

Тема 9.2.3. Анатомия головного мозга.

Головной мозг с окружающими его оболочками располагается в полости мозгового черепа и состоит из ствола и больших полушарий. Масса мозга взрослого человека составляет 1,1–2 кг. Небольшой и более древний ствол мозга расположен под большими полушариями (на основании мозгового черепа) и состоит из продолговатого, заднего, среднего и промежуточного мозга. Ствол имеет дорзальную и вентральную поверхности. В вентральных отделах ствола в белом веществе проходят двигательные проводящие пути, а в дорзальных отделах — чувствительные. От ствола отходят 12 пар черепных нервов. Функции ствола — проводниковая и рефлекторная. Промежуточный мозг выполняет также низшие психические функции. Большие полушария составляют основную массу мозга и выполняют проводниковые, рефлекторные и высшие психические функции, формирующие мышление и сознание.

Продолговатый мозг состоит из белого вещества (снаружи) и серого вещества (внутри). Его длина составляет 2,5 см. Внизу на уровне большого затылочного отверстия продолговатый мозг переходит в спинной мозг, вверху — граничит с мостом, образуя вместе с ним на дорзальной поверхности ромбовидную ямку. Белое вещество продолговатого мозга по строению напоминает белое вещество спинного мозга, имеет те же борозды и канатики. На вентральной поверхности различают пирамиды и оливы, на дорзальной — тонкий и клиновидный пучки и их ядра, от которых идут нижние ножки мозжечка.

Серое вещество включает ядра IX–XII пар черепных нервов, расположенные на дне ромбовидной ямки; ядра оливы (центры вестибулярного аппарата); ядра тонкого и клиновидного канатиков, залегающие в глубине одноименных бугорков. Эти бугорки ограничивают нижний угол ромбовидной ямки; их относят к проводящим путям глубокой чувствительности. В центральном отделе продолговатого мозга расположены ядра ретикулярной формации.

Белое вещество продолговатого мозга представлено восходящими (чувствительными) путями; нисходящими (двигательными) экстрапирамидными и пирамидными путями, корешками IX–XII пар черепных нервов.

Функции серого вещества продолговатого мозга

Безусловные рефлексы, замыкающиеся на уровне продолговатого мозга:

- Защитные рефлексы — рефлексы кашля, чихания, моргания, рвоты.
- Пищевые рефлексы, регулирующие акты глотания, сосания.
- Сердечно-сосудистые рефлексы: сосудодвигательный центр регулирует деятельность сердца и кровеносных сосудов.
- Дыхательные рефлексы: дыхательный центр обеспечивает автоматическую вентиляцию лёгких, состоит из центров вдоха и выдоха.
- Вестибулярные рефлексы — установочные рефлексы позы — осуществляют координацию движений.

Полость продолговатого и заднего мозга (IV желудочек) заполнена спинномозговой жидкостью. Внизу она сообщается с центральным каналом спинного мозга, вверху — с водопроводом среднего мозга. Передняя стенка IV желудочка образована ромбовидной ямкой, сзади расположен мозжечок.

Ромбовидная ямка — дно IV желудочка — образована задней поверхностью продолговатого мозга и моста, ограничена мозжечковыми ножками, верхними и нижними. Верхний и нижний угол ромбовидной ямки соединяет глубокая срединная борозда. Серое вещество ромбовидной ямки образует несколько ядер V–XII пар черепных нервов, разделённых белым веществом. Двигательные ядра расположены медиально, а чувствительные — латерально; между ними локализованы вегетативные ядра сосудодвигательного и дыхательного центров.

Задний мозг состоит из моста и мозжечка. **Варолиев мост** - толстый поперечный валик, расположенный впереди продолговатого мозга, позади среднего мозга, под мозжечком. Белое вещество моста локализовано в основном снаружи, в нем проходят проводящие пути: дорсально – чувствительные, вентрально - двигательные. На дорсальной поверхности мост образует верхний угол ромбовидной ямки, ограниченный верхними ножками мозжечка. По бокам мост сужается, переходя в средние ножки мозжечка, на границе с которыми видны корешки тройничного нерва (правого и левого). На вентральной поверхности моста расположена широкая основная борозда, в ней расположена основная артерия. В глубокую борозду, отделяющую мост от пирамид и олив, выходят корешки VI, VII и VIII пар черепных нервов.

Серое вещество моста расположено внутри и представлено ядрами V–VIII пар черепных нервов, ядрами ретикулярной формации и собственными ядрами моста (осуществляют связь коры больших полушарий с мозжечком и передают импульсы из одних отделов мозга в другие). **Мозжечок** располагается в задней черепной ямке дорсальнее моста и верхней части продолговатого мозга. Сверху над мозжечком нависают затылочные доли больших полушарий, отделённые от него поперечной щелью большого мозга. В мозжечке различают непарную срединную часть – червь и два полушария. Узкими бороздами червь и мозжечок разделены на мелкие извилины (листки), значительно увеличивающие поверхность. Полушария и червь покрыты корой мозжечка, состоящей из трёх слоёв нейронов. Кора, кроме вставочных нейронов, содержит 15 млн клеток Пуркинье (грушевидных нейронов), по функции эфферентных, связанных с двигательными областями коры больших полушарий и подкорковыми моторными центрами.

К коре прилежит белое вещество мозжечка, имеющее вид разветвлённого дерева («дерево жизни мозжечка»). В толще белого вещества локализуется ядро шатра, связанное с проприорецепторами мышц и вестибулярным аппаратом, и парные ядра мозжечка: зубчатые, пробковидные, шаровидные. С другими отделами мозга мозжечок связан проводящими путями, проходящими в его ножках: верхних, нижних и средних (см. выше).

Основная функция мозжечка — координация сложных двигательных актов: безусловно-рефлекторных, автоматических, осуществляющихся без участия сознания, и условно-рефлекторных, осознаваемых организмом. В мозжечок поступают импульсы от проприоцептивных, вестибулярных, тактильных, зрительных и слуховых рецепторов.

К древним и старым отделам мозжечка относятся его медиальные образования (червь и др.). Они регулируют и координируют движения по мере их выполнения. Здесь замыкаются сенсорные обратные связи. По афферентным проприоцептивным, спинномозжечковым путям мозжечок получает информацию о последовательности, силе и частоте сокращений мышц, а по эфферентным путям программируется требуемый характер движения. Мозжечок сравнивает полученную информацию, оценивает ее и корректирует в случае необходимости, посылая мотонейронам спинного мозга уточненную программу в виде нервных импульсов различной частоты, амплитуды и продолжительности.

При разрушении медиальных, отделов мозжечка нарушается равновесие, и возникают такие вестибулярные симптомы, как приступы головокружения, тошнота, рвота, нистагм (спонтанные колебательные движения глазных яблок). Таким больным трудно стоять и ходить, особенно в темноте, когда отсутствует зрительный контроль положения тела в пространстве. Эту недостаточную координацию движений рук и ног называют мозжечковой атаксией.

Полушария мозжечка относятся к латеральным, эволюционно более молодым образованиям. Они получают информацию от коры головного мозга через ядра моста, олив и участвуют в подготовке и программировании движений, приспособляя характер движения к условиям внешней среды.

При повреждении полушарий мозжечка происходит нарушение целенаправленных движений во время их выполнения из-за недостаточности информации, поступающей от коры

больших полушарий. Когда человек с такими нарушениями пытается дотронуться до предмета, его рука дрожит тем сильнее, чем ближе предмет. Поэтому такой пациент не может выполнить пальценосовую или пяточно-коленную пробы. При проведении указанных проб человека просят прикоснуться к носу или в позе лёжа провести пяткой одной ноги по гребню большеберцовой кости другой ноги до колена. Глаза при этом должны быть закрыты для устранения зрительного контроля. Нарушается сложная последовательность выполнения движений (синергия), затруднено чередование противоположных движений и чёткое произношение слов (дизартрия). Речь становится замедленной и монотонной.

Таким образом, удаление или повреждение мозжечка нарушает корковый механизм произвольных движений, но не приводит к параличу.

Средний мозг, расположенный между мостом и промежуточным мозгом, состоит из крыши и ножек. **Крыша среднего мозга** — четверохолмие — состоит из четырёх холмиков. Между верхними холмиками расположен эпифиз. От каждого холмика кнаружи отходит валик — ручка холмика. Ручка верхнего холмика направляется к латеральному коленчатому телу, а ручка нижнего холмика — к медиальному коленчатому телу.

Ножки мозга расположены на основании мозга в виде двух белых толстых валиков, выходящих из моста к полушариям переднего мозга.

Черное вещество (черная субстанция) делит ножки мозга на дорсальный отдел — покрывку среднего мозга и вентральный отдел — основание ножки мозга. На медиальной поверхности ножек из своей борозды выходят корешки III пары черепных нервов, кнаружи от них — корешки IV пары черепных нервов.

Серое вещество представлено несколькими парными ядрами: чёрной субстанцией, красными ядрами, промежуточным ядром ретикулярной формации, ядрами холмиков (верхних и нижних) ядрами III–IV пар черепных нервов и среднемозговым ядром тройничного нерва. Нейроны чёрного вещества содержат чёрный пигмент — меланин.

Функции среднего мозга

- Подкорковые центры зрения (ориентировочный рефлекс) располагаются в верхних холмиках.
- Подкорковые центры слуха (ориентировочный рефлекс) локализуются в нижних холмиках.
- Регуляция тонуса мышц при осуществлении автоматических тонических рефлексов, возникающих при изменении положения тела и головы в пространстве (черное вещество, красные ядра, мозжечок, вестибулярные ядра продолговатого мозга, моторные нейроны спинного мозга).
- Средний мозг контролирует ряд вегетативных функций: жевание, глотание, дыхание, АД.

Белое вещество представлено восходящими (чувствительными) и нисходящими (двигательными) проводящими путями. Полость — водопровод среднего мозга (Сильвиев водопровод) — узкий канал длиной 1,5 см, соединяющий полости III и IV желудочков.

Промежуточный мозг расположен между большими полушариями и средним мозгом. В нём анатомически и функционально выделяют четыре части: таламус, эпиталамус, метаталамус и гипоталамус.

Таламус (зрительный бугор) — парное образование овальной формы. Сверху и медиально от таламуса расположен III желудочек, снизу и латерально к нему прилежат полушария головного мозга. Переднюю часть таламуса называют передним бугорком, а заднюю — подушкой таламуса. Таламус состоит из серого вещества, формирующего до 40 ядер (передних, медиальных, задних). Специфические ядра получают импульсы почти от всех рецепторов (кроме обонятельных). В таламусе происходит сопоставление информации, оценка ее биологического значения, часть информации уничтожается, а остальная по таламокортикальным пучкам

направляется в определенные участки коры больших полушарий. Неспецифические ядра участвует в организации процессов внимания, обеспечивая кратковременное повышение тонуса отделов коры, осуществляющих конкретную деятельность.

Ассоциативные ядра тоже неспецифические: при их раздражении возбуждением охватываются большие отделы коры переднего мозга, а не строго определенные области. Эти ядра получают импульсы от ядер таламуса и связаны с ассоциативными зонами коры больших полушарий.

Таламус — коллектор почти всех видов чувствительности (кроме обонятельной). Он получает импульсы от всех рецепторов (исключая обонятельные). В таламусе происходит сопоставление информации, оценка ее биологического значения и передача наиболее важной информации в кору больших полушарий. Таламус участвует в регуляции эмоционального поведения и организации процессов внимания, повышая тонус конкретных отделов коры. При повреждении таламуса отмечают локальное выпадение чувствительности из-за нарушения афферентных проводящих путей. Таламус принимает участие в возникновении ощущений и формировании болевой чувствительности.

Эпиталамус представлен шишковидным телом (эпифизом), который на двух поводках расположен над верхними холмиками четверохолмия.

Метаталамус расположен позади таламуса и представлен латеральным и медиальным коленчатыми телами. Эти тела, соединённые ручками с верхним и нижним холмиками среднего мозга, на разрезе состоят из серого вещества. Латеральные коленчатые тела выполняют функции подкорковых зрительных центров. Медиальные коленчатые тела — слуховые центры.

Гипоталамус расположен на вентральной поверхности ствола и представлен зрительным перекрестом, зрительными трактами, сосцевидными телами, серым бугром, воронкой и гипофизом. Зрительные тракты и перекрест являются проводящими зрительными путями.

Сосцевидные тела (подкорковые центры обоняния) расположены между ножками мозга, покрыты белым веществом, внутри состоят из серого вещества.

Серый бугор и воронка состоят из нейронов, в том числе, секреторных, формирующих около 30 ядер. Как железа внутренней секреции гипоталамус рассмотрен в модуле 10. Гипофиз — главная железа внутренней секреции, регулирует работу эндокринных желез. Полость промежуточного мозга — третий желудочек — расположен по средней линии в виде узкой продольной щели между правым и левым таламусом. Впереди желудочек сообщается с боковыми желудочками, больших полушарий, сзади он переходит в силвиев водопровод.

Ретикулярная формация. В центральных областях продолговатого мозга, среднего мозга, моста, а также в верхних шейных сегментах расположена сеть нейронов — ретикулярная формация, состоящая из огромного числа нейронов различной формы и размеров. Отростки этих нейронов ветвятся в восходящем и нисходящем направлениях, а сами нейроны формируют более 40 ядер. В ретикулярную формацию входят ответвления чувствительных проводящих путей и отростки нейронов из различных отделов мозга.

Нисходящие ретикулоспинальные пути регулируют движения, позу и вегетативные рефлексы. Ретикулокортикальные пути поддерживают тонус коры, регулируют состояние бодрствования, внимание и проявления ориентировочных рефлексов, возникающих при действии неожиданного раздражителя. Влияние на кору может быть, как возбуждающим, так и тормозящим.

Конечный мозг (большой или передний мозг, большие полушария) состоит из двух полушарий (правого и левого), разделённых продольной щелью. Полушария составляют 78% общей массы головного мозга. От мозжечка полушария отделены поперечной щелью. Большую белую спайку, расположенную над промежуточным мозгом и соединяющую оба полушария, называют

мозолистым телом. В каждом полушарии различают три поверхности: верхнелатеральную, выпуклую, нижнюю, сложного рельефа и медиальную, плоскую.

Каждое полушарие состоит из пяти долей: лобной, височной, теменной, затылочной и островка, погружённого в глубину латеральной борозды.

Поверхность каждой доли имеет множество извилин и борозд (рис. 6.7). Многие из них индивидуальны и непостоянны. Постоянные извилины и борозды большинство людей имеют с рождения. Так, лобная и теменная доли отделены друг от друга центральной (роландовой) бороздой. Извилины, расположенные впереди роландовой борозды — предцентральная извилина лобной доли, позади борозды — постцентральная извилина теменной доли. Эти извилины ограничены одноимёнными бороздами.

Теменная и затылочная доли разделены теменно-затылочной бороздой, заметной только на медиальной поверхности полушарий. Перпендикулярно к ней расположена шпорная борозда затылочной доли. Височную долю от лобной и теменной отделяет латеральная (ильевая) борозда.

В лобной доле различают три постоянные извилины: верхнюю, среднюю и нижнюю; они перпендикулярны прецентральной извилине и разделены бороздами. В височной доле расположены верхняя, средняя и нижняя височные извилины. На медиальной поверхности полушария над мозолистым телом располагается борозда мозолистого тела. Направляясь вниз и вперед, она продолжается в борозду гиппокампа (морского конька).

Выше борозды мозолистого тела залегает поясная борозда, ограничивающая расположенную книзу от неё поясную извилину. Продолжением поясной извилины книзу и впереди является извилина около морского конька (или парагиппокампальная извилина), ограниченная сверху бороздой гиппокампа (морского конька).

Строение коры больших полушарий. Сверху полушария покрыты плащом из серого вещества — корой (кортекс). Толщина коры составляет 1,3–4,5 мм, общий объём — 600 см³. Борозды и извилины увеличивают общую площадь коры до 2200 см². В состав коры входит около 10 млрд. нейронов и множество клеток нейроглии.

Более 90% коры имеет шестислойное строение, характерное для филогенетически новой коры, (неокортекс), впервые возникшей у млекопитающих. Более древняя кора (архикортекс) — в основном трёхслойная — погружена в глубину височных долей (обонятельная зона). По функции различают чувствительные, двигательные и вставочные корковые нейроны. При всём многообразии форм нейроны новой коры можно разделить на пирамидные и звездчатые. Аксоны пирамидных нейронов выходят из коры, осуществляя связи с другими отделами мозга. Аксоны звёздчатых нейронов не выходят за пределы коры, осуществляя только внутрикорковые связи. На нейронах коры обнаружены сотни синапсов, возбуждающих и тормозных. Норадреналин, дофамин, аминокислоты и некоторые другие вещества служат медиаторами корковых нейронов.

По плотности, расположению и форме нейронов — цитоархитектонике — К. Бродман ещё в XIX веке разделил кору на 50 полей. Эти поля, выделенные по гистологическим признакам, в основном совпадают с проекционными зонами коры, которым физиологи и клиницисты приписывают определённые функции. Эти зоны И.П. Павловым названы корковыми концами анализаторов. В них происходит высший анализ и интеграция функций. Импульсы от рецепторов к корковым концам анализаторов поступают по проводящим путям. Различают сенсорные (чувствительные), моторные (двигательные) и ассоциативные (связующие) зоны. Кроме первичных зон, непосредственно связанных с соответствующими рецепторами, в коре обнаружены зоны, нейроны которых не имеют подобной узкой специализации. При их повреждении процессы восприятия слуховых, зрительных и других раздражителей в целом не нарушаются (в от-

личие от последствий повреждения первичных зон). Поэтому в коре также выделены вторичные и третичные поля, названные ассоциативными. Эти поля имеют существенное значение для контроля психической деятельности человека. Процессы психической деятельности осуществляются в двух областях мозга, расположенных на стыке корковых зон разных анализаторов. Первая зона — лобно-теменно-затылочная - специфична для человека и расположена преимущественно в теменной области, на стыке сенсорного, зрительного и слухового анализаторов. Вторая область - префронтальная - локализована в лобной доле, впереди от предцентральной извилины.

Функциональные зоны коры больших полушарий. Зона кожной и глубокой чувствительности (сенсорный анализатор) расположена в постцентральной извилине, где воспринимаются импульсы, поступившие от кожи и проприорецепторов мышц, связок, суставных сумок. В верхней части извилины проецируются нижние конечности, в средней части — верхние конечности, в нижней части — лицо, губы, внутренние органы. Проекция организована по принципу значимости и управляемости функций: чем они обширнее, тем больше площадь проекции. Наибольшая площадь принадлежит корковому представительству областей пальцев и рта. При повреждении постцентральной извилины отмечают потерю чувствительности в противоположной половине тела. Характер движений тоже изменяется вследствие утраты прямой и обратной связи с проприорецепторами работающих мышц.

Корковая **зона двигательного анализатора** расположена в предцентральной извилине. Её нейроны генерируют импульсы, регулирующие произвольные движения. В V слое здесь расположены гигантские пирамидные клетки Беца, их аксоны образуют пирамидные пути произвольных движений. Участки тела человека спроецированы в предцентральной извилине (как и в постцентральной извилине) «вверх ногами». Корковое представительство особенно значительно у мышц лица, кисти и стопы.

При повреждении предцентральной извилины отмечают паралич мышц на противоположной стороне тела. При повреждении вторичных, так называемых премоторных зон, прилежащих к областям конечностей, нарушаются сложные двигательные навыки, приобретаемые в течение жизни: например, квалифицированная медицинская сестра не может выполнить ранее хорошо известные ей профессиональные движения.

Регуляция произвольных движений осуществляется с помощью спинного, продолговатого, среднего, промежуточного мозга, коры больших полушарий — сенсорного, моторного, зрительного анализаторов и ассоциативных областей.

- При участии спинного, продолговатого, среднего и промежуточного мозга происходит регуляция безусловно-рефлекторных, произвольных, движений (тонуса мышц, автоматических движений).
- При участии теменной, а также премоторной областей и в целом коры больших полушарий осуществляется регуляция условно-рефлекторных сложных двигательных актов: ходьбы, бега, прыжков, тонких движений пальцев рук при письме, игре на музыкальных инструментах, профессиональной деятельности.
- Слуховая зона расположена в верхней височной извилине.
- Зрительная зона расположена в затылочных извилинах по краям шпорной борозды.
- Двигательная зона устной речи (центр Брока), координирующая необходимую для членораздельной речи деятельность речевого аппарата, расположена в нижней лобной извилине. При повреждении этого центра отмечают моторную афазию (нарушение артикуляции речи).
- Слуховая зона устной речи (центр Вернике), контролирующая понимание слов и фраз, расположена в верхней височной извилине рядом со слуховой зоной. При повреждении этого центра возникает сенсорная афазия (расстройство понимания устной речи).

- Обонятельная и вкусовая зоны расположены на медиальной поверхности височных долей.
- Ассоциативные или неспецифические зоны (по современным представлениям) — вторичные и третичные зоны коры больших полушарий — занимают большую часть её площади и имеют существенное значение для контроля психической деятельности человека. В узком смысле к «неспецифической коре» относят теменно-височно-затылочную, префронтальную и лимбическую ассоциативные зоны, регулирующие такие интегративные процессы, как высшие сенсорные функции и речь, высшие двигательные функции, память и эмоциональное (аффективное) поведение.

Базальные ядра больших полушарий

Серое вещество представлено не только корой больших полушарий, но и подкорковыми базальными ядрами. Подкорковые базальные ядра лежат в белом веществе нижних отделов больших полушарий. Они включают полосатое тело (состоящее из хвостатого и чечевицеобразного ядра), оgradu и миндалевидное ядро. Прослойка белого вещества – внутренняя капсула (коллектор проводящих путей) отделяет чечевицеобразное ядро от хвостатого ядра и таламуса. Чечевицеобразное ядро состоит из бледного шара, расположенного медиально, и скорлупы, расположенной латерально. Ограда находится снаружи от чечевицеобразного ядра, рядом с корой островка. Миндалевидное ядро находится в нижнем отделе височной доли, на 1,5-2 см кзади от ее височного полюса. В настоящее время его относят к подкорковым центрам лимбической системы.

Базальные ядра — подкорковые экстрапирамидные двигательные и вегетативные центры. Они регулирует сложные безусловные цепные рефлексy (ходьбу, бег, плавание, прыжки), а вместе с ядрами промежуточного мозга — обеспечивают осуществление инстинктов, нормализуют мышечный тонус. Патологические изменения в базальных ядрах обычно сопровождаются нарушениями произвольных движений. При повреждении базальных ядер (а также связанных с ними красных ядер, чёрного вещества), нарушается переход от замысла (фаза подготовки) к выбранной программе действия (фаза исполнения). При этом движения теряют плавность, становятся скованными, развиваются вегетативные нарушения, характерные для болезни Паркинсона (дрожательного паралича).

Белое вещество больших полушарий

Структура белого вещества больших полушарий представлена тремя типами нервных волокон:

- ассоциативными волокнами, соединяющими доли одного полушария;
- комиссуральными волокнами, соединяющими оба полушария и проходящими в основном через мозолистое тело (всего 200 млн. волокон, по 100 млн. в каждом направлении);
- проекционными волокнами, формирующими проводящие пути и образующими внутреннюю капсулу и её лучистый венец.

Проводящие пути головного и спинного мозга

Они состоят из пучков нервных волокон, обеспечивающих связь нижележащих нервных центров с вышележащими центрами и наоборот. Каждый проводящий путь имеет определённую локализацию в белом веществе головного мозга и в канатиках спинного мозга. Различают восходящие (афферентные) и нисходящие (эфферентные) проводящие пути. Проводящих путей много, ниже приведены краткие сведения о важнейших из них.

Восходящие проводящие пути

Восходящие проводящие пути (афферентные или чувствительные) передают информацию из рецепторов тела в кору полушарий большого мозга, кору мозжечка и в другие центры головного мозга.

Восходящие проводящие пути к коре большого мозга имеют трёхнейронное строение. Первые нейроны локализуются в спинномозговых узлах и в чувствительных узлах черепных

нервов. Вторые нейроны располагаются в ядрах задних рогов спинного мозга или в ядрах ствола головного мозга. Третьи нейроны лежат в ядрах таламуса.

Восходящие проводящие пути к мозжечку через зрительные бугры не проходят и являются двухнейронными.

Восходящие пути кожной чувствительности: информация из рецепторов кожи туловища и конечностей передаётся по переднему и латеральному спиноталамическим путям в таламус, а из них по таламокорковым пучкам — в кору полушарий большого мозга.

Передний и латеральный спиноталамические пути включают рецепторы кожи, чувствительные волокна спинномозговых нервов, нейроны спинномозговых узлов, нервные волокна задних корешков спинного мозга, нейроны задних рогов спинного мозга. Чувствительные волокна спинномозговых нервов — периферические отростки–дендриты нейронов спинномозговых узлов. Аксоны нейронов задних рогов, входящие в состав спиноталамических путей, формируют перекрест, переходят на противоположную сторону спинного мозга и поднимаются в составе его боковых и передних канатиков. Затем в задних отделах продолговатого мозга, моста и ножек мозга подходят к нейронам таламуса. По латеральному спиноталамическому пути передаётся информация от болевых и температурных рецепторов кожи. По переднему спиноталамическому пути передаются импульсы от её тактильных рецепторов.

Вследствие перекреста волокон этих путей в спинном мозге рецепторы кожи каждой половины тела связаны с противоположным полушарием головного мозга. Из зрительных бугров информация поступает в кору большого мозга по таламокорковым пучкам.

Таламокорковые пучки состоят из аксонов нервных клеток таламуса и служат для передачи информации в кору о различных видах чувствительности. Нервные волокна таламокоркового пути кожной чувствительности проходят в составе внутренней капсулы и лучистого венца к коре постцентральной извилины и заднего отдела парацентральной дольки, где расположена корковая зона кожной чувствительности. Поражение восходящих путей этой чувствительности вызывает нарушение болевой, температурной, тактильной, чувствительности. Информация от рецепторов кожи лица передаётся в головной мозг через тройничный нерв (V пара ЧМН).

Восходящие пути проприоцептивной чувствительности проводят импульсы от рецепторов мышц и суставов (проприорецепторов) туловища и конечностей в кору полушарий большого мозга. Эти импульсы проводятся по тонкому и клиновидному пучкам (для определения положения тела и конечностей пространстве).

Тонкий пучок (Голля) и клиновидный пучок (Бурдаха) в составе задних канатиков поднимаются в продолговатый мозг к нейронам тонкого и клиновидного ядер. Аксоны нейронов этих ядер образуют перекрест в продолговатом мозге с такими же аксонами противоположной стороны. Затем они проходят в задних отделах моста и ножек мозга к ядрам таламуса. Из таламуса информация передаётся по таламокорковым пучкам в кору постцентральной извилины и парацентральной дольки. По тонкому пучку передаётся информация от проприорецепторов нижней конечности и нижней половины туловища, а по клиновидному — от проприорецепторов верхней половины туловища и верхней конечности. Вследствие перекреста волокон этих пучков проприорецепторы каждой половины тела связаны с корой противоположного полушария.

В состав части черепных нервов входят нервные волокна, передающие информацию из проприорецепторов области головы.

Восходящие спинномозжечковые пути передают импульсы от проприорецепторов в мозжечок по переднему и заднему спинномозжечковым путям. Поступление информации в мозжечок не вызывает осознанного ощущения. Поражение спинномозжечковых путей вызывает нарушение тонуса мышц и координации движений.

Передний спинномозжечковый путь (Говерса) и задний спинномозжечковый путь (Флексига) включают проприорецепторы мышц и суставов туловища и конечностей, чувствительные волокна спинномозговых нервов, нейроны спинномозговых узлов, нервные волокна задних корешков, нейроны задних рогов спинного мозга. Отростки нейронов задних рогов проходят в составе боковых канатиков спинного мозга в продолговатый мозг. Передний спинномозжечковый путь далее поднимается в мост, и по верхним мозжечковым ножкам достигает коры червя мозжечка. Задний спинномозжечковый путь из продолговатого мозга по нижним мозжечковым ножкам подходит к коре червя мозжечка.

Нисходящие (эфферентные или двигательные) проводящие пути служат для передачи эфферентных импульсов из коры полушарий большого мозга или из подкорковых ядер (центров) в двигательные ядра мозгового ствола и спинного мозга. Далее по двигательным нервам импульсы поступают к скелетным мышцам.

Нисходящие пирамидные пути произвольных движений проводят эфферентные импульсы, регулирующие произвольные движения, из коры больших полушарий по пирамидным путям (название «пирамидные» обусловлено началом этих путей от больших пирамидных клеток коры).

Пирамидные пути имеют двухнейронное строение. Первые нейроны — большие пирамидные клетки Беца — находятся в двигательной зоне коры и имеют клиническое название «центральные моторные нейроны». Вторые нейроны входят в состав двигательных ядер черепных нервов в стволе головного мозга и двигательных ядер передних рогов спинного мозга. Их называют периферическими моторными нейронами. К пирамидным путям относят передний корково-спинномозговой (пирамидный) путь, латеральный корково-спинномозговой (пирамидный) путь и корково-ядерный путь. Поражение пирамидных путей вызывает расстройство произвольных движений (паралич, парез).

Передний и латеральный корково-спинномозговые (пирамидные) пути начинаются от верхнего и среднего отделов предцентральной извилины и от передней части парацентральной дольки полушария большого мозга и проходят последовательно по лучистому венцу и внутренней капсуле, в передних отделах ножек мозга и моста и пирамидах продолговатого мозга. Далее нервные волокна переднего корково-спинномозгового пути вступают в передние канатики спинного мозга. На уровне разных сегментов спинного мозга они переходят на противоположную сторону к моторным нейронам передних рогов.

Нервные волокна латерального корково-спинномозгового пути на границе продолговатого и спинного мозга образуют перекрест пирамид, переходя на противоположную сторону, в боковые канатики спинного мозга. В спинном мозге они на уровне разных сегментов подходят к моторным нейронам передних рогов. Отсюда эфферентные импульсы по двигательным волокнам, проходящим в составе передних корешков и спинномозговых нервов, поступают в мышцы туловища, конечностей и в некоторые мышцы шеи. Вследствие перекреста волокон пирамидных путей двигательная зона коры каждого полушария связана с мышцами противоположной стороны тела.

Корково-ядерный путь начинается от нижнего отдела предцентральной извилины лобной доли. Волокна проходят в белом веществе полушария в составе лучистого венца и внутренней капсулы, откуда продолжаются в ножки мозга. Одна часть волокон подходит к двигательным ядрам черепных нервов в ножках мозга. Другая часть спускается в мост, а третья — в продолговатый мозг, к двигательным ядрам ЧМН. От них эфферентные импульсы передаются по волокнам черепных нервов в соответствующие мышцы (некоторые мышцы шеи, мышцы головы, языка, мягкого нёба, глотки и гортани).

Корково-ядерные волокна образуют перекрест рядом с ядрами черепных нервов, поэтому к ядрам каждой стороны подходят волокна от коры противоположного полушария. Сокращение многих мышц, иннервируемых черепными нервами, регулируют оба полушария большого мозга. К их числу относят жевательные, мимические мышцы (верхней части лица), мышцы глазного яблока, мягкого нёба, глотки и гортани.

Нисходящие (эфферентные) экстрапирамидные пути проводят эфферентные импульсы произвольных, автоматизированных движений. Пути начинаются от ядер - хвостатого, чечевицеобразного и красного, из мозжечка и других центров головного мозга, участвующих в рефлекторной координации движений и регуляции тонуса мышц. К экстрапирамидным путям относят краснаядерно-спинномозговую путь.

Краснаядерно-спинномозговые пути начинаются в красных ядрах ножек мозга (средний мозг). Нервные волокна образуют в ножках мозга перекрест, спускаются в мост, продолговатый мозг и боковые канатики спинного мозга. В спинном мозге на уровне разных сегментов нервные волокна подходят к моторным нейронам передних рогов. Красные ядра связаны проводящими путями с другими экстрапирамидными центрами - мозжечка, среднего мозга, больших полушарий.

Боковые желудочки — полости больших полушарий. Они расположены внутри полушарий и сообщаются с III желудочком. В каждом боковом желудочке различают центральную часть и три рога, расположенных в соответствующих долях: передний (лобный), задний (затылочный) и нижний (височный).

Практическое занятие: изучение вопросов темы с использованием мультимедийных систем обучения.

Самостоятельная работа: выполнение заданий для самоподготовки.

Задание 1. Выберите один правильный ответ:

1. К серому веществу продолговатого мозга относятся:

- А) ядра олив
- Б) красные ядра
- В) полосатые ядра
- Г) миндалевидные ядра

2. Отделы головного мозга:

- А) продолговатый и промежуточный мозг, мост
- Б) ствол и большие полушария
- В) конечный мозг, мозжечок, продолговатый мозг
- Г) мост, продолговатый мозг, большие полушария

3. К функциям мозжечка относится:

- А) координация движений, регуляция мышечного тонуса
- Б) регуляция сна и бодрствования
- В) регуляция гуморальных функций
- Г) регуляция кожной чувствительности

4. Функция верхних холмиков четверохолмия:

- А) подкорковые центры слуха
- Б) подкорковые центры зрения
- В) подкорковые центры обоняния
- Г) подкорковые центры вкуса

5. Слуховая зона локализована в доле больших полушарий:

- А) затылочной
- Б) лобной
- В) теменной

- Г) височной
6. Ствол мозга составляет:
- А) мост, продолговатый мозг
 - Б) продолговатый мозг
 - В) средний мозг, мост
 - Г) мост, продолговатый и средний мозг
7. В продолговатом мозге расположены ядра пар черепных нервов с:
- А) 9 по 12
 - Б) 1 по 3
 - В) 4 по 7
 - Г) 8 по 10
8. С какими ножками мозжечка граничит продолговатый мозг:
- А) средние и нижние
 - Б) верхние
 - В) нижние
 - Г) средние
9. Продолговатый мозг состоит из:
- А) верхнего холмика
 - Б) нижнего холмика
 - В) латерального тела
 - Г) пирамид
10. В мосту расположены ядра пар черепных нервов с:
- А) 5 по 8
 - Б) 3 по 4
 - В) 3 по 5
 - Г) 1 по 2
11. Полостью продолговатого и заднего мозга является:
- А) водопровод среднего мозга
 - Б) III желудочек
 - В) IV желудочек
 - Г) боковые желудочки
12. Трапециевидное тело – составная часть:
- А) среднего мозга
 - Б) моста
 - В) продолговатого мозга
 - Г) мозжечка
13. Верхние холмики среднего мозга сообщаются с:
- А) латеральными коленчатыми телами промежуточного мозга
 - Б) медиальными коленчатыми телами промежуточного мозга
 - В) таламусом
 - Г) эпителиамусом
14. Шишковидное тело входит в состав:
- А) таламуса
 - Б) гипоталамуса
 - В) эпителиамуса
 - Г) метаталамуса
15. Переднее ядро зрительного бугра выполняет функцию:
- А) зрения

- Б) обоняния
 - В) через него проходят все виды чувствительности
 - Г) слуха
16. Гипофиз, хиазма, сосцевидное тело – структуры:
- А) гипоталамуса
 - Б) эпителиамуса
 - В) метаталамуса
 - Г) таламуса
17. Центр, регулирующий все виды обмена веществ, находится в:
- 1) гипоталамусе
 - 2) эпителиамусе
 - 3) метаталамусе
 - 4) таламусе
18. Медиальные коленчатые тела – центры:
- А) слуха
 - Б) зрения
 - В) обоняния
 - Г) равновесия
19. Мозжечок регулирует:
- А) обоняние
 - Б) мышечный тонус
 - В) зрение
 - Г) слух
20. Анализатор температурной, болевой, тактильной чувствительности расположен в:
- А) височной доле
 - Б) предцентральной извилине лобной доли
 - В) постцентральной извилине теменной доли
 - Г) затылочной зоне