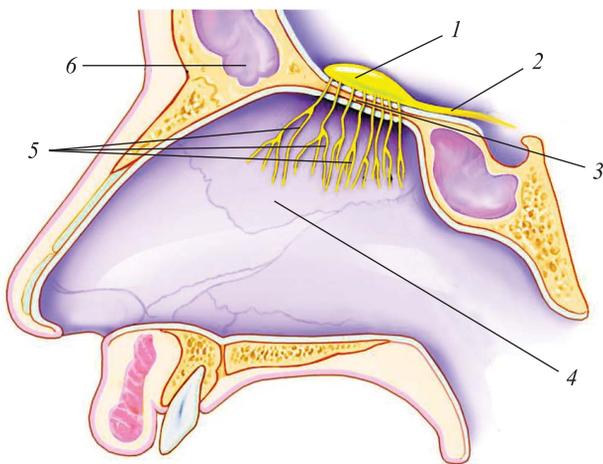


Рис. 50. Обонятельный нерв (часть носовой перегородки, вид слева):

1 – обонятельная луковица; 2 – обонятельный тракт; 3 – решетчатая пластинка; 4 – перпендикулярная пластинка решетчатой кости; 5 – обонятельные нити; 6 – лобная пазуха

клеток не образуют нервного ствола, а объединяются в 15–20 обонятельных нитей (*fila olfactoria*), в совокупности обозначаемых как обонятельный нерв. Обонятельные нити через отверстия в решетчатой пластинке решетчатой кости вступают в полость черепа и оканчиваются в обонятельной луковице.

Зрительный нерв

Зрительный нерв (II) (*n. opticus*) – чувствительный нерв, проводящий нервные импульсы от сетчатой оболочки глазного яблока. Нерв образован отростками ганглиозных клеток сетчатой оболочки и протягивается от глазного яблока до зрительного перекреста. В зрительном нерве выделяют четыре части: внутриглазную, глазничную, канальную, внутричерепную. *Внутриглазная* часть находится в стенке глазного яблока, *глазничная* – простирается от глазного яблока до вступления в зрительный канал, *канальная* – короткий участок нерва в зрительном канале, *внутричерепная* – часть нерва от выхода из зрительного канала до зрительного перекреста.

Зрительный перекрест (*chiasma opticum*) образован волокнами зрительного нерва, причем перекрещивается только медиальная часть нервов, а латеральная остается на своей стороне. После перекреста волокна продолжают в зрительный тракт (*tractus opticus*).

Глазодвигательный нерв

Глазодвигательный нерв (III) (*n. oculomotorius*) – смешанный. Он содержит двигательные и парасимпатические нервные волокна, иннервирующие мышцы органа зрения. Двигательные нервные волокна начинаются от ядра глазодвигательного нерва (*nucleus nervi oculomotorii*), парасимпатические – от добавочных ядер глазодвигательного нерва (*nuclei accessorii nervi oculomotorii*), которые залегают в покрышке среднего мозга на уровне верхних холмиков пластинки четверохолмия. На основании мозга нерв выходит медиально от ножки мозга и через верхнюю глазничную щель вступает в глазницу, где разделяется на две ветви – верхнюю и нижнюю. Верхняя ветвь (*r. superior*) иннервирует верхнюю прямую мышцу и мышцу, поднимающую верхнее веко, нижняя ветвь (*r. inferior*) – медиальную и нижнюю прямые мышцы и нижнюю косую мышцу. Парасимпатические волокна отделяются от нижней ветви в виде глазодвигательного корешка (*radix oculomotoria*), который подходит

к парасимпатическому ресничному узлу (*ganglion ciliare*). Послеуловые волокна иннервируют ресничную мышцу и мышцу, суживающую зрачок (рис. 51).

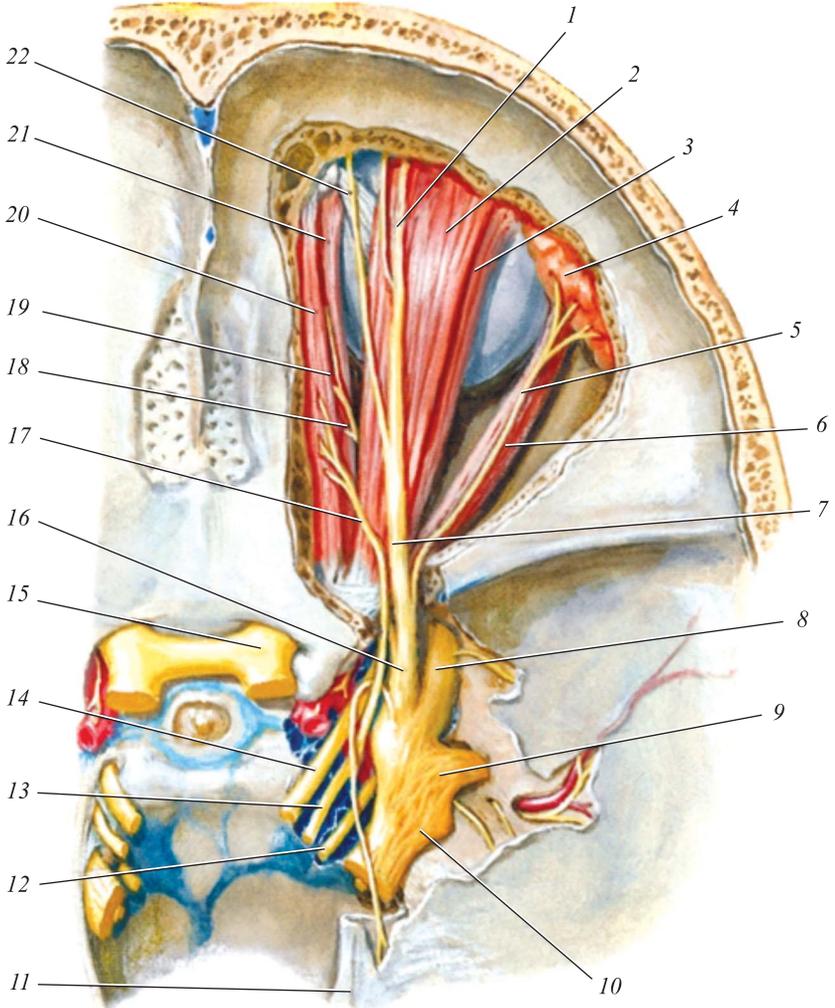


Рис. 51. Нервы глазницы (вид сверху, верхняя стенка глазницы удалена):

1 – надглазничный нерв; 2 – мышца, поднимающая верхнее веко; 3 – верхняя прямая мышца глаза; 4 – слезная железа; 5 – слезный нерв; 6 – латеральная прямая мышца глаза; 7 – лобный нерв; 8 – верхнечелюстной нерв; 9 – нижнечелюстной нерв; 10 – тройничный узел; 11 – намет мозжечка; 12 – отводящий нерв; 13, 17 – блоковый нерв; 14 – глазодвигательный нерв; 15 – зрительный перекрест; 16 – глазной нерв; 18 – носоресничный нерв; 19 – подблоковый нерв; 20 – верхняя косая мышца глаза; 21 – медиальная прямая мышца глаза; 22 – надблоковый нерв

Блоковый нерв

Блоковый нерв (IV) (*n. trochlearis*) — двигательный. Он образован отростками нейронов ядра блокового нерва (*nucleus nervi trochlearis*), расположенного в среднем мозге на уровне нижних холмиков пластинки четверохолмия. Нерв выходит на основании мозга латерально от ножки мозга, проходит через пещеристый синус и через верхнюю глазничную щель вступает в глазницу. Иннервирует верхнюю косую мышцу глаза.

Тройничный нерв

Тройничный нерв (V) (*n. trigeminus*) — смешанный. Он содержит чувствительные и двигательные волокна, которым в стволе мозга соответствуют четыре ядра — три чувствительных и одно двигательное. Чувствительные волокна начинаются от нейронов тройничного узла (*ganglion trigeminale*), расположенного у верхушки пирамиды височной кости. Центральные отростки нейронов, образовав чувствительный корешок (*radix sensoria*), вступают в головной мозг и оканчиваются на мостовом (*nucleus pontinus*), среднемозговом (*nucleus mesencephalicus*) и спинномозговом (*nucleus spinalis*) ядрах тройничного нерва. Периферические отростки выходят из тройничного узла, образуя три главных нерва: глазной (*n. ophthalmicus*), верхнечелюстной (*n. maxillaris*) и нижнечелюстной (*n. mandibularis*). Двигательные волокна, начавшись от двигательного ядра тройничного нерва (*nucleus motorius nervi trigemini*), выходят из мозга в виде двигательного корешка (*radix motoria*) и затем присоединяются к нижнечелюстному нерву. На нижней поверхности головного мозга корешки тройничного нерва расположены между мостом и средней ножкой мозжечка.

С тремя ветвями тройничного нерва в топографической близости располагаются три парасимпатических узла, к которым от тройничного нерва подходят чувствительные ветви. В дальнейшем они вместе с послеузловыми парасимпатическими волокнами направляются к иннервируемым органам или тканям.

Глазной нерв (V₁) (*n. ophthalmicus*) — чувствительный, разделяется на три ветви, которые входят в глазницу через верхнюю глазничную щель.

- Лобный нерв (*n. frontalis*) идет под верхней стенкой глазницы и, продолжаясь в надглазничный нерв, через надглазничную вырезку поднимается к коже лба, корня носа, коже и конъюнктиве медиального угла глаза (рис. 52).

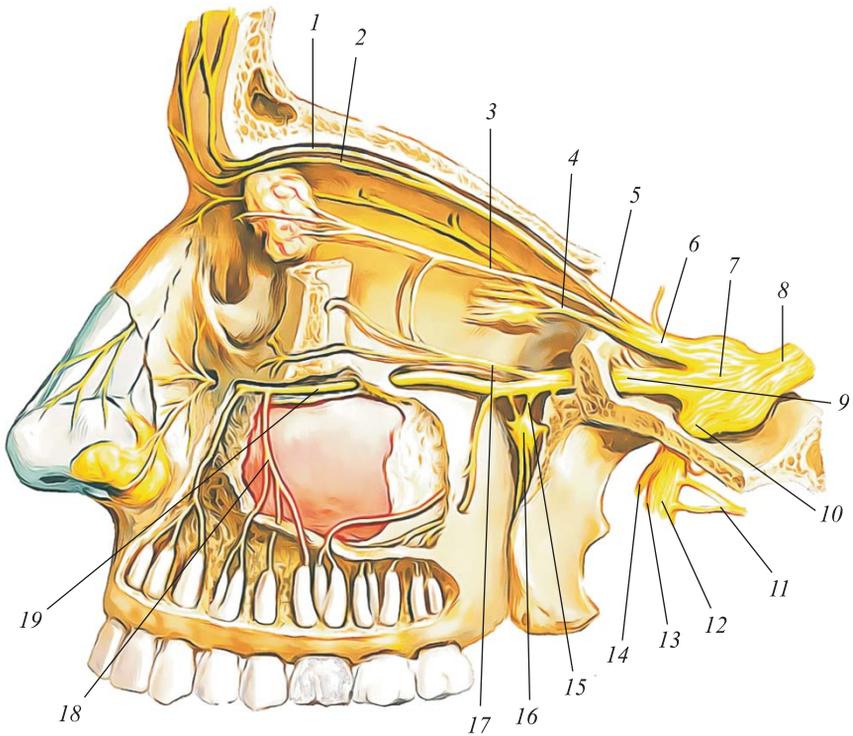


Рис. 52. Тройничный нерв (вид сбоку, латеральная стенка глазницы и нижняя челюсть удалены):

1 – надглазничный нерв; 2 – надблоковый нерв; 3 – слезный нерв; 4 – носоресничный нерв; 5 – лобный нерв; 6 – глазной нерв; 7 – тройничный узел; 8 – тройничный нерв; 9 – верхнечелюстной нерв; 10 – нижнечелюстной нерв; 11 – ушно-височный нерв; 12 – нижний альвеолярный нерв; 13 – язычный нерв; 14 – щечный нерв; 15 – узловые ветви к крылонёбному узлу; 16 – крылонёбный узел; 17 – скуловой нерв; 18 – верхние альвеолярные нервы; 19 – подглазничный нерв

- Слезный нерв (*n. lacrimalis*) следует по латеральной стенке глазницы к слезной железе. Иннервирует слезную железу, кожу и конъюнктиву латерального угла глаза. С этим нервом к слезной железе приходят секреторные волокна от лицевого нерва.

- Носоресничный нерв (*n. nasociliaris*) занимает в глазнице медиальное положение. Его ветви иннервируют слизистую оболочку ячеек решетчатой кости, передней части полости носа, склеру и сосудистую оболочку глазного яблока. Соединительная ветвь носоресничного нерва представлена чувствительными волокнами, которые направляются к парасимпатическому ресничному узлу гла-

зодвигательного нерва, транзитом проходят через узел и выходят из него в составе коротких ресничных нервов.

Верхнечелюстной нерв (V_2) (*n. maxillaris*) – чувствительный нерв. Он выходит из полости черепа через круглое отверстие в крыловидно-нёбную ямку, где от него отходят к крылонёбному узлу подглазничный нерв, скуловой нерв и узловыи ветви.

- Подглазничный нерв (*n. infraorbitalis*) вступает через нижнюю глазничную щель в глазницу, ложится на ее нижнюю стенку и, пройдя подглазничную борозду и канал, через подглазничное отверстие выходит на лицо. В подглазничном канале нерв отдает верхние альвеолярные нервы (*nn. alveolares superiores*), образующие верхнее зубное сплетение (*plexus dentalis superior*), от которого иннервируются зубы и десны верхней челюсти. Выходя на лицо, подглазничный нерв отсылает ветви к нижнему веку, носу и верхней губе.

- Скуловой нерв (*n. zygomaticus*) ложится в глазнице у латеральной стенки, проходит через скуловую кость и оканчивается ветвями в коже височной, скуловой и щечной областей. Участвует в проведении от лицевого нерва секреторных волокон к слезной железе.

- Узловыи ветви (*rr. ganglionares*) идут к парасимпатическому крылонёбному узлу (*ganglion pterygopalatinum*), а затем подходят к слизистой оболочке задней части полости носа – задние носовыи ветви (*rr. nasales posteriores*), твердого и мягкого нёба – большии и малые нёбныи нервы (*nn. palatini minores et majores*), обеспечивая чувствительную иннервацию. Следующии вместе с ними послеузловыи волокна от крылонёбного узла обеспечивают секреторную иннервацию вышеуказанных частей слизистой оболочки.

Нижнечелюстной нерв (V_3) (*n. mandibularis*) – смешанный. Он содержит чувствительныи и двигательныи волокна. Из полости черепа выходит через овальное отверстие. Его двигательныи волокна иннервируют все жевательныи мышцы; мышцу, напрягающую барабанную перепонку; мышцу, напрягающую нёбную занавеску; челюстно-подъязычную мышцу и переднее брюшко двубрюшной мышцы. Чувствительныи ветви образуют три основныи нерва: язычный, нижний альвеолярный и ушно-височный.

- Язычный нерв (*n. lingualis*) как чувствительная ветвь нижнечелюстного нерва осуществляет общую чувствительность (осязание, боль, температурную чувствительность) слизистой оболочки передних 2/3 языка. Специфическую вкусовую чувствительность этой части языка обеспечивает присоединившаяся к язычному нерву барабанная струна (ветвь лицевого нерва).

- Нижний альвеолярный нерв (*n. alveolaris inferior*) входит в канал нижней челюсти, где образует нижнее зубное сплетение (*plexus dentalis inferior*), от которого отходят ветви к нижним зубам и деснам. Его продолжение — подбородочный нерв (*n. mentalis*), который выходит через подбородочное отверстие и отдает ветви к коже подбородка и нижней губы. Выше входа в канал нижней челюсти от нижнего альвеолярного нерва отходит челюстно-подъязычный нерв (*n. mylohyoideus*), иннервирующий одноименную мышцу и переднее брюшко двубрюшной мышцы.

- Ушно-височный нерв (*n. auriculotemporalis*) иннервирует переднюю часть ушной раковины, наружный слуховой проход, барабанную перепонку и кожу височной области. С нервом к околоушной слюнной железе приходят секреторные волокна от парасимпатического ушного узла (*ganglion oticum*) языкоглоточного нерва.

Кроме того, нижнечелюстной нерв отсылает чувствительные ветви для иннервации слизистой оболочки и кожи щеки (щёчный нерв (*n. buccalis*)).

От всех трех ветвей тройничного нерва отходит ветвь к твердой оболочке головного мозга (менингеальная ветвь (*r. meningea*)).

Отводящий нерв

Отводящий нерв (VI) (*n. abducens*) — двигательный. Он образован нервными волокнами, исходящими из ядра отводящего нерва (*nucleus nervi abducantis*), расположенного в дорсальной части моста. Нерв выходит из мозга в бороздке между мостом и пирамидой, проходит в пещеристом синусе и проникает в глазницу через верхнюю глазничную щель. Отводящий нерв иннервирует латеральную прямую мышцу глаза.

Лицевой нерв

Лицевой нерв (VII) (*n. facialis*) — смешанный. Он имеет в своем составе двигательные, чувствительные и парасимпатические нервные волокна. Иннервирует мимические мышцы, обеспечивает вкусовую чувствительность передних 2/3 языка и секреторную иннервацию желез слизистой оболочки полости рта, носа, слезной железы и слюнных желез, кроме околоушной.

Лицевой нерв состоит из двух нервов — собственно лицевого и промежуточного, нервные волокна которых связаны с четырьмя ядрами, заложенными в пределах моста и продолговатого мозга. Корешки обоих нервов выходят на нижней поверхности головного

мозга у заднего края моста, объединяются в общий ствол, вступают во внутренний слуховой проход и совместно проходят часть лицевого канала. В лицевом канале нервы разделяются и выходят из черепа через разные отверстия.

Собственно *лицевой нерв* – двигательный. Его волокна начинаются от ядра лицевого нерва (*nucleus nervi facialis*). Нерв проходит весь лицевой канал, выходит из черепа через шилососцевидное отверстие, проникает в околоушную слюнную железу и образует в ней сплетение. В лицевом канале нерв отдает *стременной нерв* (*n. stapedius*) к *стременной мышце*. По выходе из канала от лицевого нерва отходят *задний ушной нерв* (*n. auricularis posterior*) к *затылочному брюшку надчерепной мышцы*; *двубрюшная ветвь* (*r. digastricus*), иннервирующая *заднее брюшко двубрюшной мышцы*; и *шилоподъязычная ветвь* (*r. stylohyoideus*), иннервирующая *шилоподъязычную мышцу* (рис. 53).

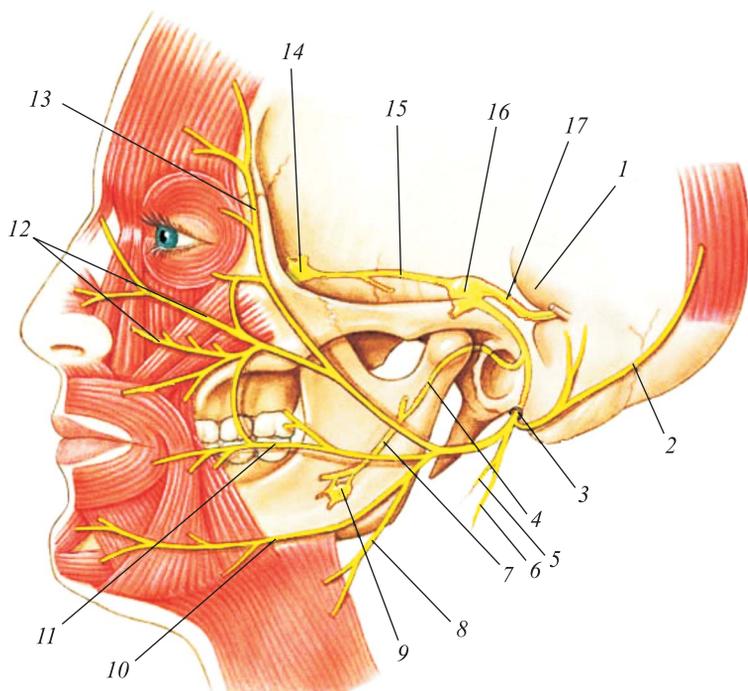


Рис. 53. Ветви лицевого нерва:

1 – мост; 2 – задний ушной нерв; 3 – шилососцевидное отверстие; 4 – барабанная струна; 5 – двубрюшная ветвь; 6 – шилоподъязычная ветвь; 7 – язычная ветвь; 8 – шейная ветвь; 9 – поднижнечелюстной узел; 10 – краевая ветвь нижней челюсти; 11 – щечные ветви; 12 – скуловые ветви; 13 – височные ветви; 14 – крылонёбный узел; 15 – большой каменистый нерв; 16 – узел коленица; 17 – лицевой нерв

От околоушного сплетения радиально расходятся ветви для иннервации мимических мышц.

- Височные ветви (*rr. temporales*) иннервируют мышцы лба, верхнюю часть круговой мышцы глаза и рудиментарные мышцы ушной раковины.

- Скуловые ветви (*rr. zygomatici*) направляются к нижней части круговой мышцы глаза и скуловым мышцам.

- Щечные ветви (*rr. buccales*) иннервируют щечную мышцу и мышцы окружности носа и рта.

- Краевая ветвь нижней челюсти (*r. marginalis mandibularis*) иннервирует мышцы подбородка.

- Шейная ветвь (*r. colli*) иннервирует подкожную мышцу.

Промежуточный нерв (n. intermedius) – смешанный. Он содержит чувствительные (вкусовые) и парасимпатические (секреторные) волокна. Чувствительные волокна исходят из узла коленца (*ganglion geniculi*), расположенного в лицевом канале. Центральные отростки нейронов заканчиваются в ядре одиночного пути, а периферические в составе барабанной струны следуют к слизистой оболочке языка. Парасимпатические (секреторные) волокна начинаются в верхнем слюноотделительном и слезном ядрах (*nuclei salivatorius superior et lacrimalis*). В лицевом канале в области коленца промежуточный нерв разделяется на большой каменистый нерв и барабанную струну.

- Большой каменистый нерв (*n. petrosus major*) – секреторный нерв. Он выходит из лицевого канала через расщелину канала большого каменистого нерва и, пройдя по передней поверхности пирамиды височной кости, через рваное отверстие и крыловидный канал, достигает крылонёбного узла (*ganglion pterygopalatinum*). В этом узле заканчиваются предузловые нервные волокна. Послеузловые нервные волокна в составе задних носовых и нёбных нервов идут к железам слизистой оболочки полости носа и рта. Часть послеузловых нервных волокон, присоединяясь к скуловому, а затем к слезному нерву, достигает слезной железы и обеспечивает ее секреторную иннервацию.

- Барабанная струна (*chorda tympani*) – смешанный нерв. Он содержит чувствительные (вкусовые) нервные волокна, которые являются периферическими отростками нейронов узла коленца, и секреторные волокна из верхнего слюноотделительного ядра. Выйдя из черепа через каменисто-барабанную щель, барабанная струна присоединяется к язычному нерву. Ее чувствительные волокна

заканчиваются во вкусовых луковицах передних 2/3 языка. Секреторные волокна подходят к парасимпатическому поднижнечелюстному узлу (*ganglion submandibulare*) и заканчиваются на его нейронах. Послеузловые нервные волокна иннервируют поднижнечелюстную и подъязычную слюнные железы.

Преддверно-улитковый нерв

Преддверно-улитковый нерв (VIII) (*n. vestibulocochlearis*) – чувствительный. Он проводит нервные импульсы от органа слуха и равновесия. Состоит из двух нервов – преддверного и улиткового. Преддверный нерв (*n. vestibularis*) образован центральными отростками нейронов преддверного узла (*ganglion vestibulare*), расположенного на дне внутреннего слухового прохода. Улитковый нерв (*n. cochlearis*) состоит из отростков нейронов улиткового узла (*ganglion spirale cochleae*), лежащего в костном стержне улитки. Преддверно-улитковый нерв выходит из внутреннего слухового прохода и у нижнего края моста вступает в мозг. Его волокна заканчиваются на вестибулярных и улитковых ядрах, которые проецируются в вестибулярное поле ромбовидной ямки. Периферические отростки преддверно-улиткового нерва заканчиваются рецепторами в органах слуха и равновесия (рис. 54).

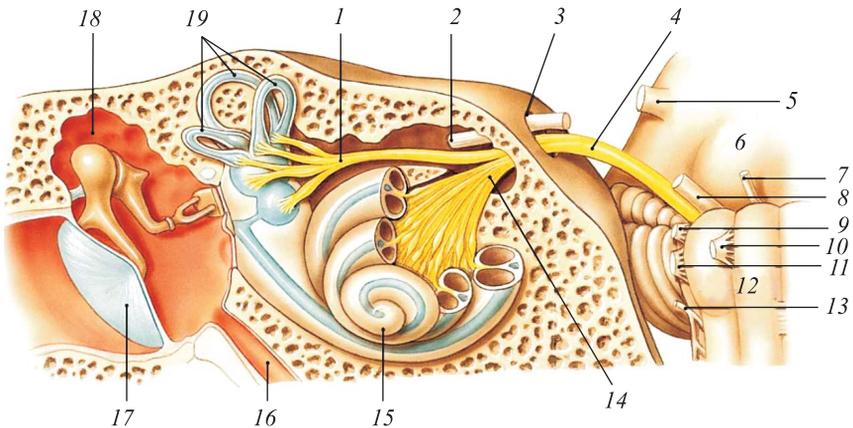


Рис. 54. Преддверно-улитковый нерв:

1 – преддверный нерв; 2, 8 – лицевой нерв; 3 – внутренний слуховой проход; 4 – преддверно-улитковый нерв; 5 – тройничный нерв; 6 – мост; 7 – отводящий нерв; 9 – языкоглоточный нерв; 10 – подъязычный нерв; 11 – блуждающий нерв; 12 – продолговатый мозг; 13 – добавочный нерв; 14 – улитковый нерв; 15 – улитка; 16 – слуховая труба; 17 – барабанная перепонка; 18 – барабанная полость; 19 – полукружные каналы

Языкоглоточный нерв

Языкоглоточный нерв (IX) (*n. glossopharyngeus*) — смешанный. Он имеет в своем составе чувствительные, двигательные и секреторные (парасимпатические) волокна. Иннервирует язык, глотку, зев, нёбную миндалину, околоушную слюнную железу, шилоглоточную мышцу. Чувствительные волокна являются отростками афферентных нейронов верхнего и нижнего узлов (*ganglion superius et ganglion inferius*), расположенных в яремном отверстии. Периферические отростки идут к органам и заканчиваются в них рецепторами, центральные — направляются в продолговатый мозг к чувствительному ядру — ядру одиночного пути (*nucleus tractus solitarii*). Двигательные волокна начинаются от нейронов двойного ядра (*nucleus ambiguus*), общего с блуждающим нервом, и в составе нерва подходят к шилоглоточной мышце. Секреторные волокна берут начало в автономном (парасимпатическом) нижнем слюноотделительном ядре (*nucleus salivatorius inferior*).

Корешки языкоглоточного нерва выходят в задней латеральной борозде позади оливы выше корешков блуждающего и добавочного нервов. Ствол нерва вместе с X и XI парами черепных нервов выходит из черепа и, образовав пологую дугу, подходит к корню языка, где разделяется на конечные ветви (рис. 55).

От языкоглоточного нерва отходят следующие ветви.

- Барабанный нерв (*n. tympanicus*) — смешанный. Он содержит чувствительные и секреторные волокна, выходит из нижнего узла языкоглоточного нерва, проникает через нижнюю апертуру барабанного канала в барабанную полость, где вместе с симпатическими волокнами участвует в образовании барабанного сплетения (*plexus tympanicus*). От барабанного сплетения иннервируются барабанная полость и слуховая труба.

Предузловые парасимпатические волокна барабанного нерва выходят из барабанной полости, образуя малый каменистый нерв (*n. petrosus minor*), который проходит по передней поверхности пирамиды в одноименной борозде и затем подходит к ушному узлу (*ganglion oticum*). Послеузловые секреторные волокна, отходящие от ушного узла, присоединяются к ушно-височному нерву и в его составе достигают околоушной слюнной железы.

- Ветвь шилоглоточной мышцы (*r. musculi stylopharyngei*) иннервирует одноименную мышцу.

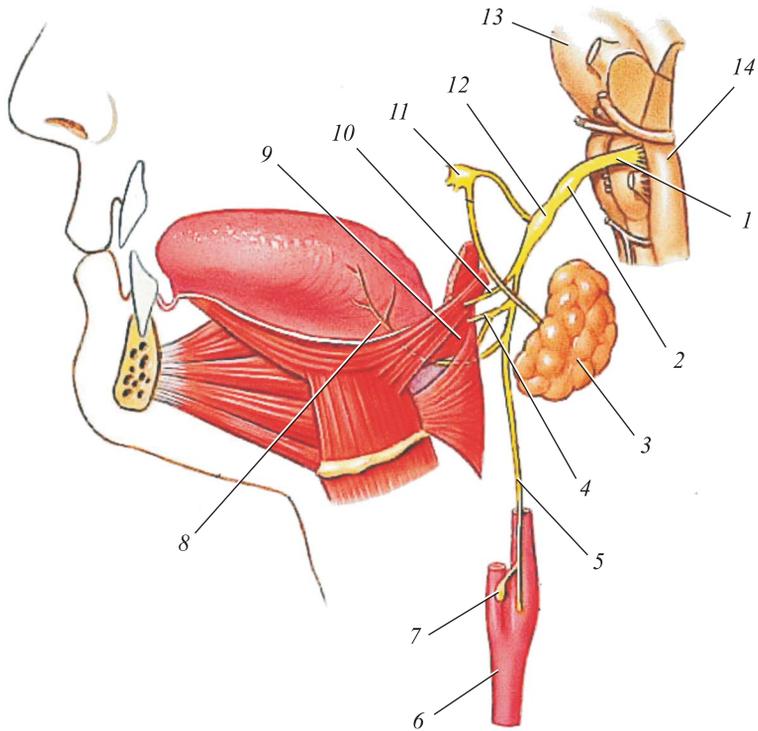


Рис. 55. Языкоглоточный нерв и его ветви:

1 – языкоглоточный нерв; 2 – верхний узел; 3 – околоушная слюнная железа; 4 – глоточные ветви; 5 – синусная ветвь; 6 – общая сонная артерия; 7 – сонный синус; 8 – язычные ветви; 9 – ветвь шилоглоточной мышцы; 10 – миндаликовые ветви; 11 – ушной узел; 12 – нижний узел; 13 – мост; 14 – продолговатый мозг

- Синусная ветвь (*r. sinus carotici*) направляется к сонному синусу и клубочку, расположенному у места разделения общей сонной артерии.

- Глоточные ветви (*rr. pharyngei*) идут к стенке глотки и вместе с ветвями блуждающего нерва и симпатического ствола образуют глоточное сплетение, от которого иннервируются мышцы и слизистая оболочка глотки.

- Миндаликовые ветви (*rr. tonsillares*) иннервируют слизистую оболочку нёбной миндалины, мягкого нёба и перешейка зева.

- Язычные ветви (*rr. linguales*) – конечные ветви языкоглоточного нерва – обеспечивают общую и вкусовую чувствительность задней трети языка.

Блуждающий нерв

Блуждающий нерв (X) (n. vagus) — смешанный. Он образован чувствительными, двигательными и парасимпатическими волокнами, связанными с тремя ядрами в продолговатом мозге. Нерв имеет обширное распространение — область его иннервации охватывает голову, шею, органы грудной и брюшной полостей.

Афферентные (чувствительные) волокна начинаются в верхнем и нижнем узлах блуждающего нерва (*ganglion superius et ganglion inferius*). Центральные отростки нейронов идут к ядру одиночного пути, а периферические — к рецепторам органов и тканей зоны иннервации блуждающего нерва. Парасимпатические волокна исходят из заднего ядра блуждающего нерва (*nucleus dorsalis nervi vagi*), а двигательные — из двойного ядра (*nucleus ambiguus*).

Корешки блуждающего нерва выступают из мозга позади оливы и, соединившись, образуют ствол нерва, который вместе с языкоглоточным и добавочным нервами выходит из черепа через яремное отверстие. На шее блуждающий нерв идет в составе сосудисто-нервного пучка шеи (внутренняя яремная вена, внутренняя и общая сонные артерии) и через верхнюю грудную апертуру входит в грудную полость. Правый блуждающий нерв спускается до уровня правой подключичной артерии, левый — до уровня дуги аорты, затем, обойдя сзади корень легкого, оба нерва прилежат к пищеводу. Правый нерв постепенно уходит с правой на заднюю поверхность пищевода, а левый — с левой на его переднюю поверхность. Вместе с пищеводом через пищеводное отверстие диафрагмы блуждающие стволы вступают в брюшную полость. По ходу блуждающего нерва выделяют четыре отдела: головной, шейный, грудной и брюшной.

В *головном отделе* нерв отдает чувствительные ветви к твердой мозговой оболочке, задней поверхности ушной раковины и наружному слуховому проходу.

В *шейном отделе* от блуждающего нерва отходят ветви к глотке, сердцу, гортани. Глоточная ветвь (*r. pharyngealis*) вместе с ветвями языкоглоточного нерва и симпатического ствола образует глоточное сплетение, от которого иннервируются слизистая оболочка глотки, мышцы-констрикторы глотки и мышцы мягкого нёба (кроме мышцы, напрягающей нёбную занавеску) (рис. 56).

Возвратный гортанный нерв (*n. laryngeus recurrens*) (правый и левый) отходит от ствола блуждающего нерва в грудной полости,

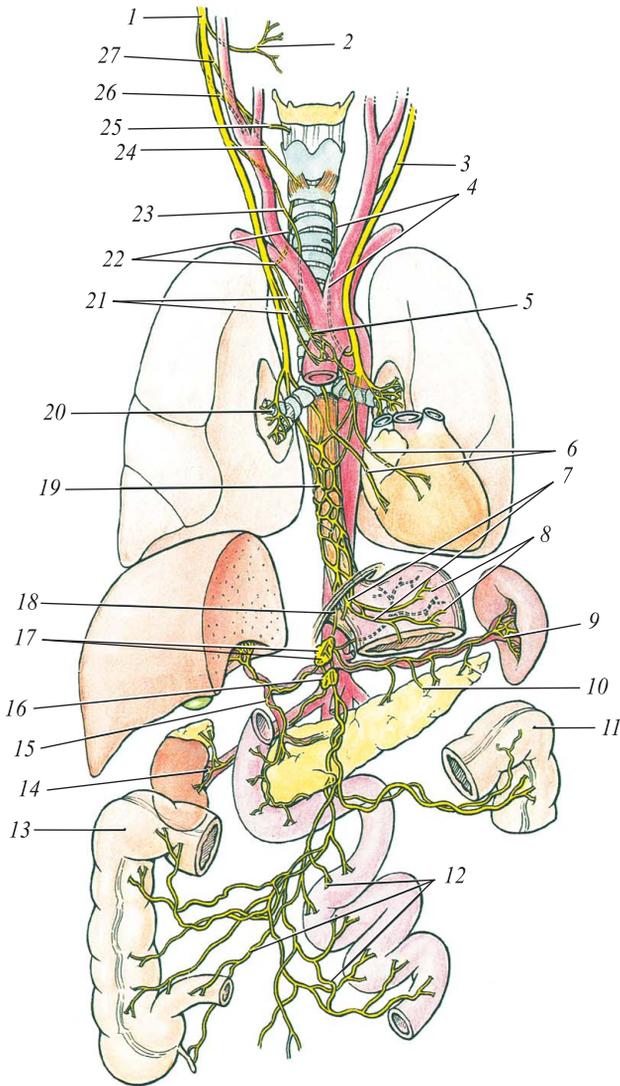


Рис. 56. Блуждающий нерв и его ветви:

1 – правый блуждающий нерв; 2 – глоточная ветвь; 3 – левый блуждающий нерв; 4 – левый возвратный гортанный нерв; 5 – сердечное сплетение; 6 – сердечные ветви; 7, 8 – передние желудочные ветви; 9 – селезеночные ветви; 10 – поджелудочные ветви; 11 – левый ободочный изгиб; 12 – ветви к тонкой, толстой кишкам; 13 – правый ободочный изгиб; 14 – почечные ветви; 15 – привратниковая ветвь; 16 – верхний брыжеечный узел; 17 – чревные ветви; 18 – задний блуждающий ствол; 19 – пищеводное сплетение; 20 – легочное сплетение; 21 – нижние шейные сердечные ветви; 22 – правый возвратный гортанный нерв; 23 – верхние шейные сердечные ветви; 24 – наружная ветвь верхнего гортанного нерва; 25 – внутренняя ветвь верхнего гортанного нерва; 26 – синусовый нерв; 27 – верхний гортанный нерв

затем поднимается вверх к гортани. По своему ходу отдает ветви к трахее, пищеводу, сердцу (нижние шейные сердечные ветви). Верхний гортанный нерв (*n. laryngeus superior*) и нижний гортанный нерв (*n. laryngeus inferior*) (конечная ветвь возвратного гортанного нерва) иннервируют слизистую оболочку и мышцы гортани. Верхний гортанный нерв иннервирует слизистую оболочку корня языка. Верхние и нижние (шейные) сердечные ветви (*rr. cardiaci cervicales superiores et inferiores*) вместе с ветвями симпатического ствола входят в сердечные сплетения.

Грудной отдел — участок блуждающего нерва от уровня отхождения возвратных гортанных нервов до пищеводного отверстия диафрагмы. В этом отделе нерв отдает ветви к сердцу, бронхам и пищеводу, которые участвуют в образовании сплетений.

Брюшной отдел блуждающего нерва представлен передним и задним блуждающими стволами, которые образованы из ветвей пищеводного сплетения. В формировании сплетения участвуют правый и левый блуждающие нервы. Передний блуждающий ствол (*truncus vagalis anterior*) располагается на передней поверхности желудка и отдает ветви к желудку и печени. Задний блуждающий ствол (*truncus vagalis posterior*) подходит к задней стенке желудка, отдает ветви к желудку и чревному сплетению. Вместе с симпатическими волокнами от чревного сплетения волокна блуждающего нерва по околосоудистым сплетениям направляются к печени, селезенке, поджелудочной железе, почке, тонкой кишке и толстой кишке до нисходящей ободочной кишки.

Добавочный нерв

Добавочный нерв (XI) (*n. accessorius*) — двигательный. Он образован отростками нейронов двойного ядра и ядра добавочного нерва, залегающего в продолговатом мозге и шейных сегментах спинного мозга. Из мозга выходит двумя корешками — черепным и спинномозговым (*radix cranialis et radix spinalis*).

Спинномозговой корешок поднимается вверх и внутри черепа соединяется с черепным корешком, образуя ствол добавочного нерва. У яремного отверстия нерв делится на две ветви: внутреннюю и наружную. Внутренняя ветвь (*r. internus*) присоединяется к блуждающему нерву и иннервирует мышцы гортани, а наружная (*r. externus*) — выходит через яремное отверстие и иннервирует грудиноключично-сосцевидную и трапециевидную мышцы (рис. 57).

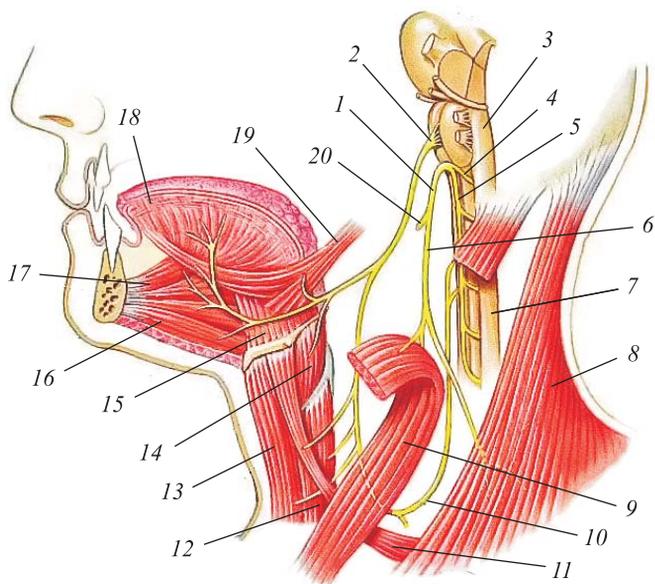


Рис. 57. Добавочный и подъязычный нервы и их ветви:

1 – добавочный нерв; 2 – подъязычный нерв; 3 – продолговатый мозг; 4 – черепной корешок (XI); 5 – спинномозговой корешок (XI); 6 – наружная ветвь (XI); 7 – спинной мозг; 8 – трапециевидная мышца; 9 – грудино-ключично-сосцевидная мышца; 10 – шейная петля; 11 – лопаточно-подъязычная мышца; 12 – грудино-щитовидная мышца; 13 – грудино-подъязычная мышца; 14 – щитоподъязычная мышца; 15 – подъязычно-язычная мышца; 16 – подбородочно-подъязычная мышца; 17 – подбородочно-язычная мышца; 18 – мышцы языка: верхняя и нижняя продольные, поперечная и вертикальная; 19 – шилоязычная мышца; 20 – внутренняя ветвь (XI)

Подъязычный нерв

Подъязычный нерв (XII) (*n. hypoglossus*) – двигательный нерв, иннервирующий мышцы языка. Он образован нервными волокнами, исходящими из двигательного ядра подъязычного нерва, которое залегает в треугольнике подъязычного нерва ромбовидной ямки. На нижнюю поверхность головного мозга нерв выходит многочисленными корешками между пирамидой и оливой, которые, соединяясь, образуют ствол подъязычного нерва. Из полости черепа подъязычный нерв выходит через одноименный канал затылочной кости и, образовав в поднижнечелюстном треугольнике пологую дугу, распадается на ветви, вступающие в мышцы языка (*rr. linguales*). Одна из ветвей – верхний корешок – спускается вниз и вместе

с ветвью из шейного сплетения, образовав шейную петлю (*ansa cervicalis*), участвует в иннервации мышц, расположенных ниже подъязычной кости.

СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Спинномозговые нервы (*nervi spinales*) отходят от каждого сегмента спинного мозга симметрично с левой и правой стороны. Соответственно числу сегментов спинного мозга различают 31 пару спинномозговых нервов: 8 пар шейных (C1–C8), 12 пар грудных (Th1–Th12), 5 пар поясничных (L1–L5), 5 пар крестцовых (S1–S5) и 1 пару копчиковых (Co1).

Каждый спинномозговой нерв образован двумя группами пучков нервных волокон, которые объединяются в два корешка – задний и передний. Задний корешок (*radix posterior*) чувствительный, сформирован пучками нервных волокон, идущих в спинной мозг от спинномозгового узла (рис. 58).

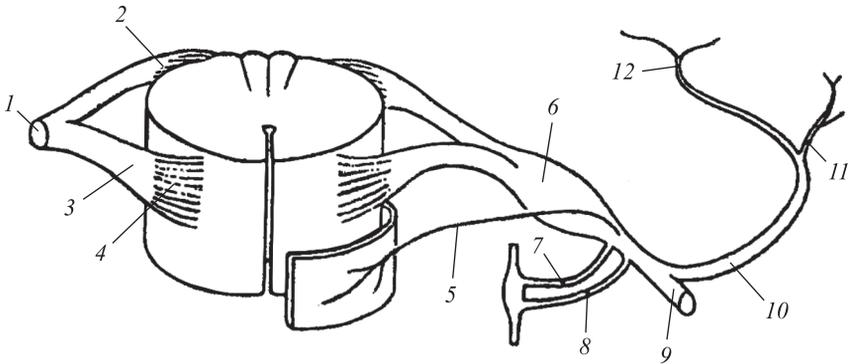


Рис. 58. Формирование спинномозгового нерва:

1 – ствол спинномозгового нерва; 2 – задний (чувствительный) корешок; 3 – передний (двигательный) корешок; 4 – корешковые нити; 5 – менингеальная ветвь; 6 – спинномозговой (чувствительный) узел; 7 – серая ветвь; 8 – белая ветвь; 9 – передняя ветвь; 10 – задняя ветвь; 11 – латеральная часть задней ветви; 12 – медиальная часть задней ветви

Спинномозговой узел располагается в межпозвоночном отверстии и содержит чувствительные нейроны, периферические отростки которых заканчиваются в тканях рецепторами, а центральные вступают в спинной мозг, образуя задний корешок. Передний корешок (*radix anterior*) – двигательный, представляет собой пучки

нервных волокон, исходящих из двигательных ядер передних рогов спинного мозга. К двигательным волокнам присоединяются автономные преузловые волокна, которые отходят от симпатических или парасимпатических ядер, расположенных в латеральном промежуточном веществе спинного мозга. В межпозвоночном отверстии оба корешка соединяются в ствол спинномозгового нерва (*truncus nervi spinalis*). Выйдя из межпозвоночного отверстия, спинномозговой нерв делится на четыре ветви: переднюю (*r. anterior*) – к передним и боковым отделам туловища и к конечностям, заднюю (*r. posterior*) – к задним отделам туловища и затылку, менингеальную (*r. meningeus*) – к оболочкам спинного мозга и белую соединительную ветвь (*r. communicans albus*) – к узлам симпатического ствола. Передние и задние ветви спинномозговых нервов в свою очередь разделяются на нервы и ветви, среди которых по преимущественному составу волокон выделяют чувствительные, двигательные и смешанные.

Задние ветви спинномозговых нервов иннервируют кожу затылка, спины и ягодичной области, а также подзатылочные мышцы и глубокие мышцы спины. Задняя ветвь первого шейного спинномозгового нерва называется подзатылочным нервом (*n. suboccipitalis*). Это двигательный нерв, иннервирующий подзатылочные мышцы. Задняя ветвь второго шейного нерва – большой затылочный нерв (*n. occipitalis major*), который иннервирует кожу затылочной области и глубокие мышцы спины, осуществляющие движения головы.

Задние ветви грудных спинномозговых нервов иннервируют кожу груди и спины, а также собственные мышцы спины. Латеральные ветви трех верхних поясничных нервов – верхние нервы ягодич (*nn. clunium superiores*), которые иннервируют верхнюю часть кожи ягодичной области; латеральные ветви трех верхних крестцовых нервов – средние нервы ягодич (*nn. clunium medii*), которые иннервируют кожу средних отделов ягодичной области.

Передние ветви спинномозговых нервов иннервируют кожу и мышцы передней и боковой областей туловища, кожу и мышцы конечностей, а также поверхностные мышцы спины (кроме трапецевидной мышцы). Передние ветви спинномозговых нервов, кроме грудных нервов, образуют сплетения: шейное, плечевое, поясничное, крестцовое и копчиковое.

Шейное сплетение

Шейное сплетение (*plexus cervicalis*) образуется передними ветвями четырех верхних шейных спинномозговых нервов (C1–C4). Оно располагается сбоку от поперечных отростков шейных позвонков на глубоких мышцах шеи и прикрыто спереди грудино-ключично-сосцевидной мышцей. Сплетение имеет связь с добавочным и подъязычным нервами. От шейного сплетения отходят чувствительные (кожные), двигательные (мышечные) и смешанная ветви.

Кожные ветви выходят из-под заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы и расходятся веерообразно вверх, вперед и вниз (рис. 59). Они иннервируют кожу ушной раковины и наружного

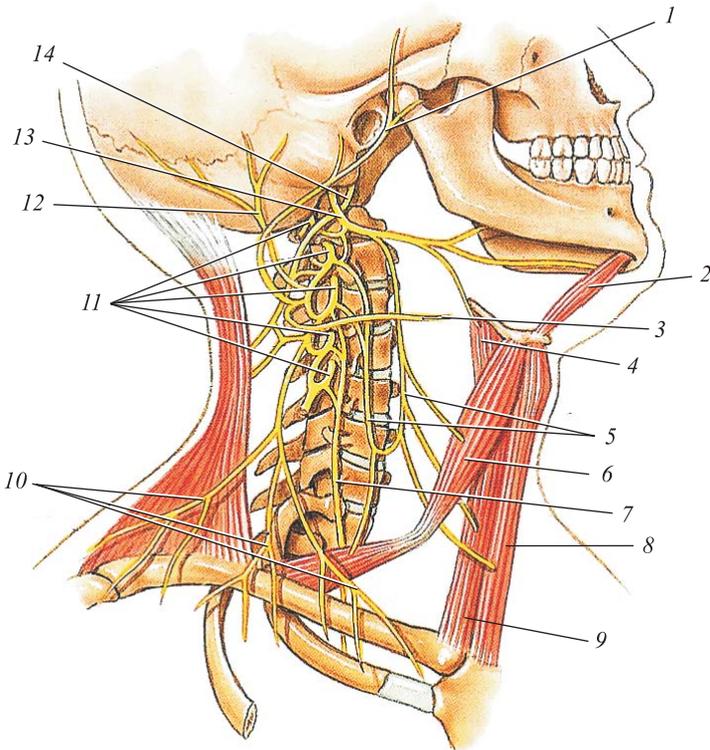


Рис. 59. Шейное сплетение и его ветви:

1 – большой ушной нерв; 2 – подбородочно-подъязычная мышца; 3 – поперечный нерв шеи; 4 – щитоподъязычная мышца; 5 – шейная петля; 6 – лопаточно-подъязычная мышца; 7 – диафрагмальный нерв; 8 – грудино-подъязычная мышца; 9 – грудино-щитовидная мышца; 10 – надключичные нервы; 11 – шейное сплетение; 12 – малый затылочный нерв; 13 – подъязычный нерв; 14 – добавочный нерв

слухового прохода — большой ушной нерв (*n. auricularis magnus*), кожу бокового отдела затылочной области — малый затылочный нерв (*n. occipitalis minor*), кожу передней и боковой областей шеи — поперечный нерв шеи (*n. transversus colli*) и кожу над- и подключичной области, плечевого сустава и верхне-передней части груди — надключичные нервы (*nn. supraclaviculares*).

Мышечные ветви (нервы) иннервируют глубокие мышцы шеи, а также грудино-ключично-сосцевидную и трапециевидную мышцы (совместно с добавочным нервом). От шейного сплетения отходит нижний корешок (*radix inferior*), при соединении которого с верхним корешком (*radix superior*) от подъязычного нерва образуется шейная петля (*ansa cervicalis*). Шейная петля отдает ветви для иннервации группы подподъязычных мышц шеи.

Смешанная ветвь — диафрагмальный нерв (*n. phrenicus*), направляясь к диафрагме, проходит впереди корня легкого между перикардом и средостенной плеврой. Двигательные ветви иннервируют диафрагму, чувствительные — перикард, средостенную и диафрагмальную плевру и брюшину, покрывающую диафрагму. Правый диафрагмальный нерв отсылает веточки к печени.

Плечевое сплетение

Плечевое сплетение (*plexus brachialis*) образуется передними ветвями четырех нижних шейных нервов (C5—C8), а также частью передних ветвей четвертого шейного (C4) и первого грудного (Th1) спинномозговых нервов. В межлестничном промежутке они объединяются в три ствола — верхний, средний и нижний. Стволы направляются в подмышечную полость, отдавая по пути короткие ветви. В подмышечной полости ветви плечевого сплетения образуют три пучка — латеральный, задний и медиальный, которые с трех сторон окружают подмышечную артерию. В плечевом сплетении выделяют *надключичную* и *подключичную части*. От плечевого сплетения отходят короткие и длинные ветви.

Короткие ветви берут начало от надключичной части плечевого сплетения и иннервируют мышцы плечевого пояса, поверхностные мышцы груди, широчайшую мышцу спины, ромбовидные мышцы и капсулу плечевого сустава (рис. 60).

Выделяют восемь коротких ветвей: дорсальный нерв лопатки (*n. dorsalis scapulae*) — иннервирует мышцу, поднимающую лопатку, большую и малую ромбовидные мышцы; надлопаточный

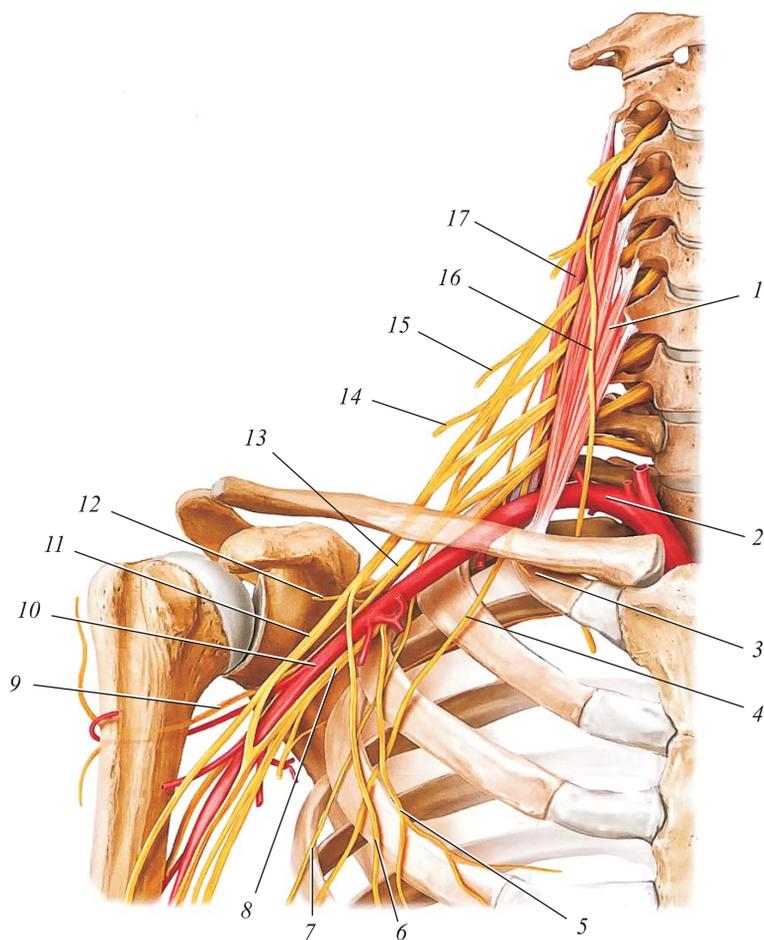


Рис. 60. Плечевое сплетение (надключичная часть):

1 – передняя лестничная мышца; 2 – подключичная артерия; 3 – подключичный нерв; 4 – длинный грудной нерв; 5 – медиальный грудной нерв; 6 – латеральный грудной нерв; 7 – грудоспинной нерв; 8 – медиальный пучок; 9 – подмышечный нерв; 10 – подмышечная артерия; 11 – латеральный пучок; 12 – подлопаточные нервы; 13 – задний пучок; 14 – надлопаточный нерв; 15 – дорсальный нерв лопатки; 16 – диафрагмальный нерв; 17 – средняя лестничная мышца

нерв (*n. suprascapularis*) – иннервирует надостную и подостную мышцы, капсулу плечевого сустава; подлопаточные нервы (*nn. subscapulares*) – иннервируют подлопаточную и большую круглую мышцы; грудоспинной нерв (*n. thoracodorsalis*) – иннервирует широчайшую мышцу спины; длинный грудной нерв (*n. thoracicus*)

longus) — иннервирует переднюю зубчатую мышцу; латеральный и медиальный грудные нервы (*nn. pectorales lateralis et medialis*) — иннервируют малую и большую грудные мышцы; подключичный нерв (*n. subclavius*) — иннервирует подключичную мышцу; подмышечный нерв (*n. axillaris*) — наиболее крупная короткая ветвь — иннервирует дельтовидную и малую круглую мышцы, кожу над задней поверхностью дельтовидной мышцы, кожу верхних отделов боковой поверхности плеча. Подлопаточные и подмышечный нервы отходят от заднего пучка плечевого сплетения.

Длинные ветви отходят от подключичной части плечевого сплетения, от его латерального, медиального и заднего пучков. Они иннервируют кожу и мышцы плеча, предплечья и кисти, а также локтевой сустав и суставы кисти.

- Мышечно-кожный нерв (*n. musculocutaneus*) начинается от латерального пучка, прободает клювовидно-плечевую мышцу и располагается между двуглавой и плечевой мышцами. Иннервирует названные мышцы и капсулу локтевого сустава. Его конечная ветвь — латеральный кожный нерв предплечья (*n. cutaneus antebrachii lateralis*) — иннервирует кожу переднебоковой поверхности предплечья.

- Срединный нерв (*n. medianus*) начинается от латерального и медиального пучков двумя корешками, которые, соединяясь, образуют «вилку» впереди подмышечной артерии. Сначала нерв проходит в медиальной борозде двуглавой мышцы плеча рядом с плечевой артерией. Затем, достигнув предплечья, он ложится в срединную борозду и через канал запястья выходит на ладонь. На ладони срединный нерв разделяется на конечные ветви — общие и собственные пальцевые нервы (*nn. digitales palmares communes et proprii*).

На плече срединный нерв ветвей не отдает. На предплечье им иннервируются все мышцы передней группы, за исключением локтевого сгибателя кисти и медиальной части глубокого сгибателя пальцев. На ладони мышечные ветви иннервируют мышцы возвышения большого пальца (кроме мышцы, приводящей большой палец, и глубокой головки короткого сгибателя большого пальца), а также 1-ю и 2-ю червеобразные мышцы. Кожные ветви иннервируют кожу латеральной стороны ладони, кожу ладонной поверхности трех с половиной пальцев (1-го, 2-го, 3-го и лучевой стороны 4-го), а также кожу тыльной поверхности дистальной фаланги 1-го, дистальной и средней фаланг 2-го и 3-го пальцев и лучевой стороны 4-го пальца. Срединный нерв иннервирует также локтевой сустав, суставы запястья и первых четырех пальцев (рис. 61).

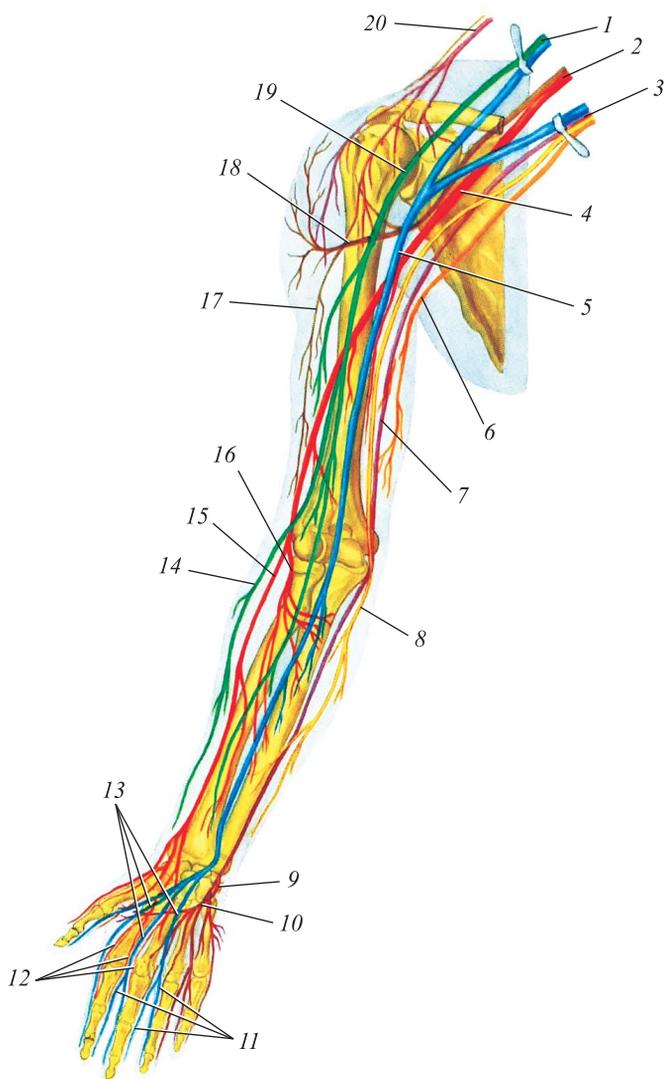


Рис. 61. Плечевое сплетение и его ветви (внутренняя поверхность верхней правой конечности):

1 – латеральный пучок; 2 – задний пучок; 3 – медиальный пучок; 4 – лучевой нерв; 5 – срединный нерв; 6 – медиальный кожный нерв плеча; 7 – локтевой нерв; 8 – медиальный кожный нерв предплечья; 9 – глубокая ветвь локтевого нерва; 10 – поверхностная ветвь локтевого нерва; 11 – собственные ладонные пальцевые нервы; 12 – тыльные пальцевые нервы; 13 – общие ладонные пальцевые нервы; 14 – латеральный кожный нерв предплечья; 15 – поверхностная ветвь лучевого нерва; 16 – глубокая ветвь лучевого нерва; 17 – верхний латеральный кожный нерв плеча; 18 – подмышечный нерв; 19 – мышечно-кожный нерв; 20 – латеральные надключичные нервы (из шейного сплетения)

- Локтевой нерв (*n. ulnaris*) отходит от медиального пучка плечевого сплетения, следует по медиальной стороне плеча, огибает сзади медиальный надмыщелок и, выйдя на предплечье, располагается в локтевой борозде вместе с локтевой артерией и подходит к кисти (рис. 62).

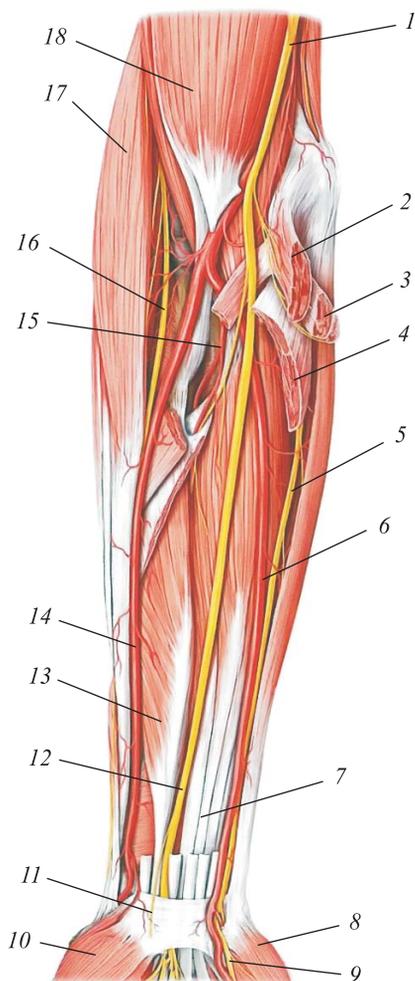


Рис. 62. Нервы предплечья (передняя поверхность правой верхней конечности): 1, 12 – срединный нерв; 2 – круглый пронатор; 3 – лучевой сгибатель запястья; 4 – поверхностный сгибатель пальцев; 5 – локтевой нерв; 6 – локтевая артерия; 7 – глубокий сгибатель пальцев; 8 – мышцы возвышения мизинца; 9 – поверхностная ветвь локтевого нерва; 10 – мышцы возвышения большого пальца; 11 – ладонная ветвь срединного нерва; 13 – длинный сгибатель большого пальца кисти; 14 – лучевая артерия; 15 – общая межкостная артерия; 16 – поверхностная ветвь лучевого нерва; 17 – плечелучевая мышца; 18 – двуглавая мышца плеча

На плече локтевой нерв ветвей не отдает, а на предплечье и кисти иннервирует мышцы, которые остались непроиннервированными срединным нервом, а также часть кожи ладони, тыла кисти и пальцев. На предплечье им отсылаются ветви к локтевому сгибателю кисти и медиальной части глубокого сгибателя пальцев. К кисти от локтевого нерва отходят ладонная и тыльная ветви. Ладонная ветвь (*r. palmaris*) в свою очередь разделяется на глубокую и поверхностную ветви. Глубокая ветвь (*r. profundus*) иннервирует мышцы возвышения мизинца, все межкостные мышцы, 3-ю и 4-ю червеобразные мышцы, а также приводящую мышцу большого пальца и глубокую головку короткого сгибателя большого пальца.

Поверхностная ладонная ветвь (*r. superficialis*) обеспечивает иннервацию кожи полтора пальцев (5-го и локтевой стороны 4-го) и соответствующего им участка кожи ладони. Тыльная ветвь (*r. dorsalis*) иннервирует кожу тыла кисти с локтевой стороны и кожу 5-го, 4-го и локтевой стороны 3-го пальцев. Локтевой нерв участвует в иннервации локтевого сустава.

- Медиальный кожный нерв плеча (*n. cutaneus brachii medialis*) отходит от медиального пучка плечевого сплетения и иннервирует кожу переднемедиальной поверхности плеча.

- Медиальный кожный нерв предплечья (*n. cutaneus antebrachii medialis*) ответвляется от медиального пучка и иннервирует кожу переднемедиальной поверхности предплечья.

- Лучевой нерв (*n. radialis*) начинается от заднего пучка плечевого сплетения и, проходя в плечемышечном канале вместе с глубокой артерией плеча, огибает его сзади. Нерв выходит из канала на латеральной поверхности в нижней трети плеча и у локтевого сустава делится на поверхностную и глубокую ветви, которые идут к предплечью.

Кожные ветви лучевого нерва иннервируют кожу задней поверхности плеча (задний кожный нерв плеча (*n. cutaneus brachii posterior*)) и кожу задней поверхности предплечья (задний кожный нерв предплечья (*n. cutaneus antebrachii posterior*)).

К коже кисти подходит поверхностная ветвь (*r. superficialis*) — одна из конечных ветвей лучевого нерва. Сначала она идет по передней поверхности предплечья в лучевой борозде вместе с лучевой артерией, а затем выше лучезапястного сустава переходит на тыл кисти, где разделяется на тыльные пальцевые нервы (*nn. digitales dorsales*), иннервирующие кожу тыльной поверхности проксимальных фаланг первых двух с половиной пальцев (рис. 63).

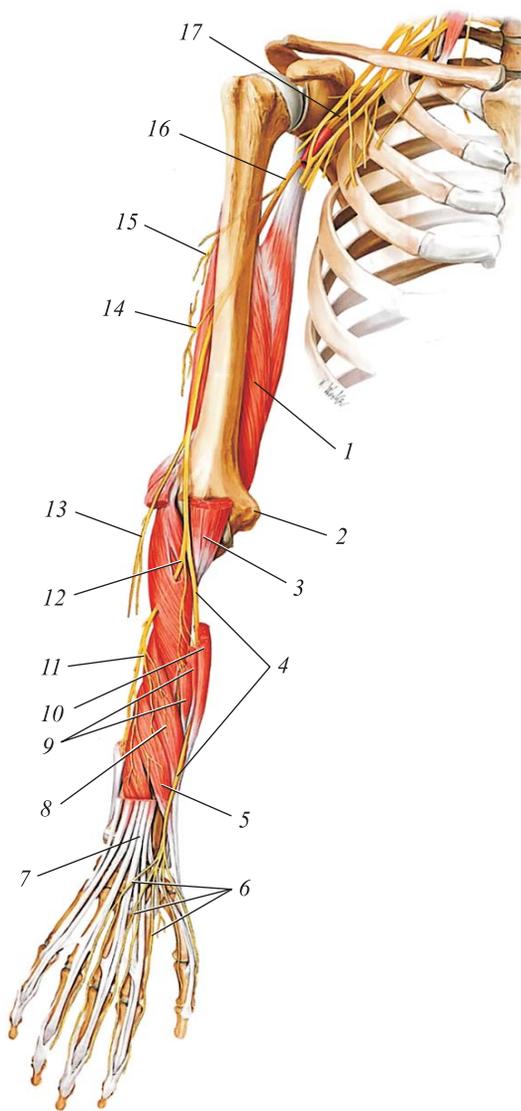


Рис. 63. Нервы верхней конечности (часть мышц удалена):

1 – трехглавая мышца плеча; 2 – медиальный надмышечек; 3 – плечевая мышца; 4 – поверхностная ветвь лучевого нерва; 5 – короткий разгибатель большого пальца кисти; 6 – тыльные пальцевые нервы; 7 – разгибатель пальцев; 8 – длинная мышца, отводящая большой палец кисти; 9 – длинный и короткий лучевые разгибатели запястья; 10 – плечелучевая мышца; 11 – задний межкостный нерв предплечья; 12 – глубокая ветвь лучевого нерва; 13 – задний кожный нерв предплечья; 14 – нижний латеральный кожный нерв плеча; 15 – задний кожный нерв плеча; 16 – лучевой нерв; 17 – задний пучок плечевого сплетения

Мышечные ветви лучевого нерва иннервируют заднюю группу мышц плеча и заднюю группу мышц предплечья. На кисти лучевой нерв мышечных ветвей не имеет. Лучевой нерв также участвует в иннервации плечевого и лучезапястного суставов.

Передние ветви грудных нервов

Передние ветви грудных нервов (*rr. anteriores nervi thoracici*) сохраняют сегментарное строение, располагаются в межреберных промежутках и называются межреберными нервами (*nn. intercostales*). Передняя ветвь двенадцатого грудного нерва лежит ниже 12-го ребра, поэтому называется подреберным нервом (*n. subcostalis*).

Межреберные нервы располагаются в борозде ребра вместе с артерией и веной между внутренней и наружной межреберными мышцами. Верхние шесть межреберных нервов достигают грудины и заканчиваются в коже передней грудной стенки. Остальные нервы из межреберных промежутков продолжают в переднюю стенку живота, проходя между поперечной и внутренней косой мышцами живота, прободают влагалище прямой мышцы живота и заканчиваются в коже передней стенки живота.

Мышечные ветви межреберных нервов иннервируют межреберные мышцы, передние и боковые мышцы живота, а также мышцы спины вентрального происхождения. Для иннервации кожи туловища межреберные нервы отдают передние и латеральные кожные ветви (*rr. cutanei anteriores et laterales*). Передние кожные ветви отходят у края грудины и края прямой мышцы живота, латеральные — примерно на середине межреберного промежутка. Передние кожные нервы иннервируют кожу передней стенки груди и живота, латеральные — кожу боковой поверхности туловища. Кроме того, у женщин кожные ветви иннервируют молочную железу (латеральные и медиальные ветви к молочной железе (*rr. mammarii mediales et laterales*)). В иннервации кожи туловища имеется четкая сегментация зон иннервации в виде полос. Межреберные нервы также участвуют в иннервации плевры и брюшины.

Пояснично-крестцовое сплетение

Пояснично-крестцовое сплетение (*plexus lumbosacralis*) состоит из двух сплетений — поясничного и крестцового, соединяющихся пояснично-крестцовым стволом (рис. 64).

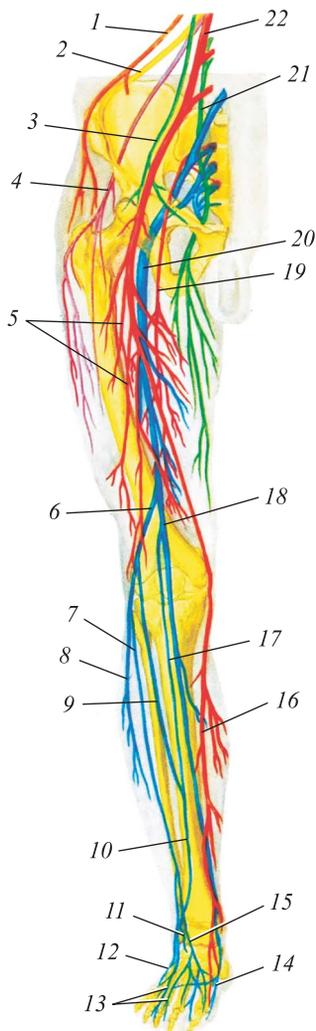


Рис. 64. Пояснично-крестцовое сплетение (правая нижняя конечность):

1 – подвздошно-подчревный нерв; 2 – подвздошно-паховый нерв; 3 – бедренно-половой нерв; 4 – латеральный кожный нерв бедра; 5 – передние кожные ветви; 6 – общий малоберцовый нерв; 7 – глубокий малоберцовый нерв; 8 – поверхностный малоберцовый нерв; 9 – латеральный кожный нерв икры; 10 – икроножный нерв; 11 – промежуточный тыльный кожный нерв; 12 – латеральный тыльный кожный нерв; 13 – тыльные пальцевые нервы стопы; 14 – медиальный подошвенный нерв; 15 – медиальный тыльный кожный нерв; 16 – подкожный нерв; 17 – медиальный кожный нерв икры; 18 – большеберцовый нерв; 19 – задний кожный нерв бедра; 20 – седалищный нерв; 21 – запирательный нерв; 22 – бедренный нерв

Поясничное сплетение (*plexus lumbalis*) образовано передними ветвями трех верхних поясничных нервов (*L1–L3*) и частью передних ветвей четвертого поясничного (*L4*) и двенадцатого грудного (*Th12*) нервов. Сплетение расположено на передней поверхности поперечных отростков поясничных позвонков и квадратной мышцы поясницы в толще большой поясничной мышцы.

Еще до объединения в сплетение передние ветви отдают мышечные ветви для иннервации рядом расположенных мышц: большой и малой поясничных мышц, квадратной мышцы поясницы, межпоперечных латеральных мышц поясницы.

- Бедренный нерв (*n. femoralis*) – самая крупная ветвь сплетения – выходит из-под латерального края большой поясничной мышцы и под паховой связкой через мышечную лакуну направляется на бедро, где распадается на мышечные и кожные ветви. Мышечные ветви иннервируют передние мышцы бедра (портняжную и четырехглавую) и гребенчатую мышцу, а кожные – кожу переднемедиальной поверхности бедра. Самая длинная кожная ветвь – подкожный нерв (*n. saphenus*) – идет рядом с бедренной артерией, вместе с ней вступает в приводящий канал, покинув который проходит поверхностно по медиальной поверхности голени вместе с большой подкожной веной до медиального края стопы. Иннервирует кожу надколенника, медиальной поверхности коленного сустава, переднемедиальной поверхности голени и медиального края стопы до большого пальца.

- Запирательный нерв (*n. obturatorius*) появляется из-под медиального края большой поясничной мышцы, выходит из таза на бедро через запирательный канал вместе с одноименными артерией и веной и делится на конечные ветви – переднюю и заднюю. Запирательный нерв иннервирует тазобедренный сустав, наружную запирательную мышцу, все мышцы медиальной группы бедра (гребенчатую, тонкую, большую, малую и длинную приводящие мышцы), а также кожу медиальной поверхности бедра.

Кроме названных нервов от поясничного сплетения отходит ряд более мелких ветвей, которые иннервируют нижнюю часть брюшной стенки, кожу бедра ниже паховой связки и половые органы.

- Подвздошно-подчревный нерв (*n. iliohypogastricus*) выходит из-под латерального края большой поясничной мышцы и ложится между поперечной и внутренней косой мышцами живота. Иннервирует поперечную, внутреннюю косую, наружную косую и прямую мышцы живота. Кожные ветви иннервируют кожу верхнелатераль-

ных частей ягодичной области и области бедра, а также кожу живота выше лобка (рис. 65).

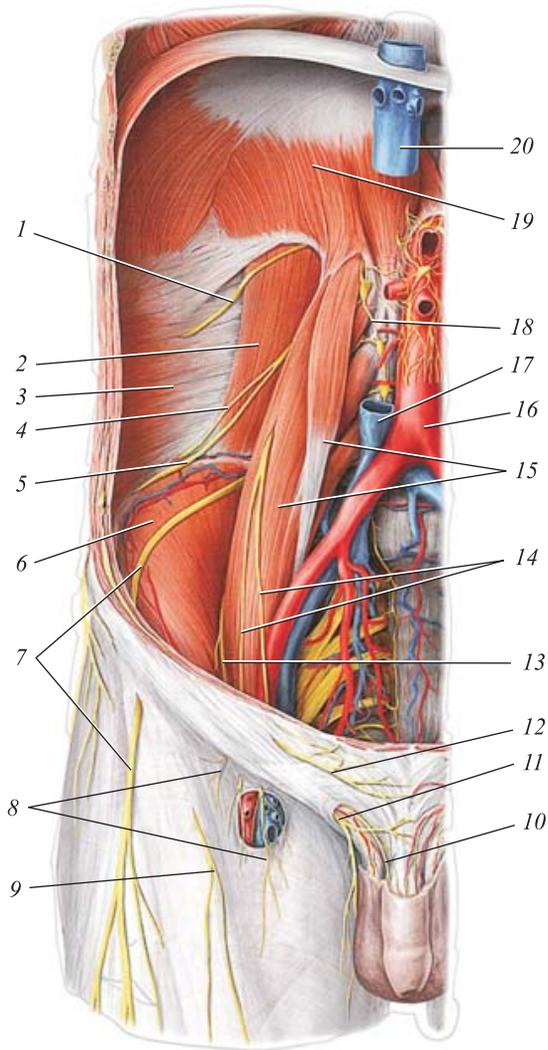


Рис. 65. Поясничное сплетение и его ветви:

1 – подреберный нерв; 2 – квадратная мышца поясницы; 3 – поперечная мышца живота; 4, 12 – подвздошно-подчревный нерв; 5, 11 – подвздошно-паховый нерв; 6 – подвздошная мышца; 7 – латеральный кожный нерв бедра; 8 – бедренно-половой нерв (бедренная ветвь); 9 – бедренный нерв (передние кожные ветви); 10 – бедренно-половой нерв (половая ветвь); 13 – бедренный нерв; 14 – бедренно-половой нерв (бедренная и половая ветви); 15 – большая и малая поясничные мышцы; 16 – брюшная аорта; 17, 20 – нижняя полая вена; 18 – симпатический ствол; 19 – диафрагма

- Подвздошно-паховый нерв (*n. ilioinguinalis*) проходит в паховом канале и иннервирует боковые мышцы живота. При выходе из пахового канала отдает чувствительные ветви к коже лобка, мошонки (большой половой губы), бедра.

- Бедренно-половой нерв (*n. genitofemoralis*) в толще большой поясничной мышцы делится на бедренную и половую ветви. Бедренная ветвь (*r. femoralis*) выходит через подкожную щель и иннервирует кожу бедра ниже паховой связки. Половая ветвь (*r. genitalis*) проникает в паховый канал и иннервирует мышцу, поднимающую яичко, кожу мошонки (большой половой губы у женщин) и кожу верхнемедиальной поверхности бедра.

- Латеральный кожный нерв бедра (*n. cutaneus femoris lateralis*) появляется из-под латерального края большой поясничной мышцы, выходит через латеральный край мышечной лакуны на бедро, где иннервирует кожу латеральной поверхности бедра.

Крестцовое сплетение (*plexus sacralis*) образовано передними ветвями четырех крестцовых (*S1–S4*), пятого поясничного (*L5*) и частью передней ветви четвертого поясничного (*L4*) спинномозговых нервов. Передние ветви поясничных спинномозговых нервов, участвующие в образовании крестцового сплетения, формируют пояснично-крестцовый ствол (*truncus lumbosacralis*), к которому присоединяются передние ветви крестцовых нервов, выходящие из передних крестцовых отверстий. Крестцовое сплетение располагается спереди от грушевидной мышцы под тазовой фасцией. Ветви крестцового сплетения подразделяются на короткие и длинные. Короткие ветви разветвляются в области пояса нижней конечности, длинные ветви идут к свободной нижней конечности и обеспечивают иннервацию большей ее части.

Короткие ветви иннервируют кожу и мышцы области пояса нижней конечности, кожу и мышцы промежности, наружные половые органы. К расположенным поблизости мышцам (грушевидной, внутренней запирательной, квадратной мышцам бедра) от сплетения отходят одноименные нервы. К коротким ветвям относятся также верхний и нижний ягодичные нервы, половой нерв (рис. 66).

- Верхний ягодичный нерв (*n. gluteus superior*) выходит из таза через надгрушевидное отверстие вместе с одноименной артерией и иннервирует малую и среднюю ягодичные мышцы и напрягатель широкой фасции бедра.

- Нижний ягодичный нерв (*n. gluteus inferior*) выходит через подгрушевидное отверстие и разветвляется в большой ягодичной мышце.

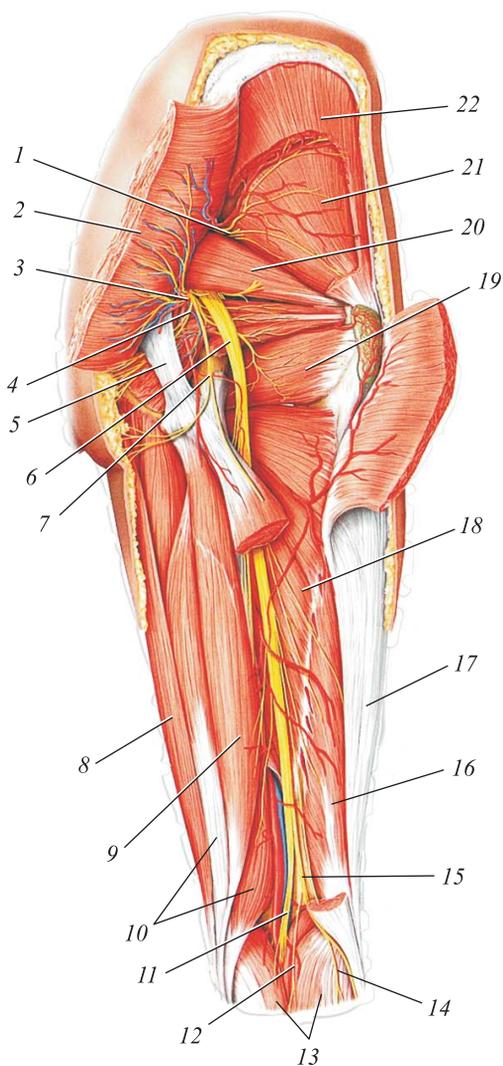


Рис. 66. Ветви крестцового сплетения (задняя поверхность правой нижней конечности):

1 – верхний ягодичный нерв; 2 – большая ягодичная мышца; 3 – нижний ягодичный нерв; 4 – половой нерв; 5 – крестцово-бугорная связка; 6 – седалищный нерв; 7 – задний кожный нерв бедра; 8 – тонкая мышца; 9 – полусухожильная мышца; 10 – полуперепончатая мышца; 11 – большеберцовый нерв; 12 – медиальный кожный нерв икры; 13 – икроножная мышца; 14 – латеральный кожный нерв икры; 15 – общий малоберцовый нерв; 16 – двуглавая мышца бедра; 17 – подвздошно-большеберцовый тракт; 18 – большая приводящая мышца; 19 – квадратная мышца бедра; 20 – грушевидная мышца; 21 – малая ягодичная мышца; 22 – средняя ягодичная мышца

Иннервирует большую ягодичную мышцу и капсулу тазобедренного сустава.

- Половой нерв (*n. pudendus*) выходит из таза через подгрушевидное отверстие и, обогнув седалищную ость, через малое седалищное отверстие попадает в седалищно-анальную ямку. Здесь от него отходят нижние прямокишечные нервы (*nn. rectales inferiores*) для иннервации наружного сфинктера заднего прохода и кожи вокруг заднего прохода и промежностные ветви (*rr. perineales*), которые направляются к поверхностным мышцам мочеполовой диафрагмы, коже промежности, коже задней поверхности мошонки (у мужчин) или больших половых губ (у женщин). Конечная ветвь полового нерва – дорсальный нерв полового члена (клитора) (*n. dorsalis penis (clitoridis)*) – иннервирует сфинктер мочеиспускательного канала и, проходя вдоль спинки полового члена (клитора), отдает ветви к пещеристым телам, головке полового члена у мужчин, головке клитора, большим и малым половым губам у женщин.

Длинные ветви крестцового сплетения иннервируют свободную нижнюю конечность, кроме частей, получающих иннервацию от поясничного сплетения. К длинным ветвям поясничного сплетения относятся задний кожный нерв бедра и седалищный нерв.

- Задний кожный нерв бедра (*n. cutaneus femoris posterior*) выходит из таза через подгрушевидное отверстие, направляется книзу и, выйдя из-под нижнего края большой ягодичной мышцы, разветвляется в коже заднемедиальной поверхности бедра, нижней части ягодицы и промежности.

- Седалищный нерв (*n. ischiadicus*) – самый большой нерв тела человека – также выходит из таза через подгрушевидное отверстие. На бедре появляется из-под нижнего края большой ягодичной мышцы, и в подколенной ямке или выше нее разделяется на большеберцовый и общий малоберцовый нервы. Седалищный нерв отдает только мышечные ветви для иннервации задней группы мышц бедра.

➤ Большеберцовый нерв (*n. tibialis*) – более крупная ветвь седалищного нерва – идет посредине подколенной ямки, вступает в голеноподколенный канал, выходя из которого ложится позади медиальной лодыжки, где делится на две конечные ветви – медиальный и латеральный подошвенные нервы. Большеберцовый нерв по своему ходу отдает мышечные ветви для иннервации задней группы мышц голени. В подколенной ямке от большеберцового нерва отходит длинная ветвь – медиальный кожный нерв икры (*n. cutaneus surae medialis*), который в нижней трети голени ложится поверх-

ностно под кожей. Здесь к нему подходит латеральный кожный нерв икры (*n. cutaneus surae lateralis*) (ветвь общего малоберцового нерва), в результате чего образуется икроножный нерв (*n. suralis*). Икроножный нерв, пройдя позади латеральной лодыжки, продолжается по латеральному краю стопы. Названные кожные нервы иннервируют кожу задней поверхности голени, кожу пятки и латерального края стопы.

Конечные ветви большеберцового нерва – медиальный и латеральный подошвенные нервы – иннервируют кожу и мышцы стопы, а также суставы стопы.

► Медиальный подошвенный нерв (*n. plantaris medialis*) разделяется на общие и собственные пальцевые нервы (*nn. digitales plantares communes et proprii*). Иннервирует кожу медиального края 1-го пальца стопы, а также кожу подошвенной поверхности обращенных друг к другу сторон I–IV пальцев. Кроме того, нерв иннервирует следующие мышцы подошвы: короткий сгибатель и отводящую мышцу большого пальца, короткий сгибатель пальцев, 1-ю и 2-ю червеобразные мышцы.

► Латеральный подошвенный нерв (*n. plantaris lateralis*) иннервирует кожу подошвенной поверхности V пальца, кожу обращенных друг к другу сторон IV и V пальцев и мышцы подошвы, не получившие иннервации от медиального подошвенного нерва (квадратную мышцу, межкостные мышцы, 3-ю и 4-ю червеобразные, мышцы латеральной группы подошвы).

► Общий малоберцовый нерв (*n. fibularis communis*) отходит от седалищного нерва в подколенной ямке, идет латерально, огибает головку малоберцовой кости и в толще длинной малоберцовой мышцы разделяется на ветви: поверхностный и глубокий малоберцовые нервы.

В подколенной ямке от общего малоберцового нерва отходят ветви к капсуле коленного сустава и латеральный кожный нерв икры (*n. cutaneus surae lateralis*), который иннервирует кожу латеральной стороны голени. В нижней трети голени он соединяется с медиальным кожным нервом икры, образуя икроножный нерв.

► Поверхностный малоберцовый нерв (*n. fibularis superficialis*) ложится в верхний мышечно-малоберцовый канал, в котором отдает ветви к длинной и короткой малоберцовым мышцам, а на тыле стопы – к коже тыла стопы и пальцев (медиальный и промежуточный тыльные кожные нервы (*nn. cutanei dorsales medialis et intermedius*)) (рис. 67).

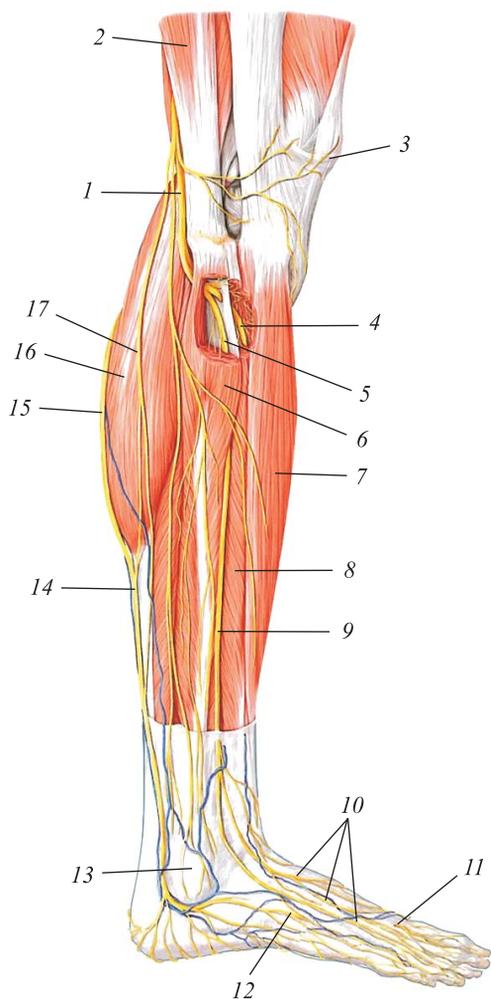


Рис. 67. Разделение общего малоберцового нерва на поверхностный и глубокий малоберцовые нервы (правая голень, вид сбоку):

1 – общий малоберцовый нерв; 2 – двуглавая мышца бедра; 3 – надколенник; 4, 11 – глубокий малоберцовый нерв; 5, 9 – поверхностный малоберцовый нерв; 6 – длинная малоберцовая мышца; 7 – передняя большеберцовая мышца; 8 – длинный разгибатель пальцев; 10 – медиальный и промежуточный тыльные кожные нервы; 12 – латеральный тыльный кожный нерв; 13 – латеральная лодыжка; 14 – икроножный нерв; 15 – медиальный кожный нерв икры; 16 – икроножная мышца; 17 – латеральный кожный нерв икры

➤ Глубокий малоберцовый нерв (*n. fibularis profundus*) направляется вперед и залегает в глубине передних мышц голени на межкостной мембране голени рядом с передней большеберцовой артерией, а затем выходит на тыл стопы. Этот нерв иннервирует переднюю группу мышц голени, мышцы тыла стопы, кожу обращенных друг к другу поверхностей I и II пальцев (тыльные пальцевые нервы стопы (*nn. digitales dorsales pedis*)), капсулу голеностопного сустава.

Копчиковое сплетение

Копчиковое сплетение (*plexus coccygeus*) образовано передними ветвями пятого крестцового (S5) и копчикового (Co) нервов, располагается в полости малого таза на копчиковой мышце. Его ветви иннервируют кожу в области копчика и заднепроходного отверстия.

Глава 5. АВТОНОМНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Автономная (вегетативная) нервная система (*systema nervosum autonomicum*) – часть нервной системы, иннервирующая внутренние органы, сердце, сосуды, гладкую мускулатуру и железы.

Основная роль автономной нервной системы состоит в регуляции обычно не контролируемых нашим сознанием функций: кровообращения, дыхания, пищеварения и иных, направленных на поддержание постоянства внутренней среды организма (гомеостаза). Автономность вегетативной нервной системы относительна, поскольку ее деятельность находится под контролем коры полушарий большого мозга, и любая реакция организма (двигательная активность, эмоции, мыслительная деятельность) сопровождается изменением вегетативных функций. Название «вегетативная нервная система» отражает иннервацию органов, с которыми связаны вегетативные функции организма: обмен веществ, рост, размножение, обеспечение трофической иннервации скелетной мускулатуры.

В автономной нервной системе различают две части: симпатическую и парасимпатическую. Их действие на органы имеет противоположную направленность. **Симпатическая часть** расширяет зрачок, учащает и усиливает сердечные сокращения, увеличивает просвет бронхов, прекращает перистальтику кишечника, повышает тонус сфинктеров, усиливает обмен веществ. **Парасимпатическая часть**, наоборот, вызывает сужение зрачка, уменьшает частоту и силу сокращений сердца, суживает бронхи, усиливает перистальтику, расслабляет сфинктеры. Функция симпатической части усиливается в условиях напряжения сил организма и направлена на его приспособление к стрессовым ситуациям. Парасимпатическая часть активизируется в условиях покоя, когда организм отдыхает.

Большинство органов и тканей получают двойную иннервацию – симпатическую и парасимпатическую. Вместе с тем парасимпатической иннервации не имеют слюнные и потовые железы, мышцы, поднимающие волосы, мозговое вещество надпочечников, скелетные мышцы и сосуды.

По топографическому принципу в автономной нервной системе выделяют центральный и периферический отделы.

Центральный отдел включает сегментарные и надсегментарные центры.

- Сегментарные центры симпатической части локализованы в промежуточно-латеральном ядре $C8-L3$ -сегментов спинного мозга. Сегментарные центры парасимпатической части представлены краниальным отделом (парасимпатические ядра III, VII, IX и X пар черепных нервов) и крестцовым отделом (крестцовые парасимпатические ядра в латеральном промежуточном веществе $S2-S4$ -сегментов спинного мозга).

- Надсегментарные центры автономной нервной системы (общие для симпатической и парасимпатической частей) находятся в гипоталамусе, ретикулярной формации, лимбической системе, мозжечке и в коре полушарий большого мозга.

Периферический отдел автономной нервной системы включает следующие образования: волокна, соединяющие сегментарные центры с вегетативными узлами (предузловые, преганглионарные); узлы – симпатические и парасимпатические; ветви и нервы, начинающиеся от узлов (послеузловые, постганглионарные); сплетения – внеорганные и внутривисцеральные (интрамуральные); нервные окончания.

Автономная нервная система, как и соматическая, функционирует по *рефлекторному принципу*. При сохранении общего трехнейронного плана строения простой соматической и вегетативной рефлекторных дуг расположение их ассоциативного и эфферентного нейронов имеет существенные различия. Так, афферентный псевдоуниполярный нейрон соматической рефлекторной дуги располагается в чувствительных спинномозговых узлах или в чувствительных узлах V, VII, IX и X пар черепных нервов. Периферический отросток нейрона заканчивается рецепторами в коже и опорно-двигательном аппарате, а центральный вступает в центральную нервную систему и переключается на ассоциативный нейрон в чувствительных ядрах спинного мозга и ствола мозга. Аксон вставочного нейрона переключается на эфферентный нейрон, расположенный в пределах центральной нервной системы.

Афферентный нейрон вегетативной рефлекторной дуги, как и соматической, локализуется в чувствительных узлах спинномозговых и черепных нервов. Периферический отросток заканчивается рецепторами во внутренних органах, железах, сосудах (рис. 68). Центральный отросток вступает в спинной или головной мозг и переключается на второй нейрон – ассоциативный – в ядрах сегментарных центров. Аксоны ассоциативного нейрона выходят из спинного

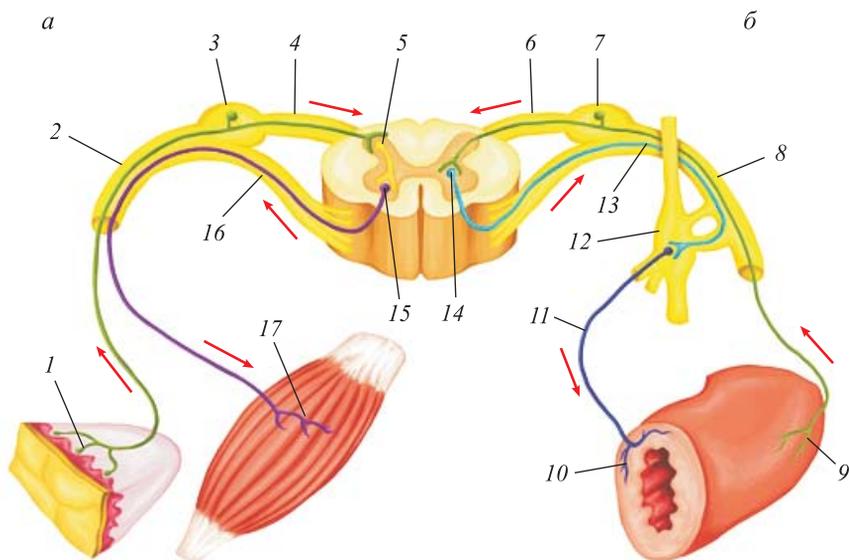


Рис. 68. План строения соматической (а) и вегетативной (б) рефлекторных дуг (стрелками показано направление движения нервного импульса):

1, 9 – рецептор; 2, 8 – спинномозговой нерв; 3, 7 – спинномозговой узел; 4, 6 – задний корешок; 5 – вставочный нейрон; 10 – двигательное нервное окончание на гладкой мышце (сердечной мышце; железах); 11 – постганглионарные нервные волокна; 12 – вегетативный узел; 13 – преганглионарные нервные волокна; 14 – нейрон бокового рога спинного мозга; 15 – двигательный нейрон переднего рога спинного мозга; 16 – передний корешок; 17 – двигательное нервное окончание скелетной мышцы

мозга в составе передних корешков спинномозговых нервов, из головного мозга – в составе корешков черепных нервов и заканчиваются в вегетативных узлах. Эти аксоны образуют преганглионарные (предузловые) нервные волокна. Аксоны эфферентных нейронов автономных узлов – постганглионарные (послеузловые) нервные волокна направляются к рабочим органам (гладким мышцам, сердечной мышце, железам).

Таким образом, существенное различие соматической и автономной нервной системы состоит в связи нейронов центральной нервной системы с рабочим органом. Эфферентные нейроны соматической нервной системы напрямую иннервируют рабочий орган (скелетные мышцы). В вегетативной нервной системе путь к рабочему органу образован двумя нейронами – ассоциативным и эфферентным, с переключением в автономном узле.

СИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

В симпатической части (*pars sympathica*) автономной нервной системы выделяют центральный и периферический отделы. **Центральный отдел** образован промежуточно-латеральными ядрами (*nuclei intermediolaterales*) 15–16 сегментов тораколумбального отдела спинного мозга от C8 до L2–L3.

Периферический отдел включает: узлы симпатического ствола (паравертебральные); узлы брюшной, грудной и тазовой полостей (превертебральные); симпатические волокна в составе спинномозговых нервов; симпатические сплетения по ходу кровеносных сосудов.

Симпатический ствол

Симпатический ствол (*truncus sympathicus*) – парное образование, расположенное по сторонам от позвоночного столба. Он образован цепочкой узлов (*gaglia trunci sympathici*), соединенных межузловыми ветвями (*rr. intergaglionares*), и протягивается от основания черепа до копчика, где оба ствола заканчиваются непарным крестцовым узлом. Узлы симпатического ствола являются скоплением эфферентных нейронов.

Связи узлов симпатического ствола обеспечиваются преганглионарными и постганглионарными волокнами.

- Белые соединительные ветви (*rr. communicantes albi*) представляют собой миелинизированные преганглионарные волокна, идущие от промежуточно-латеральных ядер боковых рогов спинного мозга. Они соединяют спинномозговые нервы с узлами симпатического ствола. Белые соединительные ветви выходят из спинного мозга в составе передних корешков C8–L3-сегментов и вступают в узлы симпатического ствола. Одна часть волокон, выходя из симпатического ствола в составе соматических нервов, заканчивается на эфферентных нейронах узлов. Другая часть волокон проходит симпатический ствол транзитом, следуя к узлам брюшной, грудной и тазовой полостей.

- Серые соединительные ветви (*rr. communicantes grisei*) соединяют узлы симпатического ствола с ближайшими спинномозговыми нервами (рис. 69). Они образованы аксонами эфферентных

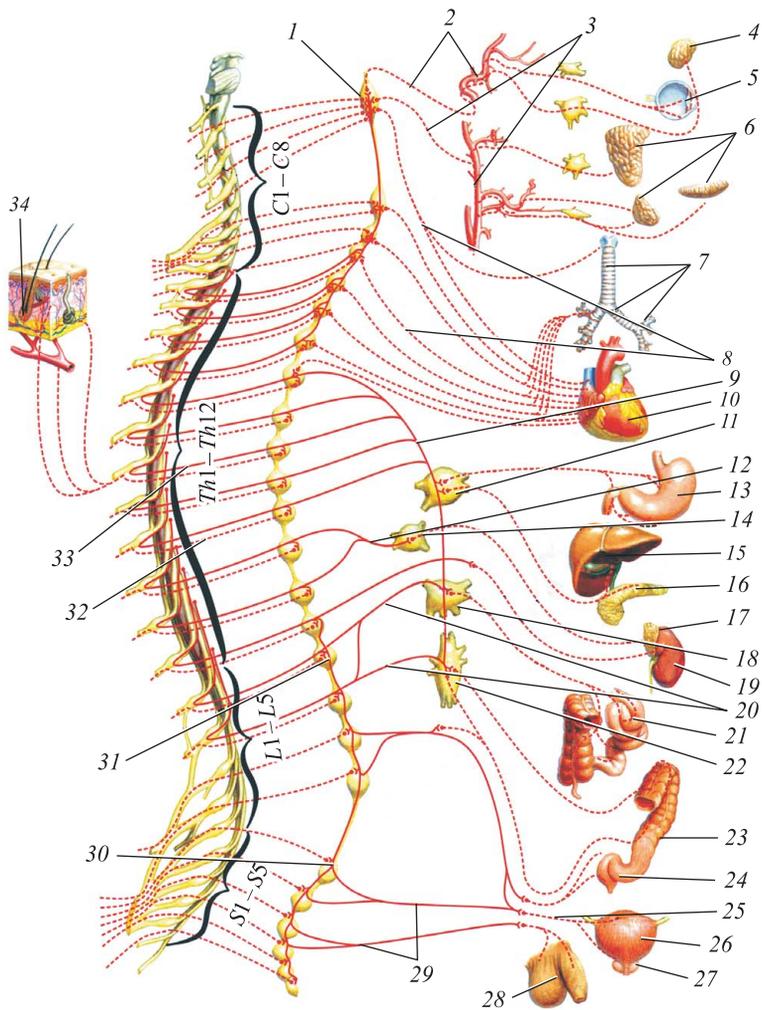


Рис. 69. Симпатическая часть автономной нервной системы:

1 – верхний шейный узел; 2 – внутренний сонный нерв; 3 – наружный сонный нерв; 4 – слезная железа; 5 – глазное яблоко; 6 – околоушная, подязычная и поднижнечелюстная слюнные железы; 7 – гортань, трахея, бронхи, легкие; 8 – сердечные ветви; 9 – большой внутренностный нерв; 10 – сердце; 11 – чревный узел; 12 – малый внутренностный нерв; 13 – желудок; 14 – аортально-почечный узел; 15 – печень, желчный пузырь; 16 – поджелудочная железа; 17 – надпочечник; 18 – верхний брыжеечный узел; 19 – почка; 20 – поясничные внутренностные нервы; 21 – тонкая кишка; 22 – нижний брыжеечный узел; 23 – нисходящая ободочная кишка; 24 – прямая кишка; 25 – нижнее подчревное сплетение; 26 – мочевой пузырь; 27 – простата; 28 – наружные половые органы; 29 – крестцовые внутренностные нервы; 30 – первый крестцовый узел; 31 – первый поясничный узел; 32 – серая соединительная ветвь; 33 – белая соединительная ветвь; 34 – иннервация гладких мышц сосудов, мышц, поднимающей волос, и потовых желез кожи

нейронов узлов симпатического ствола (немиелизированные постганглионарные волокна), которые вместе с соматическими нервами (шейными, грудными, поясничными, крестцовыми) достигают рабочих органов (сосудов, желез, гладких и скелетных мышц) и осуществляют их иннервацию.

- Сплетения вокруг сосудов формируются в основном постганглионарными волокнами узлов симпатического ствола, образующими нервные сплетения вокруг ближайших артерий и вместе с ними достигающими рабочих органов.

- Внутренностные симпатические нервы (*nn. splanchnici*) – преганглионарные волокна, участвующие в образовании брюшного аортального сплетения, а также тазового сплетения.

Каждый симпатический ствол топографически делят на четыре отдела: шейный, грудной, поясничный и крестцовый.

Шейный отдел симпатического ствола представлен тремя шейными узлами: верхним, средним и нижним. Нижний шейный узел часто сливается с верхним грудным, при этом образуется шейно-грудной (звездчатый) узел (*ganglion stellatum*). От верхнего шейного узла отходят ветви, которые образуют сплетения вокруг наружной и внутренней сонных артерий (*nn. carotici externi et interni*) и осуществляют иннервацию органов головы и шеи. Сплетения по ходу ветвей артерий достигают сосудов головного мозга, слезной железы, слюнных желез, желез слизистой оболочки глотки, гортани, языка, мышцы, расширяющей зрачок. Все три шейных узла посылают сердечные нервы (*nn. cardiaci cervicales superior, medius et inferior*), которые формируют поверхностное и глубокое сердечные сплетения для симпатической иннервации сердца. Шейно-грудной узел осуществляет иннервацию щитовидной железы, органов переднего средостения, сосудов головного и спинного мозга ветвями по ходу позвоночной артерии (позвоночный нерв (*n. vertebralis*)).

Грудной отдел симпатического ствола состоит из 9–12 грудных узлов. Они связаны белыми и серыми соединительными ветвями с межреберными нервами, посылают грудные сердечные нервы к сердцу (*rr. cardiaci thoracici*), а также средостенные ветви для образования пищеводного и легочного сплетений. Наиболее крупными нервами грудного отдела являются большой и малый внутренностные нервы (*nn. splanchnici major et minor*). Оба нерва несут преганглионарные волокна к узлам чревного (солнечного) сплетения, пройдя между ножками диафрагмы.

Поясничный отдел симпатического ствола состоит из 3–4 поясничных узлов. Серые соединительные ветви к поясничным спинномозговым нервам обеспечивают симпатическую иннервацию тканей передней стенки живота, кожи и мышц нижней конечности. Поясничные внутренностные нервы (*nn. splanchnici lumbales*) направляются к вегетативным нервным сплетениям, расположенным вдоль брюшной аорты и ее ветвей (чревному, почечному, надпочечниковому, аортальному, нижнему брыжеечному).

Крестцовый отдел симпатического ствола состоит из 3–4 крестцовых узлов. На передней поверхности копчика левый и правый симпатические стволы сливаются в непарном крестцовом узле. От узлов отходят серые соединительные ветви к крестцовым нервам и крестцовые внутренностные нервы (*nn. splanchnici sacrales*) к нижнему подчревному сплетению вокруг внутренней подвздошной артерии.

ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Центральный отдел парасимпатической части (*pars parasymphathica*) автономной нервной системы представлен головной и тазовой частями. В головной части расположены парасимпатические ядра глазодвигательного (III пара), лицевого (VII пара), языкоглоточного (IX пара) и блуждающего (X пара) нервов; в тазовой – крестцовые парасимпатические ядра S2–S4 сегментов спинного мозга.

Периферический отдел парасимпатической нервной системы образуют: преганглионарные волокна в составе III, VII, IX и X пар черепных нервов и трех крестцовых (S2–S4) спинномозговых нервов; краниальные вегетативные узлы (ресничный, крылонёбный, ушной, подъязычный, поднижнечелюстной), интрамуральные и околоорганные узлы; органые и интрамуральные сплетения; постганглионарные волокна, заканчивающиеся в рабочих органах (сердечная мышца, гладкие мышцы, железы).

Преганглионарные волокна в составе глазодвигательного нерва (III пара) исходят из его добавочных ядер (*nuclei accessorii nervi oculomotorii*) и направляются к ресничному узлу (*gaglion ciliare*), где образуют синапсы с эфферентными нейронами. Их аксоны в составе коротких ресничных нервов (*nn. ciliares breves*) иннервируют сфинктер зрачка и ресничную мышцу (рис. 70).

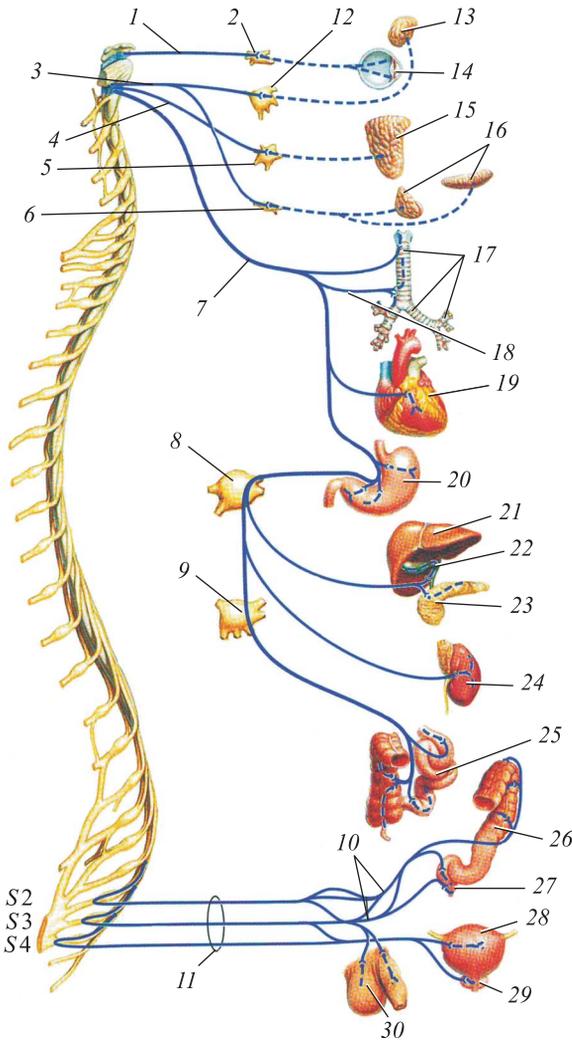


Рис. 70. Парасимпатическая часть автономной нервной системы:

1 – ветвь глазодвигательного нерва; 2 – ресничный узел; 3 – ветвь лицевого нерва; 4 – ветвь языкоглоточного нерва; 5 – ушной узел; 6 – поднижнечелюстной узел; 7 – блуждающий нерв; 8 – чревной узел; 9 – верхний брыжеечный узел; 10 – нижнее подчревное сплетение; 11 – тазовые внутренностные нервы; 12 – крылонёбный узел; 13 – слезная железа, нос и околоносовые пазухи; 14 – глазное яблоко; 15 – околоушная слюнная железа; 16 – подъязычная и поднижнечелюстная слюнные железы; 17 – гортань, трахея, бронхи, легкие; 18 – легочное сплетение; 19 – сердце; 20 – желудок; 21 – печень; 22 – желчный пузырь; 23 – поджелудочная железа; 24 – почка; 25 – тонкая кишка; 26 – нисходящая ободочная и сигмовидная кишки; 27 – прямая кишка; 28 – мочевой пузырь; 29 – простата; 30 – наружные половые органы;

— — преганглионарные волокна; - - - - - постганглионарные волокна

Преганглионарные волокна из верхнего слюноотделительного ядра (*nucleus salivatorius superior*) и слезного ядра (*nucleus lacrimalis*) сначала идут в составе промежуточного нерва (VII пара), затем отделяются от него, образуя большой каменистый нерв (*n. petrosus major*) и парасимпатическую часть барабанной струны (*chorda tympani*). Волокна большого каменистого нерва переключаются на нейронах крылонёбного узла (*gaglion pterygopalatinum*). Постганглионарные волокна иннервируют слизистую оболочку полости носа, нёба и глотки при участии носонёбных и задних носовых нервов (*nn. nasopalatinus et nasales posteriores*). Аксоны нейронов слезного ядра после переключения в крылонёбном узле следуют к слезной железе сначала в составе скулового нерва, а затем слезного (ветвей тройничного нерва).

Парасимпатические волокна барабанной струны присоединяются к язычному нерву и подходят к поднижнечелюстному и подъязычному узлам (*ganglion submandibulare et sublinguale*). Секреторные волокна этих узлов иннервируют поднижнечелюстную и подъязычную слюнные железы.

Преганглионарные волокна из нижнего слюноотделительного ядра (*nucleus salivatorius inferior*) идут как составная часть языкоглоточного нерва (IX пара), переключаются в ушном узле (*gaglion oticum*). Аксоны его нейронов обеспечивают секреторную иннервацию околоушной слюнной железы.

В дорсальном ядре блуждающего нерва (*nucleus dorsalis nervi vagi*) начинаются преганглионарные волокна, которые с ветвями нерва (X пара) следуют к эфферентным нейронам парасимпатических узлов (*gaglia parasymphatica*). Узлы входят в состав околоорганых и внутриорганых вегетативных сплетений паренхиматозных органов и интрамуральных сплетений полых органов. Аксоны эфферентных нейронов образуют короткие постганглионарные волокна, обеспечивая парасимпатическую иннервацию сердца, желез, гладкой мускулатуры внутренних органов шеи, грудной и брюшной полостей.

Преганглионарные волокна из крестцовых парасимпатических ядер (*nuclei parasymphatici sacrales*) в составе передних корешков вступают в S2–S4 спинномозговые нервы, затем ответвляются, образуя тазовые внутренностные нервы (*nn. splanchnici pelvici*). Эти нервы направляются к нижнему подчревному сплетению и с его ветвями – к узлам околоорганых и интрамуральных нервных сплетений. Здесь

они переключаются на эфферентные нейроны, аксоны которых обеспечивают парасимпатическую иннервацию желез и гладкой мускулатуры нисходящей ободочной и сигмовидной ободочной кишок и органов таза (прямая кишка, мочевого пузыря, семенные пузырьки, семявыносящие протоки, простата, матка, маточные трубы, яичники).

ВИСЦЕРАЛЬНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ И УЗЛЫ

Автономные нервные сплетения формируются ветвями симпатического ствола, блуждающего и внутренностных нервов. Различают внеорганные и внутриорганные (интрамуральные – в полых органах) сплетения. В составе сплетений проходят симпатические и парасимпатические афферентные и эфферентные нервные волокна и содержится большое количество вегетативных узлов. Внеорганные вегетативные сплетения продолжают в интраорганные, которые обеспечивают иннервацию гладкой мускулатуры и желез.

Висцеральные (автономные) сплетения подразделяются на шейно-головную, грудную, брюшную и тазовую части.

Шейно-головная часть включает общие наружные и внутренние сонные сплетения, пещеристое сплетение, подключичное, плечевое и позвоночное автономные сплетения.

Грудная часть внеорганных вегетативных сплетений располагается на наружной поверхности полых органов (пищевод, трахея, бронхи, аорта) или возле органа (легкие – в воротах, сердце – у его основания), и сплетения носят одноименные названия: пищеводное, легочное, сердечные (поверхностное и глубокое), грудное аортальное. Пучки нервных волокон из этих сплетений продолжают в толщу стенки органа, образуя интраорганные сплетения.

Брюшная часть представлена брюшным аортальным сплетением (*plexus aorticus abdominalis*). Оно образовано предпозвоночными симпатическими узлами и многочисленными преганглионарными и постганглионарными волокнами. Наиболее постоянными и крупными узлами предпозвоночных сплетений являются парные чревные, верхний и нижний брыжеечные, аорто-почечные, почечные. К ним подходит большой и малый внутренностные нервы, поясничные внутренностные нервы, волокна блуждающего нерва.

Ветви брюшного аортального сплетения продолжают на артерии, отходящие от брюшной части аорты, образуя одноименные сосудистые (периартериальные) вегетативные сплетения для иннервации органов брюшной полости. Выделяют следующие

сплетения: чревное, нижнее диафрагмальное, желудочное, печеночное, панкреатическое, селезеночное, надпочечниковое, почечное, мочеточниковое, яичковое (яичниковое), верхнее брыжеечное, межбрыжеечное и нижнее брыжеечное (рис. 71).

Ниже бифуркации аорты брюшное аортальное сплетение продолжается в подвздошное сплетение (*plexus iliacus*), расположенное на общей подвздошной артерии. Часть крупных нервов из брюшного

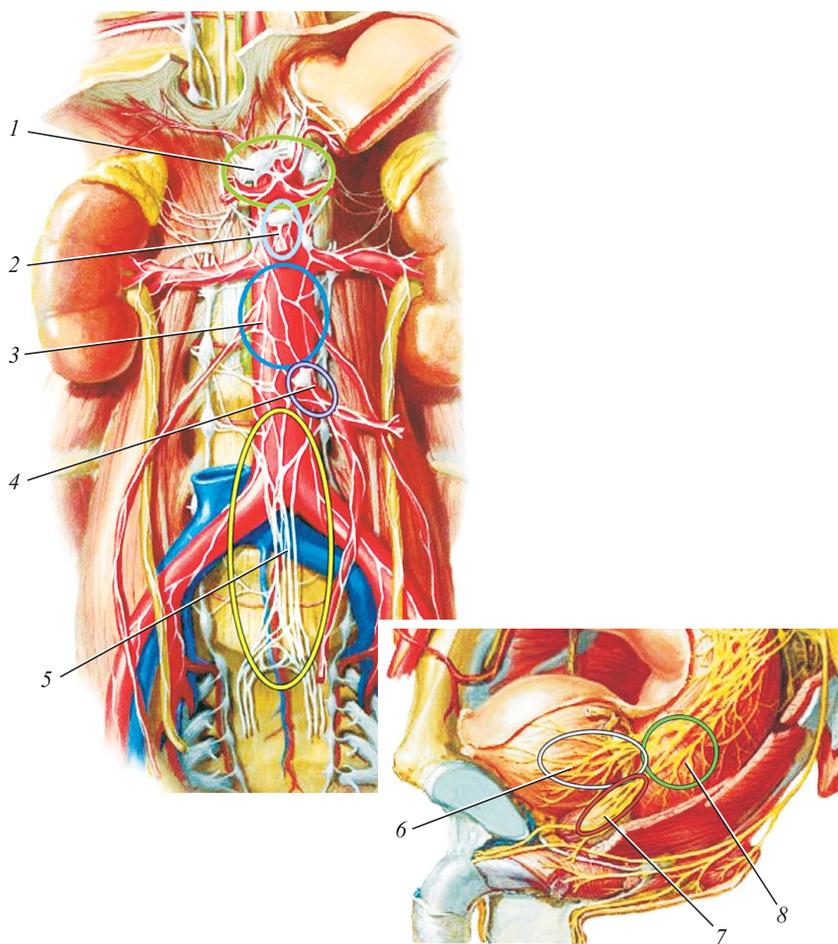


Рис. 71. Автономные нервные сплетения:

1 – чревное сплетение; 2 – верхнее брыжеечное сплетение; 3 – межбрыжеечное сплетение; 4 – нижнее брыжеечное сплетение; 5 – верхнее подчревное сплетение; 6 – моче-пузырное сплетение; 7 – простатическое сплетение; 8 – прямокишечное сплетение

аортального сплетения находится на передней поверхности V поясничного позвонка и, переплетаясь с поясничными и крестцовыми внутренностными нервами, формирует верхнее подчревное сплетение (*plexus hypogastricus superior*), имеющее вид треугольной формы пластинки.

На уровне I крестцового позвонка верхнее подчревное сплетение разделяется на правый и левый подчревные нервы (*nn. hypogastrici dexter et sinister*). Располагаясь по обе стороны от прямой кишки, нервы на мышце, поднимающей задний проход, образуют нижнее подчревное сплетение (*plexus hypogastricus inferior*) или тазовое сплетение (*plexus pelvicus*). В его образовании участвуют также крестцовые и тазовые внутренностные нервы.

Ветви *тазового сплетения* с ветвями внутренней подвздошной артерии достигают органов малого таза, образуя сосудистые и органные сплетения. Основными сплетениями являются: среднее и нижнее прямокишечное, простатическое, маточно-влагалищное, мочепузырное, пещеристое сплетение полового члена (клитора).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Дайте характеристику классификации нервной системы по топографическому и анатомо-функциональному принципам.
2. Что иннервирует соматическая нервная система; автономная (вегетативная) нервная система?
3. Охарактеризуйте нейрон как структурную и функциональную единицу нервной системы.
4. Что такое рефлекс и рефлекторная дуга? Какие рефлекторные дуги вам известны?
5. Где располагается спинной мозг? Укажите уровень его верхней и нижней границ.
6. Назовите утолщения спинного мозга. Чем они обусловлены?
7. Какие щели и борозды имеются на поверхности спинного мозга?
8. Объясните понятие «сегмент спинного мозга». Сколько сегментов выделяют в спинном мозге?
9. Опишите расположение серого вещества и белого вещества в спинном мозге. Как называются образования, формируемые ими, на продольных и горизонтальных разрезах спинного мозга?
10. Опишите образования серого вещества на поперечном разрезе спинного мозга. Какие ядра располагаются в задних, передних и боковых рогах спинного мозга?
11. Что такое сегментарный и проводниковый аппарат спинного мозга?
12. Опишите локализацию афферентных и эфферентных проводящих путей в заднем, переднем и боковом канатиках.
13. Назовите основные стадии развития нервной системы в эмбриогенезе. Перечислите образования головного мозга на стадии трех и пяти мозговых пузырей.
14. На какие отделы подразделяется головной мозг?
15. Назовите верхнюю и нижнюю границы продолговатого мозга на вентральной и дорсальной поверхностях.
16. Какие образования находятся на вентральной и дорсальной поверхностях продолговатого мозга?
17. Опишите внутреннее строение продолговатого мозга. Какие ядра серого вещества в нем расположены?
18. Назовите восходящие и нисходящие проводящие пути, расположенные в продолговатом мозге.

19. Опишите границы моста, его вентральную и дорсальную поверхности.

20. На какие части разделяет мост трапециевидное тело?

21. Какими образованиями представлено серое вещество моста? Ядра каких пар черепных нервов расположены в мосте?

22. Какие волокна белого вещества проходят в дорсальной и вентральной частях моста?

23. Опишите внешнее строение мозжечка.

24. Перечислите ядра мозжечка.

25. Назовите ножки мозжечка. Какие проводящие пути в них проходят?

26. Какие структуры образуют стенки четвертого (IV) желудочка?

27. Какие отверстия находятся в крыше четвертого (IV) желудочка? Какое значение они имеют?

28. Что является дном четвертого (IV) желудочка? Какие структуры ограничивают ромбовидную ямку?

29. Какие возвышения и углубления находятся на поверхности ромбовидной ямки?

30. Ядра каких черепных нервов проецируются на ромбовидную ямку? Перечислите эти ядра. Какие из них являются двигательными; чувствительными; вегетативными?

31. Что такое перешеек ромбовидного мозга?

32. Какие анатомические образования относятся к среднему мозгу? Что является его полостью?

33. Что представляет собой крыша среднего мозга? Какие структуры входят в ее состав? Назовите функцию верхних и нижних холмиков четверохолмия.

34. Что представляют собой ножки мозга? На какие отделы они разделяются?

35. Перечислите ядра серого вещества среднего мозга. Где они располагаются и каковы их функции?

36. Какие двигательные и чувствительные проводящие пути находятся в белом веществе среднего мозга?

37. Что такое ретикулярная формация? Какие функции она выполняет?

38. Какие отделы входят в состав промежуточного мозга?

39. Опишите строение таламического мозга.

40. Какие анатомические образования относятся к гипоталамусу?

41. Что входит в понятие «гипоталамо-гипофизарная система»? Укажите ее значение.

42. Какие структуры образуют стенки третьего (III) желудочка? Какие отверстия соединяют его полость с другими желудочками?

43. Опишите общий план строения конечного мозга: расположение серого и белого вещества, полость.

44. Назовите поверхности полушарий большого мозга, их края и полюсы. Перечислите доли полушарий головного мозга.

45. Какие борозды и извилины выделяют на верхнелатеральной, медиальной и нижней поверхностях полушарий конечного мозга?

46. Что такое лимбическая система? Укажите значение лимбической системы.

47. Где локализируются ядра корковых концов следующих анализаторов: общей и проприоцептивной чувствительности; двигательного анализатора; слухового анализатора; зрительного анализатора; обонятельного и вкусового анализаторов?

48. Какие структуры входят в состав обонятельного мозга?

49. Что представляют собой базальные ядра конечного мозга? Перечислите их. Назовите функции базальных ядер.

50. Какие образования относятся к экстрапирамидной системе?

51. Какие группы волокон различают в белом веществе конечного мозга?

52. Что представляют собой ассоциативные, комиссуральные и проекционные волокна?

53. Из каких отделов состоит боковой желудочек? Какими структурами образованы его стенки? Что можно увидеть на его стенках?

54. Посредством каких отверстий боковые желудочки сообщаются с третьим (III) желудочком?

55. Что такое проводящие пути головного и спинного мозга? Какие группы проводящих путей различают?

56. Где начинаются и заканчиваются пути проведения кожной чувствительности? В каких отделах ЦНС расположены нейроны этих путей?

57. Где начинаются и заканчиваются проприоцептивные пути коркового направления? В каких отделах ЦНС расположены нейроны этих путей? Где происходит перекрест этих путей?

58. Что представляет собой медиальная петля?

59. Где начинаются и заканчиваются проприоцептивные пути мозжечкового направления? Где расположены нейроны этих путей?

60. Перечислите нисходящие проводящие пути. Какие импульсы они проводят?

61. Где начинается и заканчивается пирамидный путь? В каких отделах ЦНС имеется перекрест латеральных и передних пирамидных путей?

62. Где начинается и заканчивается корково-ядерный путь?

63. Где начинается и заканчивается красноядерно-спинномозговой путь?

64. Перечислите оболочки головного мозга.

65. Назовите отростки твердой оболочки головного мозга. Опишите их расположение.

66. Назовите синусы твердой оболочки головного мозга.

67. Что представляет собой подпаутинное пространство головного мозга; цистерны? Где располагается каждая цистерна?

68. Где образуется спинномозговая жидкость и как она поступает в подпаутинное пространство? Куда она оттекает из подпаутинного пространства?

69. Какие анатомические образования называют органами чувств?

70. Что относится к органу обоняния?

71. Опишите общий план строения органа зрения.

72. Фиброзная оболочка глазного яблока: ее строение, части, значение каждой из них.

73. Сосудистая оболочка глазного яблока: ее строение, части, значение каждой из них.

74. Внутренняя оболочка глазного яблока: ее слои, части, особенности их строения. Что представляют собой слепое пятно и центральная ямка сетчатки?

75. Какие образования относятся к светопреломляющим средам глазного яблока?

76. Водянистая влага глазного яблока: значение, место образования, пути оттока.

77. Что такое аккомодация? Как она осуществляется? Почему с возрастом аккомодация снижается?

78. Назовите мышцы глазного яблока. Укажите их начало, прикрепление и функции.

79. Что такое веки? Какие мышцы обеспечивают движения век?

80. Что такое конъюнктивы; своды конъюнктивы; конъюнктивальный мешок?

81. Чем ограничено эписклеральное (теноново) пространство?

82. Перечислите последовательно все образования, относящиеся к слезному аппарату. Где располагается каждое из них?

- 83.** Расскажите о проводящем пути зрительного анализатора.
- 84.** Из каких отделов состоит ухо?
- 85.** Какие образования включает наружное ухо? Укажите функции каждого из них.
- 86.** Назовите части наружного слухового прохода.
- 87.** Что представляет собой барабанная перепонка? Где она расположена? Укажите ее значение.
- 88.** Какие образования включает среднее ухо?
- 89.** Назовите стенки барабанной полости. Какие образования располагаются на них?
- 90.** Назовите слуховые косточки, их части. Как слуховые косточки соединяются между собой, с барабанной перепонкой и костным лабиринтом?
- 91.** Какие мышцы среднего уха вам известны? Какие функции они выполняют?
- 92.** Какие части имеет слуховая труба? Где расположены ее отверстия? Укажите значение слуховой трубы.
- 93.** Какие образования относятся к внутреннему уху?
- 94.** Назовите части костного лабиринта.
- 95.** Опишите строение преддверия. Как называются отверстия на его латеральной стенке; чем закрыто каждое из них? Как называются ямки на его медиальной стенке?
- 96.** Опишите строение улитки.
- 97.** Какие части перепончатого лабиринта располагаются в преддверии, полукружных каналах и улитке? Как они сообщаются между собой?
- 98.** Какие пространства заполняют эндо- и перилимфа и куда она оттекает?
- 99.** Где располагаются рецепторные клетки вестибулярного (статокинетического) анализатора?
- 100.** Назовите стенки улиткового протока.
- 101.** Что представляет собой спиральный (кортиев) орган? Укажите его значение.
- 102.** Опишите проводящий путь слухового анализатора. Укажите, где находятся подкорковые и корковый центры слуха.
- 103.** Опишите проводящий путь вестибулярного анализатора. Почему при его раздражении возможны рвота и другие вегетативные реакции?
- 104.** Что относится к органу вкуса? Опишите проводящий путь вкусового анализатора.

105. Назовите слои кожи. Перечислите придатки кожи.

106. Какие структуры относятся к периферической нервной системе?

107. Строение и функция концевого нерва (0 пара).

108. Где располагаются тела клеток, отростки которых формируют обонятельные нервы?

109. Отростки каких клеток формируют зрительный нерв?

110. Какой волокнистый состав имеет глазодвигательный нерв? Какие ядра принадлежат глазодвигательному нерву? Опишите их функциональную принадлежность и топографию.

111. Какие мышцы иннервирует глазодвигательный нерв?

112. Назовите ядро блокового нерва, укажите его топографию и место выхода нерва из мозга. Что иннервирует блоковый нерв?

113. Назовите ядро отводящего нерва, укажите его топографию и место выхода нерва из мозга. Что иннервирует отводящий нерв?

114. Назовите ядра тройничного нерва, укажите их функциональную принадлежность и опишите топографию. Назовите ветви тройничного нерва.

115. На какие ветви делится глазной нерв? Какие анатомические структуры они иннервируют?

116. На какие ветви делится верхнечелюстной нерв? Что они иннервируют?

117. На какие ветви делится нижнечелюстной нерв? Что они иннервируют?

118. Как иннервируется кожа лица? Опишите точки выхода ветвей тройничного нерва на лицо.

119. Назовите ядра лицевого нерва. Какова их функциональная принадлежность? Где они расположены?

120. Назовите части и волокнистый состав лицевого нерва. Опишите ход лицевого нерва в лицевом канале. Перечислите ветви лицевого нерва.

121. Перечислите чувствительный и вегетативные парасимпатические узлы, принадлежащие промежуточному нерву. Назовите и опишите его ветви. Какие анатомические структуры они иннервируют?

122. Где выходит преддверно-улитковый нерв на основании мозга и в черепе? Перечислите ядра, узлы и корешки, принадлежащие преддверно-улитковому нерву.

123. Назовите ядра языкоглоточного нерва. Где выходит языкоглоточный нерв на основании мозга и в черепе?

124. Перечислите ветви языкоглоточного нерва и анатомические структуры, которые они иннервируют.

125. Перечислите ядра, которые принадлежат блуждающему нерву. Какова их функциональная принадлежность? Где выходит блуждающий нерв из мозга и из полости черепа?

126. Каковы особенности прохождения блуждающего нерва на шее, в грудной и брюшной полостях?

127. Назовите ветви блуждающего нерва и анатомические структуры, которые они иннервируют.

128. Назовите ядра добавочного нерва. Где они располагаются? Какова их функциональная принадлежность? Где выходит на основании мозга и из черепа добавочный нерв?

129. Назовите части добавочного нерва и структуры, которые иннервируются ветвями этих частей.

130. Какие ядра принадлежат подъязычному нерву? Опишите их топографию и функциональную принадлежность. Где выходит подъязычный нерв из мозга и из черепа?

131. Какие ветви отходят от подъязычного нерва? Что они иннервируют?

132. Какие корешки формируют шейную петлю? Что она иннервирует?

133. Как формируются спинномозговые нервы? Какие ветви имеют спинномозговые нервы?

134. Что является источником формирования сплетений? Какие сплетения вы знаете?

135. Как формируется шейное сплетение?

136. Какие ветви имеет шейное сплетение и что они иннервируют?

137. Назовите источники формирования плечевого сплетения. На какие части оно делится?

138. Перечислите ветви надключичной части плечевого сплетения. Что они иннервируют?

139. Какие пучки имеет подключичная часть плечевого сплетения?

140. Перечислите нервы, отходящие от каждого пучка плечевого сплетения. Что они иннервируют?

141. Что представляют собой межреберные нервы? Что иннервируют межреберные нервы?

142. Назовите источники формирования и ветви поясничного сплетения. Что они иннервируют?

143. Как формируется крестцовое сплетение?

144. Назовите короткие ветви крестцового сплетения. Что они иннервируют?

145. Назовите длинные ветви крестцового сплетения. Что они иннервируют?

146. Дайте определение понятиям «автономная (вегетативная) нервная система», «соматическая нервная система».

147. Чем отличаются рефлекторные дуги автономной и соматической нервной системы?

148. Из каких частей состоит автономная нервная система, какие отделы выделяют в каждой из них?

149. Перечислите центры парасимпатической части нервной системы. Где располагается каждый из них?

150. Что входит в состав периферического отдела парасимпатической части автономной нервной системы?

151. Где располагаются центры симпатической части автономной нервной системы?

152. Что входит в состав периферического отдела симпатической части автономной нервной системы?

153. Опишите строение симпатического ствола.

154. Назовите основные вегетативные сплетения брюшной полости. Где располагается каждое из них? Какие органы они иннервируют?

155. Назовите основные вегетативные сплетения полости таза. Где располагается каждое из них? Какие органы они иннервируют?

ЛИТЕРАТУРА

- Анатомия: словарь / С.П. Ярошевич [и др.]. Минск, 2016.
- Анатомия человека. В 2 т. / под ред. М.Р. Сапина. М., 2018. Т. 2.
- Анатомия человека / под ред. С.С. Михайлова. М., 1984.
- Анатомия человека: метод. рекомендации к практ. занятиям / сост. С.Д. Денисов [и др.]. Минск, 2009.
- Воронова, Н.В.* Анатомия центральной нервной системы / Н.В. Воронова, Н.М. Климова, А.М. Менджеричкий. М., 2005.
- Гайворонский, И.В.* Анатомия центральной нервной системы (краткий курс) / И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук. СПб., 2006.
- Гайворонский, И.В.* Анатомия и физиология человека / И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук, А.И. Гайворонский. М., 2011.
- Гайворонский, И.В.* Функциональная анатомия нервной системы / И.В. Гайворонский, А.И. Гайворонский, Г.И. Ничипорук. СПб., 2016.
- Гистология, цитология и эмбриология / Т.М. Студеникина [и др.]; под ред. Т.М. Студеникиной. Минск; М., 2013.
- Денисов, С.Д.* Функциональная анатомия органа зрения / С.Д. Денисов, Ю.А. Гусева. Минск, 2008.
- Козлов, В.И.* Анатомия нервной системы и органов чувств / В.И. Козлов. М., 2006.
- Крылова, Н.В.* Анатомия органов чувств (глаз, ухо) в схемах и рисунках / Н.В. Крылова. М., 2016.
- Методические рекомендации к практическим занятиям по анатомии человека для студентов 2 курса медико-профилактического факультета. 3 семестр / С.Д. Денисов [и др.]. Минск, 2006.
- Международная анатомическая терминология (с официальным списком русских эквивалентов) / под ред. Л.Л. Колесникова. М., 2003.
- Методические рекомендации к практическим занятиям по анатомии человека для студентов 1 курса лечебного, военно-медицинского и медицинского факультетов. 3 семестр / С.Д. Денисов [и др.]. Минск, 2006.
- Михайлов, С.С.* Анатомия человека. В 2 т. / С.С. Михайлов, А.В. Чукбар, А.Г. Цыбулькин; под ред. Л.Л. Колесникова. М., 2018. Т. 2.
- Нервная система человека. Строение и нарушения: атлас / под ред. В.М. Астапова, Ю.В. Микадзе. М., 2004.
- Околокулак, Е.С.* Анатомия человека / Е.С. Околокулак, К.М. Ковалевич, Ю.М. Киселевский. Гродно, 2008.
- Привес, М.Г.* Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович; под ред. М.Г. Привес. М., 2006.
- Проводящие пути головного и спинного мозга / В.В. Коваленко [и др.]. Гомель, 2011.
- Сапин, М.Р.* Анатомия человека. В 3 т. / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. М., 2008. Т. 3.

Синельников, Р.Д. Атлас анатомии человека. В 4 т. / Р.Д. Синельников, Я.Р. Синельников. М., 1996. Т. 4.

Фениш, Х. Карманный атлас анатомии человека на основе Международной номенклатуры / Х. Фениш при участии В. Даубера; пер. с англ. С.Л. Кабака, В.В. Руденка; ред. пер. С.Д. Денисов. Минск, 1996.

Шамшинова, А.М. Функциональные методы исследования в офтальмологии / А.М. Шамшинова, В.В. Волков. М., 1999.

Анатомия органов чувств / Л.М. Железнов [и др.]. Оренбург, 2013.

Эмбриогенез систем органов человека / М.И. Богданова [и др.]. Минск, 2010.

Ярошевич, С.П. Проводящие пути головного и спинного мозга / С.П. Ярошевич. Минск, 1992.

Ярошевич, С.П. Вариабельность анатомического строения и топографии передних наружных дугообразных волокон продолговатого мозга человека / С.П. Ярошевич // Актуальные вопросы морфологии / под ред. Е.С. Околокулака. Гродно, 2008.

Atlas of Anatomy: Latin nomenclature / ed.: А.М. Gilroy, В.Р. MacPherson, L.М. Ross. New York, 2009.

Baehr, M. Duus' Topical Diagnosis in Neurology: Anatomy, Physiology, Signs, Symptoms [Electronic resource] / М. Baehr, М. Frotscher. New York, 2012. Mode of access <http://ru.b-ok.org/book/2700374/3dddb3> (date of access: 17.08.2018).

Cranial nerves in health and disease / L. Wilson-Pauwels [et al.]. London, 2002.

Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice / S. Standring. Elsevier, 2008.

Netter, F.H. Atlas of Human Anatomy / F.H. Netter. Philadelphia, 2014.

Sobotta Atlas of Human Anatomy / R. Putz, R. Pabst. Munchen, 2006.

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
Спинально-мозговая 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
Спинномозговые 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

Учебное издание

Ярошевич Станислав Петрович
Гусева Юлия Александровна

АНАТОМИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ОРГАНОВ ЧУВСТВ

Учебное пособие

Редактор *В.В. Такушевич*
Художественный редактор *В.А. Ярошевич*
Технический редактор *Н.А. Лебедевич*
Компьютерная верстка *О.А. Самсоновой*
Корректор *Т.К. Хваль*

Подписано в печать 12.08.2019. Формат 60×90/16. Бумага офсетная.

Гарнитура «Newton». Офсетная печать.

Усл. печ. л. 9,5. Уч.-изд. л. 8,6. Тираж 400 экз. Заказ 3260.

Республиканское унитарное предприятие «Издательство “Вышэйшая школа”».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/3 от 08.07.2013.

Пр. Победителей, 11, 220004, Минск.

e-mail: market@vshph.com <http://vshph.com>

Открытое акционерное общество «Типография “Победа”».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 2/38 от 29.01.2014.

Ул. Тавлая, 11, 222310, Молодечно.