# К. Далакян, 103группа

# Серое и белое вещество головного мозга.

# Факультет психологии МГУ им. М.В. Ломоносова, 2003г.

# Продолговатый мозг

## Продолговатый мозг, medulla oblongata, является производным заднего мозгового пузыря или ромбовидного мозга, rhombencephalon, который при дальнейшей стадии пяти пузырей становится продолговатым мозгом, myelencephalon.

Продолговатый мозг имеет форму конуса с поверхностью, несколько сдавленной в задних и округлой в передних отделах. Его узкий конец направлен вниз к спинному мозгу, верхний, расширенный, — к мосту и мозжечку. Границей между продолговатым и спинным мозгом считают место выхода верхнего корешка 1 шейного нерва или нижний уровень перекреста пирамид*, decussatio pyramidum.* На передней вентральной поверхности продолговатого мозга проходит передняясрединная щель*, fissura mediana anterior,* которая является продолжением одноименной щели спинного мозга.

В продолговатом мозге заложены ядра серого вещества, имеющие отношение к равновесию, координации движений, а также к регуляции обмена веществ, дыхания и кровообращения:

* *Nicleus olivaris,* ядро оливы, имеет вид извитой пластинки серого вещества, открытой медиально, и обусловливает снаружи выпячивание оливы. Оно связано с зубчатым ядром мозжечка и является промежуточным ядром равновесия, наиболее выраженным у человека, вертикальное положение которого нуждается в совершенном аппарате гравитации.
* *Formatio reticularis,* ретикулярная формация, образующаяся из переплетения нервных волокон и лежащих между ними нервных клеток.
* Ядра четырех пар нижних черепных нервов (XII — IX).
* Жизненно важные центры дыхания и кровообращения, связанные с ядрами блуждающего нерва.

Белое вещество продолговатого мозга содержит длинные и короткие волокна. К длинным относятся проходящие транзитно в передние канатики спинного мозга нисходящие пирамидные пути, перекрещивающиеся в области пирамид. Кроме того, в ядрах задних канатиков *(nuclei gracilis et cuneatus*) находятся тела вторых нейронов восходящих чувствительных путей. Их отростки идут от продолговатого мозга к таламусу, *tractus bulbothalamtus.* Волокна этого пучка образуют медиальную петлю, *lemniscus medialis,* которая в продолговатом мозге совершает перекрест, *decussatio lemniscorum.*

В верхних отделах передней поверхности продолговатого мозга с каждой стороны срединной щели, *fissura mediana*, располагается конусообразной формы валик, пирамида (продолговатого мозга)*, pyramis (medullae oblongatae).*

На поперечных разрезах продолговатого мозга можно различить, что каждая пирамида представляет собой комплекс пучков, которые (видно, если растянуть в стороны края передней срединной щели) частично взаимно перекрещиваются, образуя перекрест пирамид*, decussatio pyramidum.* Далее волокна переходят в систему бокового канатика спинного мозга*, funiculus medullae spinalis lateralis,* где следуют как боковой корково-спинномозговой пирамидный путь*, tractus corticospinalis (pyramidalis) lateralis.* Остальная, меньшая часть пучков, не входя в перекрест, следует в системе переднего канатика спинного мозга*, funiculus anterior,* как передний корково-спинномозговой (пирамидный) путь*, tractus corticospinalis (pyramidalis) anterior.* Эти пути объединяют в единый пирамидный путь.

Кнаружи от пирамиды продолговатого мозга располагается продольно-округлой формы возвышение — олива*, oliva,* которая выступает на передней поверхности бокового канатика. Оливу отделяет от пирамиды передняя боковая борозда*, sulcus lateralis anterior,* являющаяся продолжением одноименной борозды спинного мозга. Переход этой борозды со спинного мозга на продолговатый сглаживается поперечно идущими наружными дугообразными волокнами*, fibrae arcuatae externae,* которые, располагаясь у нижнего края оливы, направляются к пирамиде.

Из глубины передней латеральной борозды выходит на поверхность продолговатого мозга от 6 до 10 корешков подъязычного нерва, *nervus hypoglossus*.

На поперечных разрезах, проведенных через оливы, в последних различают, кроме нервных волокон, также скопления серого вещества; при этом наибольшее из них имеет складчатую форму — ядро оливы*, nucleus olivaris,* в котором имеются ворота ядра оливы*, hilus nuclei olivaris,* выполненные оливо-мозжечковым путем*, tractus olivocerebellaris,* и другие меньшего размера ядра: одно залегает внутри *-* медиальноедобавочноеядрооливы*, nucleus olivaris accessorius medialis,* другое сзади — дорсальноедобавочноеядрооливы*, nucleus olivaris* accessorius *dorsalis.*

Задняя срединная и задняя латеральная борозды ограничивают заднийканатик*, funiculus posterior,* являющийся продолжением одноименного пучка спинного мозга. Промежуточная борозда разделяет задний канатик на два пучка. Один пучок залегает между ней и задней срединной бороздой, тонкийпучок*, fasciculus gracilis,* переходящий вверху в утолщение, бугороктонкогоядра*, tuberculum nuclei gracilis,* другой — также между промежуточной бороздой и задней боковой бороздой, клиновидныйпучок*, fasciculus cuneatus,* также переходящий вверху в менее выраженный клиновидныйбугорок*, tuberculum nuclei cuneati.*

В обоих этих утолщениях залегают скопления серого вещества: в бугорке тонкого ядра — тонкое ядро*, nucleus gracilis,* в клиновидном бугорке — клиновидное ядро*, nucleus сuneatus.* В клетках этих ядер заканчиваются волокна соответствующих пучков заднего канатика. Тотчас у верхнего конца задней латеральной борозды, над корешками языко-глоточного нерва, в виде продолжения заднего и бокового канатиков располагается полукруглой формы утолщение, нижняя мозжечковая ножка, *pedunculus cerebellaris inferior*. Нижние мозжечковые ножки ограничивают дорсально и латерально ромбовидную ямку, *fossa rhomboidea*.

# Задний мозг

Мост*, pons* (варолиев мост), является производным заднего мозга, *metencephalon*, и представляет собой почти четырехсторонней формы большой белый вал, лежащий кзади от центра основания мозга. Спереди он резко отграничен от ножек мозга, *pedunculi cerebri*, сзади — от продолговатого мозга, *medulla oblongata*. Его латеральной границей считают продольную линию, проведенную через места выхода корешков тройничного нерва, *nervus trigeminus* (V пара черепных нервов), и лицевого нерва, *nervus facialis* (VII пара черепных нервов). Снаружи от этой линии располагается средняя мозжечковая ножка*, peduncuius cerebellaris medius.* Таким образом, мост с мозжечком соединяют правая и левая средние мозжечковые ножки.

На выпуклой вентральной поверхности моста по срединной линии располагается продольно идущая основная борозда*, sulcus basilaris,* в которой залегает основная артерия, *а. basilaris*. По обеим сторонам борозды выступают хорошо выраженные два продольных пирамидальных возвышения, толще которых проходят пирамидные пути. На вентральной поверхности моста отчетливо различима поперечная исчерченность, образованная залегающими в этом направлении пучками нервных волокон. На фронтальных разрезах моста, проведенных на различных его уровнях, можно видеть расположение пучков нервных волокон и скопление серого вещества (нервных клеток).

На поперечных разрезах моста можно видеть, что он состоит из большей передней, или вентральной, части, *pars ventralis pontis***,** и меньшей дорсальной, *pars dorsalis pontis.* Границей между ними служит толстый слой поперечных волокон — трапециевидное тело, *corpus trapezoideum,* волокна которого относятся к слуховому пути. В области трапециевидного тела располагается ядро, также имеющее отношение к слуховому пути,— *nucleus dorsalis corporis trapezoidei.* В вентральной части моста проходит больше нервных волокон, чем в дорсальной, в то время как в дорсальной части залегает больше скоплений нервных клеток.

В вентральных отделах моста впереди продольных пирамидальных пучков располагаются поперечно идущие поверхностные волокна моста, которые в совокупности образуют верхний пучок моста. Более дорсально между пирамидальными пучками идут поперечные волокна моста*, fibrae pontis transcersae,* направляющиеся к задним отделам *pedunculus cerebellaris medius*; они образуют нижний пучок моста.

Как поверхностные, так и глубокие волокна принадлежат к системе поперечных волокон моста*, fibrae pontis transcersae*. В совокупности они образуют соответствующие слои волокон — поверхностный слой и глубокий слой средних ножек мозжечка, соединяя между собой ствол мозга и мозжечок. Поперечно идущие пучки по средней линии перекрещиваются. Ближе к латеральной поверхности основания моста проходит дугообразно выпуклый кнаружи косой, или средний, пучок моста, волокна которого следуют к месту выхода лицевого нерва, n*ervus facialis*, и преддверно-улитковога нерва, *nervus vestibulocochlearis*.

Между поперечными пучками, но медиальнее косого пучка, располагаются продольные пучки*, fasciculi longitudinales,* принадлежащие к системе пирамидных путей. Они начинаются от клеток коры больших полушарий мозга, проходят во внутренней капсуле, *capsula interna*, в ножку мозга через мост и следуют к продолговатому мозгу в составе корково-ядерного пути*, tractus corticonuclearis,* и далее в составе корково*-*спинпомозговогопути*, tractus corticospinalis, —* к спинному мозгу.

В толще вентральной части моста залегают небольшие скопления серого вещества — ядра моста(собственные), *nuclei pontis.* В клетках этих ядер оканчиваются волокна, начинающиеся от клеток коры полушария мозга и образующие корково-мостовой путь*, tractus corticopontinus.* От этих же клеток берут начало волокна, перекрещивающиеся с одноименными волокнами противоположной стороны, образуя мосто-мозжечковый путь, направляющийся в составе средней ножки мозжечка, *pedunculus cerebellaris medius*, к коре мозжечка. На уровне границы между вентральной частью моста, *pars ventralis pontis*, и дорсальной частью моста, *pars dorsalis pontis*, располагается пучок поперечно идущих волокон, образующих трапециевидное тело*, corpus trapezoideum.* Эти волокна, начинаясь от клеток вентрального ядра улиткового нерва*, nucleus cochlearis ventralis,* частично достигают клеток вентральпого ядра трапециевидного тела*, nucleus ventralis corporis trapezoidei,* клетки которого рассеяны между волокнами трапециевидного тела, частично оканчиваются в клетках дорсального ядра трапециевидного тела*, nucleus dorsalis corporis trapezoidei,* в верхней оливе. Обе части этих волокон, переключившись, продолжаются далее в пучок боковой петли*, lemniscus lateralis,* этой же стороны. Наконец, большая часть волокон трапециевидного тела, следуя через слой медиальнойпетли*, lemniscus media!is,* переходит на противоположную сторону, где достигает клеток верхней оливы или клеток ядрабоковой петли*, nucleus lemnisci lateralis*.

В*pars dorsaIis*находится *formatio reticularis pontis,* являющееся продолжением ретикулярной формации продолговатого мозга, а поверх ретикулярной формации — выстланное эпендимой дно ромбовидной ямки с лежащими под ним ядрами черепных нервов.

Мозжечок, или малый мозг, *cerebellum*, развивается из пластинки мозжечка, которая принадлежит средней и боковым частям среднего мозга, *metencephalon*; боковые части образуют полушария мозжечка, *hemispheria cerebelli*, а средняя часть – червь, *vermis*, соединяющий оба полушария. На нем различают верхнюю поверхность, или часть, — верхний червь, и нижнюю поверхность, или часть, — нижний червь. Две продольно по сторонам обоих червей идущие бороздки, на передней — более мелкие, на задней — более глубокие, отделяют верхний и нижний черви от полушарий мозжечка.

Серое вещество образует корумозжечка*, cortex cerebelli,* и его ядра.

В коре мозжечка различают молекулярныйслой*, stratum moleculare,* и зернистыйслой*, stratum granulosum.* Кора образует борозды и извилины.

Ядрамозжечка*, nuclei cerebelli*, представляют собой парные скопления серого вещества в толще мозгового тела, corpus medullare. Различают следующие ядра:

* Ядрошатра*, nucleus fastigii,* располагается в белом веществе червя, по обеим сторонам его серединной плоскости, под долькой язычка и центральной долькой, в крыше четвертого желудочка.
* Шаровидноеядро*, nucleus globosus,* залегает несколько медиальнее пробковидного ядра и на разрезе может быть представлено в виде нескольких небольшой формы шариков*.*
* Пробковидное ядро*, nucleus emboliformis,* располагается медиально и параллельно зубчатому ядру.
* Зубчатое ядро*, nucleus dentatus,* залегает в медиально-нижних участках белого вещества. Это ядро представляет собой волнообразно изгибающуюся пластинку серого вещества с небольшим перерывом в медиальном отделе, который получил название ворот зубчатого ядра*, hilus nuclei dentati.*

Белое вещество, или мозговое тело*, corpus medullare,* залегает в толще мозжечка. Здесь оно, разветвляясь, проникает в каждую извилину в виде белых пластинок*, laminae albae,* покрытых серым веществом. На разрезе белое вещество имеет вид мелких листочков растения, соответствующих каждой извилине. Поэтому на сагиттальных срезах мозжечка виден рисунок соотношения белого и серого вещества, называемый древом жизни мозжечка*, arbor vitae cerebelli.* Белое вещество мозжечка слагается из различного рода нервных волокон. Одни из них связывают извилины и дольки, другие идут от коры к внутренним ядрам мозжечка и, наконец, третьи связывают мозжечок с соседними отделами мозга. Эти последние волокна идут в составе трех пар мозжечковых ножек:

* К продолговатому мозгу - нижние ножки, *pedunculi cerebellаres inferiоres*. В их составе идут к мозжечку *tractus spinocerebellaris pаsterior, fibrae arcuatae externa —* от ядер задних канатиков продолговатого мозга и *fibrae olivocerebellares —* от оливы. Первые два тракта оканчиваются в коре червя и полушарий. Кроме того, здесь идут волокна от ядер вестибулярного нерва, заканчивающиеся в nucleus fastigii. В составе нижних ножек идут также нисходящие пути в обратном направлении, а именно: от *nucleus fastigii* к латеральному вестибулярному ядру, а от него — к передним рогам спинного мозга, *tractus vestibulospinаlis;*
* К мосту **–** средние ножки, *pedunculi cerebelares medii.* В их составе идут нервные волокна от ядер моста к коре мозжечка. Возникающие в ядрах моста проводящие пути к коре мозжечка, *tractus pontocerebellares,* находятся на продолжении корково-мостовых путей, *fibrae corticopontinae*, оканчивающихся в ядрах моста после перекреста*;*
* К крыше среднего мозга - верхние ножки, *pedunculi cerebellares superiores.* Верхние ножки, *pedunculi cerebelhires superiores*(к крыше среднего мозга). Они состоят из нервных волокон, идущих в обоих направлениях: к мозжечку — *tractus spinocerebellaris anterior* - импульсы от спинного мозга, и от *nucleus dentatus* мозжечка к покрышке среднего мозга — *tractus cerebellotegmentalis,* который после перекреста заканчивается в красном ядре и в таламусе, - импульсы в экстрапирамидную систему.

# Средний мозг

Средний мозг*, mesencephalon,* развивается из среднего мозгового пузыря и соответствует со стороны дорсальной поверхности участку ствола мозга в пределах между основанием шишковидной железы (или уровня задней спайки) спереди и передним краем верхнего мозгового паруса (или местом выхода блоковых нервов) сзади; со стороны вентральной поверхности — между задней поверхностью сосковидных тел спереди и передним краем моста сзади. На дорсальной поверхности среднего мозга различают:

* пластинку крыши, *lamina tecti*;
* ручки верхнего и нижнего бугорка, *brachia colliculi* *superioris et colliculi inferioris*; на вентральной поверхности;
* ножки большого мозга, *pedunculi cerebri*;
* заднее продырявленное вещество, *substantia perforata pasterior*.

Крыша среднего мозга, *tectum mesencephali* скрыта под задним концом мозолистого тела и подразделяется посредством двух идущих крест-накрест канавок — продольной и поперечной — на четыре холмика. Это: два верхних холмика*, colliculi superiores,* правый и левый, более крупных, и на нижнее двухолмие, в которое входят два нижних холмика*, colliculi inferiores,* также правый и левый, но меньших размеров, чем верхние. Верхние холмики, *colliculi superiores,* являются подкорковыми центрами зрения, нижние, *colliculi inferiores, —* подкорковыми центрами слуха.

Снаружи холмики (как и вся пластинка крыши) покрыты тонким слоем белого вещества. В толще холмиков залегает скопление серого вещества, которое в верхнем называется серым слоем верхнего холмика*, stratum griseum colliculi superioris,* а в нижнем холмике — ядром нижнего холмика*, nucleus colliculi inferioris.*

Каждый холмик переходит в так называемую ручку холмика, *brachium colliculi*, направляющуюся латерально, кпереди и кверху, к промежуточному мозгу.

От каждого холмика в латеральном направлении идут белые валики, из которых тяж, отходящий от нижнего холмика, значительно толще. Валик верхнего холмика называется ручкой верхнего холмика*, brachium colliculi superioris,* валик нижнего холмика - ручкой нижнегохолмика*, brachium colliculi inferioris.* Обе ручки доходят до возвышений, коленчатых тел, *corpora geniculata*, принадлежащих к забугорной области, *metathalamus*, промежуточного мозга. Одно из возвышений, медиальное коленчатое тело*, corpus geniculatum mediale,* лежит внутри, ближе к ножке мозга, другое возвышение — боковоеколенчатое тело*, corpus geniculatum laterale,* расположено латеральнее. Оба они находятся под подушкой (зрительного) бугра и отделены от нее и между собой бороздой. Ручка верхнего холмика, следуя между подушкой и медиальным коленчатым телом, достигает области бокового коленчатого вала, переходя частично в зрительный бугор, частично продолжаясь в латеральный корешок зрительного тракта*, radix lateralis tractus optici*. Нижняя ручка бугорков направляется под медиальное коленчатое тело, в области которого она теряется, а из самого тела выходит пучок, продолжающийся в медиальный корешок зрительного тракта, *radix medialis tractus optici*. Зрительный тракт*, tractus opticus,* обойдя ножки мозга, подходит к коленчатым телам и разделяется на два пучка: более сильно выраженный, наружный, или боковой, корешок зрительного тракта*, radix lateralis tractus optici,* направляющийся к боковому коленчатому телу, и более тонкий, внутренний, или медиальный, корешок зрительноготракта*, radix medialis tractus optici,* теряющийся в медиальном коленчатом теле.

Ножки большого мозга, *pedunculi cerebri*, и заднее продырявленное вещество, *substantia perforata* *posterior*, расположены на вентральной поверхности мозга.

Ножки мозга – это белые, округлые тяжи. На фронтальных разрезах ножек, проведенных на различных их уровнях, можно различить вентральную часть ножкибольшого мозга *— crus cerebri,* а дорсально — покрышку*, tegmentum;* на границе между покрышкой и основанием располагается богатое пигментом черноевещество*, substantia nigra,* полулунной формы, обращенное выпуклостью к основанию мозга.

От пластинки крыши к мозжечку направляются два несколько уплощенных кругловатых тяжа — верхняя мозжечковая ножка*, pedunculus cerebellaris superior*, которые являются производными перешейка ромбовидного мозга, *isthmus rhombencephali*. Волокна каждой верхней мозжечковой ножки, начинаясь в ядрах мозжечка, направляются к области *tectum mesencephali*, охватывая с двух сторон верхниймозговой парус*, velum теdullare superius.* Далее указанные волокна, следуя вентрально от водопровода большого мозга и центрального серого вещества мозга, *substantia grisea centralis*, перекрещиваются, образуя перекрест верхних мозжечковых ножек*, decussatio pedunculorum cerebellarium superiorum,* и заканчиваются большей своей частью в так называемом красном ядре*, nucleus ruber,* давая пучок мозжечково-покрышкового тракта; меньшая часть волокон, пронизывая красное ядро, следует к зрительному бугру, *thalamus*, образуя мозжечково-бугорный (таламический) путь.

Среди ядер серого вещества самое значительное — красное ядро*, nucleus ruber.* Это удлиненное колбасовидное образование простирается в покрышке ножки мозга от гипоталамуса промежуточного мозга до нижнего двухолмия, где от него начинается важный нисходящий тракт, *tractus rubrospinalis,* соединяющий красное ядро с передними рогами спинного мозга. Пучок этот после выхода из красного ядра перекрещивается с аналогичным пучком противоположной стороны в вентральной части срединного шва вентральный перекрест покрышки. Кнему проходят волокна от мозжечка в составе верхних ножек последнего после их перекреста под крышей среднего мозга, вентрально от *aqueductus cerebri*, а также от *pallidum* — самого нижнего и самого древнего из подкорковых узлов головного мозга, входящих в состав экстрапирамидной системы.

# Промежуточный мозг

Промежуточный мозг*, diencephalon*, развивается из заднего отдела переднего мозгового пузыря, *prosencephalon*, передний отдел которого идет на образование конечного мозга, *telencephalon*.

В промежуточном мозге различают две области: зрительный мозг*, thalamencephalon,* и подбугорную область*, hypothalamus*. В область зрительного мозга, thalamencephalon, включают:

* собственно зрительный бугор, thalamus;
* надбугорную область (надталамическую область), epithalamus;
* забугорную область (заталамическую область), metathalamus.

Зрительный бугор*, thalamus,* развивается из боковой стенки промежуточного мозга в области выпячивания глазных пузырей и представляет собой большое парное, яйцевидной формы образование, скопление серого вещества в боковых стенках промежуточного мозга по бокам Ш желудочка. Его медиальная поверхность свободно выступает в полость третьего желудочка, являясь его боковой стенкой; на этой поверхности проходит подбугорная борозда*, sulcus hypothalamicus,* отграничивающая область *thalamus* от области *hypothalamus*.

Дорсальная поверхность покрыта тонким слоем белого вещества — *stratum zonale.*

Серое вещество, входящее в состав зрительного бугра, образует ядра зрительного бугра*, nuclei thalami.* Среди них различают:

* переднее ядро*, nucleus anterior thalami,* которое располагается в tuberculum anterius thalami;
* медиальное ядро*, nucleus medialis thalami,* залегает у медиальной поверхности зрительного бугра;
* боковое ядро*, nucleus lateralis thalami,* наиболее крупное из трех ядер, располагается вентро-латерально по отношению к переднему и медиальному.

Эти ядра отграничиваются одно от другого и сами разделяются на ряд меньших по величине ядер посредством мозговых пластинок зрительного бугра, laminae medullares thalami. Среди этих пластинок различают наружную и внутреннюю, а также так называемый решетчатый слой, ограничивающий вместе с наружной мозговой пластинкой зрительный бугор с его боковой стороны. На границе перехода верхней поверхности во внутреннюю тянется узкая мозговая полоска зрительного бугра*, stria medullaris thalami,* позднее образуя треугольник поводка, *trigonum* habenulae, а затем - поводок*, habenula.*

Надбугорная область, *epithalamus*, включает:

* шишковидное тело, *corpus pineale*, которое развивается из заднего участка верхней стенки промежуточного мозга. Шишковидное тело по своему строению и функции относится к железам внутренней секреции. Выдаваясь кзади в область среднего мозга, шишковидное тело располагается в бороздке между верхними холмиками крыши среднего мозга, образуя как бы пятый бугорок;
* поводок, *habenula*, состоящий из треугольника поводка, *trigonum habenulae*, и спайки поводков, *commissura habenularum.* По направлению кзади мозговая полоска расширяется, образуя небольшой треугольной формы площадку, треугольник поводка*, trigonum habenulae.* Направляясь к середине, площадка эта переходит в узкую полоску белого вещества, поводок*, habenula,* который, соединяясь с поводком противоположной стороны, образует спайку поводков*, commissura habenularum.* В треугольнике поводка залегает скопление серого вещества — ядро поводка*, nucleus habenulae,* в клетках которого заканчивается большинство волокон мозговой полоски зрительного бугра. Меньшая часть волокон проходит через спайку поводка; при этом одни из них соединяются с клетками узла поводка противоположной стороны, другие достигают верхнего бугорка крыши среднего мозга, *colliculus superior tecti mesencephali*, противоположной стороны;
* заднюю спайку мозга, *commissura pasterior*. Она представляет собой изогнутую, вдающуюся в полость третьего желудочка пластинку и состоит из поперечных волокон.

Забугорная область*, metathalamus,* включает коленчатые тела*, corpora geniculata,* парные образования, в которых различают медиальноеколенчатое тело*, corpus genicuturn mediale,* и боковое коленчатоетело*, corpus geniculatum laterale.*

Медиальное коленчатое тело, меньшее по размерам, но более выраженное, лежит спереди ручки нижнего холмика под *pulvinar* таламуса. В нем заканчиваются волокна слуховой петли*, lemniscus lateralis*, вследствие чего оно является вместе с нижними холмиками крыши среднего мозга подкорковым центром слуха. Латеральное коленчатое тело, большее, в виде плоского бугорка помещается на нижней латеральной стороне *pulvinar*. В нем оканчивается большей своей частью латеральная часть зрительного тракта (другая часть тракта оканчивается в *pulvinar*). В каждом из коленчатых тел находится скопление серого вещества, образующее ядро медиальногоколенчатого тела*, nucleus corporis geniculati medialis,* и ядро бокового коленчатого тела*, nucleus corporis geniculati lateralis.*

Подбугорная область*, hypothalamus,* соответствует переднему нижнему участку промежуточного мозга, залегает книзу от зрительного бугра, под подбугорной бороздой, *sulcus hypothalamicus*. Ряд входящих в эту область образований виден и со стороны нижней поверхности мозга между его ножками, впереди моста. Она включает сосковидные тела, *corpora mammillaria*. В толще каждого из них залегают два скопления серого вещества; одно из них располагается внутреннее, или медиальное ядро сосковидного тела*, nucleus medialis corporis mamillaris,* и другое, меньшее по величине, наружное, или боковоеядро сосковидного тела*, nucleus lateralis corporis mamillaris.* В них заканчивается большая часть волокон свода (*fornix).*

Кэтой же области относят подбугорное ядро*, nucleus subthalamicus*, которое располагается в задненижних отделах и представляет собой скопление серого вещества с пронизывающими его волокнами.

Зрительная часть подбугорной области включает:

* серый бугор, *tuber cinereum* - находится спереди от *corpora mamillaria*, представляет непарный полый выступ нижней стенки Ш желудочка, состоящийиз тонкой пластинки серого вещества;
* воронку, *infundibulum*, наиболее суженную часть полости, образованную стенками серого бугра;
* нижний мозговой придаток, *hypophysis*.

Кэтой части подбугорной области относят зрительный перекрест, *chiasma opticum*, образованный перекрестом зрительных нервов, *nervus optici* и сосцевидные тела*, corpora mamillaria* — два небольших белого цвета возвышения неправильной шаровидной формы, лежащих симметрично по бокам средней линии, спереди от *substantia perforata pasterior*. Под поверхностным слоем белого вещества внутри каждого из тел находится два серых ядра.

# Конечный мозг

Конечный мозг, *cerebrum*, представляет собой наиболее массивный отдел головного мозга (самый большой по объёму и количеству нервных клеток) и заполняет большую часть полости мозгового черепа. Он состоит из двух полушарий и соединяющего их мозолистого тела.

Серое вещество головного мозга представляет собой совокупность тел афферентных (чувствительных), вставочных и эфферентных (исполнительных) нейронов. Тела афферентных нейронов залегают в узлах черепных нервов. Дендриты их заканчиваются на периферии рецепторами. Аксоны афферентных нейронов направляются в стволовую часть головного мозга, где вступают в контакт с рядом вставочных нейронов, которые либо соединяют их с эффекторными в пределах сегментального отдела нервной системы, либо передают импульсы в вышележащие отделы центральной нервной системы. Тела эффекторных нейронов в головном мозге располагаются в мозговом стволе. Аксоны эффекторных нейронов направляются в составе черепных нервов. Эффекторные нейроны, тела которых залегают в передних столбах серого вещества в мозговом стволе, носят название двигательных, так как их аксоны достигают скелетных мышц. Остальные эффекторные нейроны, на которых могут заканчиваться аксоны афферентных нейронов, относят к автономной (вегетативной) нервной системе (симпатическая и парасимпатическая части). Особенностью этих нейронов является то, что их аксоны, выйдя из головного мозга, образуют предузловые (преганглионарные) волокна, которые не доходят непосредственно до иннервируемого органа, а оканчиваются на нервных клетках периферических узлов автономной (вегетативной) нервной системы. Аксоны клеток этих узлов образуют послеузловые (постганглионарные) волокна, которые уже непосредственно достигают иннервируемого органа (железы, сосуды и т.д.).

Серое вещество образует кору конечного мозга и подкорковые (базальные) ядра.

В толще белого вещества полушарий мозга, в области их основания, латеральнее и несколько книзу от боковых желудочков, располагается серое вещество. Оно образует скопления различной формы, называемые подкорковыми ядрами (базальные ядра), или центральными узлами основания конечного мозга. К базальным ядрам мозга в каждом полушарии относятся четыре ядра: хвостатое ядро, *nucleus caudatus*; чечевицеобразное ядро, *nucleus lentiformis*; ограда, *claustrum*, и миндалевидное тело, *corpus amygdaloideum*.

Хвостатое и чечевицеобразное ядра объединяют под общим названием полосатое тело*, corpus striatum*.

Хвостатое ядро*, nucleus caudatus,* состоит из головки хвостатого ядра, *caput nuclei caudati*, образующей латеральную стенку переднего рога бокового желудочка и переходящего в области центральной части бокового желудочка в хвост хвостатого ядра*, cauda nuclei caudati,* спускающегося в височную долю, где он принимает участие в образовании верхней стенки нижнего рога бокового желудочка.

Чечевицеобразное ядро*, nucleus lentiformis,* находится кнаружи от хвостатого ядра, *nucleus caudatus*. Оно имеет чечевицеобразную форму, причем его продольная ось вытянута спереди назад. Чечевицеобразное ядро небольшими прослойками белого вещества делится на три части (ядра). Ядро, залегающее латеральнее, называется скорлупой*, putamen,* а остальные два ядра носят название бледного шара*, globus pallidus.* Они отделяются одно от другого медиальнойи боковой мозговыми пластинками*, laminae medullares medialis* et *lateralis.*

Ограда*, claustrum,* находится кнаружи от чечевицеобразного ядра. Она представляет собой вытянутой формы пластинку толщиной до 2 мм, передняя часть которой утолщается. Медиальный край пластинки ровный, а по латеральному краю идут небольшие выпячивания серого вещества.

Миндалевидное тело*, corpus amygdaloideum*, располагается в толще височной доли, в области *polus temporalis*, впереди от верхушки нижнего рога. Ряд авторов описывают его как утолщение коры височной доли.

Указанные ядра основания конечного мозга отделяются одно от другого прослойками белого вещества — капсулами*, capsulae,* представляющими собой системы проводящих путей головного мозга. Прослойка белого вещества, расположенная между *thalamus* и *nucleus caudatus*, с одной стороны, и *nucleus lentiformis* — с другой, носит название внутреннейкапсулы*, capsula inlerna.* Прослойка белого вещества, залегающая между чечевицеобразным ядром, *nucleus lentiformis*, и оградой, *claustrum*, называется наружной капсулой*, capsula externa.*

Между *claustrum* и корой островка имеется также небольшая прослойка белого вещества, так называемая самая наружная капсула, *capsula extrema*.

Кора головного мозга *(*плащ*), cortex cerebri (pallium),* является наиболее высокодифференцированным отделом нервной системы. Плащ образован равномерным слоем серого вещества толщиной от 1,3 до 5 мм, содержащего нервные клетки. Наиболее развита кора в районе центральной извилины. Площадь поверхности коры увеличивается за счет множества борозд. Площадь поверхности коры извилин одного полушария у взрослого человека в среднем равна 2350 см2, причем на выпуклые (видимые) части извилин приходится 1/3, а на боковые и нижние стенки борозд — 2/3 всей площади коры. В коре головного мозга выделяют 11 цитоархитектонических областей, включающих 52 поля. Эти поля различаются составом нейронов и разной волокнистой структурой (миелоархитектоникой).

Поверхность плаща имеет очень сложный рисунок, состоящий из чередующихся между собой в различных направлениях борозд и валиков между ними, называемых извилинами, *gyri*. Величина и форма борозд подвержены значительным индивидуальным колебаниям, вследствие чего не только мозг различных людей, но даже полушария одной и той же особи по рисунку борозд не вполне похожи.

Кора головного мозга состоит из огромного количества нервных клеток (порядка 14 миллиардов), которые по морфологическим особенностям можно разделить на шесть слоев:

1. Наружный зональный, или молекулярный, слой, *lamina zonalis*,
2. Наружный зернистый слой, *lamina* *granularis* *externa*;
3. Пирамидный слой, *lamina* *pyramidalis*;
4. Внутренний зернистый слой, *lamina granularis interna*;
5. Внутренний пирамидный (ганглиозный) слой, *lamina ganglionaris*;
6. Полиморфный слой, *lamina multiformis*.

Наружный молекулярный слой – светлый, содержит мало клеточных элементов, сильно варьирует по ширине. Состоит в основном из апикальных дендритов пирамидных слоев и разбросанных между ними нейронов веретенообразной формы.

Наружный зернистый слой обычно сравнительно узкий, состоит из множества мелких веретенообразных и пирамидных нейронов, содержит мало волокон.

Наружный пирамидный слой сильно варьирует по ширине, размерам нейронов, состоит из пирамидных нейронов. Размеры нейронов увеличиваются в глубину, располагаясь в виде колонок, разделенных радиальными пучками волокон. Особенно хорошо этот слой развит в прецентральной извилине.

Внутренний зернистый слой состоит из мелких звездчатых нейронов. Варьирует по ширине и четкости границ. Для него характерно большое количество тангенциальных волокон.

Внутренний пирамидный слой состоит из крупных редко расположенных пирамидных нейронов, содержит много радиальных и тангенциальных волокон. В 4-м двигательном поле в нем находятся гигантские пирамидные клетки Беца.

Полиморфный слой состоит из нейронов разнообразной, преимущественно веретенообразной формы. Варьирует по величине нервных элементов, ширине слоя, степени плотности нейронов, выраженности радиальной исчерченности, четкости границы с белым веществом. Нейриты клеток уходят в белое вещество в составе эфферентных путей, а дендриты достигают молекулярного слоя коры.

Глубокими постоянными бороздами пользуются для разделения каждого полушария на большие участки, называемые долями, *lobi*; последние в свою очередь разделяются на дольки и извилины. Выделяют пять долей полушария: лобная (*lobus frontalis*), теменная (*lobus* *parietalis*), височная (*lobus temporalis*), затылочная (*lobus* *occipitalis*) и долька, скрытая на дне латеральной борозды, так называемый островок (*insula*).

Верхнелатеральная поверхность полушария разграничена на доли посредством трех борозд: латеральной, центральной и верхнего конца теменно-затылочной борозды. Латеральная борозда (*sulcus cerebri lateralis*) начинается на базальной поверхности полушария из латеральной ямки и затем переходит на верхнелатеральную поверхность. Она отделяет височную долю от лобной и теменной. Центральная борозда (*sulcus* *cenrtalis*) начинается на верхнем краю полушария и идет вперед и вниз. Это самая глубокая борозда конечного мозга. Участок полушария, находящийся впереди центральной борозды относится к лобной доли; часть мозговой поверхности, лежащая сзади от центральной борозды, составляет теменную долю. Задней границей теменной доли служит конец теменно-затылочной борозды (*sulcus parietooccipitalis*), расположенной на медиальной поверхности полушария.

Каждая доля состоит из ряда извилин, называемых в отдельных местах дольками, которые ограничиваются бороздами мозговой поверхности.

* Лобная доля. В заднем отделе наружной поверхности этой доли проходит прецентральная борозда, *sulcus precentralis,* почти параллельно направлению *sulcus centralis*. От нее в продольном направлении проходят две борозды: *sulcus frontalis superior et sulcus frontalis inferior*. Благодаря этому лобная доля разделяется на четыре извилины. Вертикальная извилина, gyrus precentralis, находится между центральной и прецентральной бороздами. Горизонтальными извилинами лобной доли являются: верхняя лобная (*gyrus frontalis superior*), средняя лобная (*gyrus frontalis* *medius*) и нижняя лобная (*gyrus frontalis inferior*).
* Теменная доля. На ней приблизительно параллельно центральной борозде располагается постцентральная борозда, *sulcus postcentralis*, сливающаяся обычно с межтеменной бороздой, *sulcus intraparietalis*, которая идет в горизонтальном направлении. В зависимости от расположения этих борозд теменная доля разделяется на три извилины. Вертикальная извилина, *gyrus postcentralis*, идет позади центральной борозды в одном направлении с прецентральной извилиной. Выше межтеменной борозды помещается верхняя теменная извилина, или долька (*lobulus parietalis superior*), ниже – нижняя теменная долька, *lobulus parietalis* *inferior*.
* Височная доля. Латеральная поверхность этой доли имеет три продольные извилины, отграниченные друг от друга верхней и нижней височными бороздами, *sulcus* *temporalis superior* и *sulcus temporalis inferior*. Между верхней и нижней височными бороздами протягивается медиальная височная извилина, *gyrus temporalis medius*. Ниже нее проходит нижняя височная извилина, *gyrus temporalis inferior*.
* Затылочная доля. Борозды латеральной поверхности этой доли изменчивы и непостоянны. Из них выделяют идущую поперечно *sulcus occipitalis transversus*, соединяющуюся обычно с концом межтеменной борозды.
* Островок. Эта долька имеет форму треугольника. Поверхность островка покрыта короткими извилинами.

Нижняя поверхность полушария в той ее части, которая лежит кпереди от латеральной ямки, относится к лобной доле. Здесь параллельно медиальному краю полушария проходит обонятельная борозда, *sulcus olfactorius*. На заднем участке базальной поверхности полушария видны две борозды: затылочно-височная, *sulcus* *occipitotemporalis*, проходящая в направлении от затылочного полюса к височному и ограничивающая латеральную затылочно-височную извилину, *gyrus occipitotemporalis lateralis*, и идущая параллельно ей коллатеральная борозда, *sulcus collateralis*. Между ними располагается медиальная затылочно-височная извилина, *gyrus occipitotemporalis medialis*. Медиально от коллатеральной борозды расположены две извилины: между задним отделом этой борозды и шпорной бороздой, sulcus calcarinus лежит язычок, gyrus lingualis; между передним отделом этой борозды и глубокой бороздой морского конька, sulcus hippocampi лежит парагиппокампальная извилина, gyrus parahippocampalis. Это извилина, примыкающая к стволу мозга, находится уже на медиальной поверхности полушария.

На медиальной поверхности полушария находится борозда мозолистого тела (*sulcus corpori callosi*), идущая непосредственно над мозолистым телом и продолжающаяся своим задним концом в глубокую гиппокампальную борозду, *sulcus hippocampi*, которая направляется вперед и книзу. Параллельно и выше этой борозды проходит по медиальной поверхности полушария поясная борозда, *sulcus cinguli*. Парацентральной долькой (*lobulus paracentralis*) называется небольшой участок над язычковой бороздой. Кзади от парацентральной дольки находится четырехугольная поверхность (так называемое предклинье, *precuneus*). Оно относится к теменной доли. Позади предклинья лежит обособленный участок коры, относящийся к затылочной доле, - клин (*cuneus*). Между язычковой бороздой и бороздой мозолистого тела протягивается поясная извилина (*gyrus cinguli*), которая при посредстве перешейка (*isthmus*) продолжается в парагиппокампальную извилину, заканчивающуюся крючком (*uncus*). *Gyrus cinguli*, *isthmus* и *gyrus* *parahippocampalis* образуют вместе сводчатую извилину (*gyrus* *fornicatus*), которая описывает почти полный круг, открытый только снизу и спереди. Сводчатая извилина не имеет отношения ни к одной из долей плаща. Она относится к лимбической области. Лимбическая область - часть новой коры полушарий большого мозга, занимающая поясную и парагиппокампальную извилины; входит в состав лимбической системы. Раздвигая край *sulcus hippocampi*, можно видеть узкую зазубренную серую полоску, представляющую собой рудиментарную зубчатую извилину, *gyrus dentatus*.

Всё пространство между серым веществом мозговой коры и базальными ядрами занято белым веществом**.** Оно состоит из большого количества нервных волокон, идущих в различных направлениях и образующих проводящие пути конечного мозга: оно связывает кору одной извилины с корой других извилин своего и противоположного полушарий, а также с нижележащими образованиями. Нервные волокна могут быть разделены на три системы: ассоциативные, комиссуральные и проекционные волокна.

Ассоциативные волокна связывают между собой различные участки коры одного и того же полушария. Они разделяются на короткие и длинные. Короткие волокна, *fibraе arcuatae cerebri,* связывают между собой соседние извилины в форме дугообразных пучков. Длинные ассоциативные волокна соединяют более отдаленные друг от друга участки коры. Таких пучков волокон существует несколько. *Cingulum,* пояс, — пучок волокон, проходящий в *gyrus fornicatus*, соединяет различные участки коры *gyrus cinguli* как между собой, так и с соседними извилинами медиальной поверхности полушария. Лобная доля соединяется с нижней теменной долькой, затылочной долей и задней частью височной доли посредством *fasciculus longitudinalis superior.* Височная и затылочная доли связываются между собой через *fasciculus longitudinalis inferior.* Наконец, орбитальную поверхность лобной доли соединяет с височным полюсом так называемый крючковидный пучок, *fasciculus uncinatus.*

Комиссуриальные волокна*,* входящие в состав так называемых мозговых комиссур, или спаек, соединяют симметричные части обоих полушарий. Комиссуральные пути представлены:

* мозолистое тело, *corpus callosum*, соединяющее между собой все отделы коры головного мозга обоих полушарий (neencephalon), за исключением височных полюсов.
* передняя спайка, *commissura anterior*, делится на две части: переднюю, соединяющую между собой обонятельные доли, и заднюю, связывающую извилины около морского конька (парагиппокампальные).
* спайка свода, *commissura fornicis*, в виде треугольной пластинки располагается под *splenium corporis callosi*, между ножками свода. Она соединяет гиппокампы.

Передняя спайка и спайка свода гораздо меньше по своим размерам, чем мозолистое тело. Они обе относятся к обонятельному мозгу.

Проекционные волокна связывают кору полушарий большого мозга с нижележащими образованиями, а через них с периферией. Эти волокна делят на центростремительные (восходящие, кортикопетальные, афферентные), проводящие возбуждение по направлению к коре, и центробежные (нисходящие, кортикофугальные, эфферентные). Проекционные волокна в белом веществе полушария ближе к коре образуют так называемый лучистый венец, *corona radiaita,* и затем главная часть их сходится во внутреннюю капсулу, о которой упоминалось выше. Внутренняя капсула, *capsula interna,* как было указано, представляет слой белого вещества между nucleus *lentiformis,* с одной стороны, и хвостатым ядром и таламусом — с другой. На фронтальном разрезе мозга внутренняя капсула имеет вид косо идущей белой полосы, продолжающейся в ножку мозга. На горизонтальном разрезе она представляется в форме угла, открытого в латеральную сторону; вследствие этого в *capsula interna* различают переднюю ножку, *crus anterius* *capsulae internae*, — между хвостатым ядром и передней половиной внутренней поверхности nucleus *lentiformis,* заднюю ножку, *crus pasterius*,— между таламусом и задней половиной чечевицеобразного ядра и колено, *genu capsulae interna,* лежащее на месте перегиба между обеими частями внутренней капсулы.

Проекционные волокна по их длине могут быть разделены в следующие системы, начиная с самых длинных:

* *Tractus corticospinalis (pyramidalis)* проводит двигательные волевые импульсы к мышцам туловища и конечностей.
* *Tractus corticonuclearis* - проводящие пути к двигательным ядрам черепных нервов. Так как все двигательные волокна собраны на небольшом пространстве во внутренней капсуле (колено и передние две трети ее задней ножки), то при повреждении их в этом месте наблюдается односторонний паралич противоположной стороны тела.
* *Tractus corticopontini* - при помощи этих путей кора большого мозга оказывает тормозящее и регулирующее влияние на деятельность мозжечка.
* *Fibrae thalamocorticalis et corticothalamici* – волокна от таламуса к коре и обратно от коры к таламусу.

Мозолистое тело*, corpus callosum*, белого цвета, удлиненной формы и несколько уплощенное образование, вытянутое спереди назад, длиной 7 — 9 см, представляет самую большую спайку мозга или спайку новых отделов полушарий большого мозга, *commissura* , так как соединяет серое вещество больших полушарий головного мозга более позднего в филогенетическом отношении происхождения — новый плащ, *neopallium*. Мозолистое тело располагается в глубине продольной щели большого мозга. В мозолистом теле различают передний, средний и задний отделы.

Передний отдел загибается вперед, вниз и затем назад, образуя так называемое колено мозолистого тела*, genu corporis callosi,* переходящее в нижних отделах в киль, или клюв мозолистого тела*, rostrum corporis callosi.* Последний продолжаетсяв конечнуюпластинку*, lamina terminalis,* которая располагается впереди и ниже передней спайки*, commissura anterior.*

Средний отдел мозолистого тела, ствол мозолистого тела*, truncus corporis callosi,* образует выпуклость в продольном направлении и является наиболее длинной частью большой спайки мозга.

Задний отдел — утолщение, валик мозолистого тела*, splenium corporis callosi,* свободно нависает над эпифизом мозга(шишковидное тело, *corpus pineale*), *epiphysis cerebri,* и над пластинкойкрыши*, lamina tecti,* среднего мозга.

На верхней поверхности мозолистого тела располагается тонкий слой серого вещества — серое облачение*, indusium griseum,* который в некоторых участках образует четыре небольших продольно идущих утолщения в виде полосок*, striae,* располагающихся по две с каждой стороны срединной борозды.

На горизонтальном срезе полушария мозга, проведенном на уровне верхней поверхности мозолистого тела, отчетливо видно расположение белого вещества полушарий. Оно имеет в каждом полушарии очертание полуовальной формы и носит название полуовальногоцентра*, centrum semiovale.* По периферии белое вещество окаймлено слоем сероговещества*, substantia grisea,* образующего корубольшогомозга*, cortex cerebri.* Отходящие от мозолистого тела белые волокна, расходясь радиально в толще каждого полушария, образуют лучистостьмозолистоготела*, radiatio corpori callosi,* в которой соответственно долям мозга различают лобную, теменную, височную и затылочную части.

Свод*, fornix*, представляет собой сильно изогнутой и удлиненной формы тяж, почти весь состоящий из продольных волокон. В нем различают тело свода*, corpus fornicis,* ножки свода*, crura fornicis,* и столбы (колонны) свода*, columnae fornicis.*

Тело свода*, corpus fornicis,* своей средней, наиболее утолщенной частью располагается под мозолистым телом. На фронтальном сечении мозга оно имеет форму трехгранной призмы. Его верхняя поверхность срастается с нижним краем прозрачной перегородки, *septum pellucidum*, а далее — с нижней поверхностью мозолистого тела. У бокового края тела свода располагается сосудистое сплетение бокового желудочка, *plexus* *choroideus ventriculi lateralis*, с эпителиальным листком которого этот край срастается, образуя в месте сращения ленту свода*, tenia fornicis*. Последняя продолжается вниз вдоль ножки свода в нижний рог. Боковые, обращенные косо вниз поверхности тела свода свободно прилегают к зрительным буграм, *thalami optici*, отчасти к их верхним поверхностям, отчасти к их медиальным верхним краям. Закругленный нижний край тела свода лежит над сосудистой основойтретьего желудочка*, tela choroidea ventriculi tertii.*

Задний отдел свода — правая и левая ножки свода*, crura fornicis, —* в своих начальных отделах срастаются с нижней поверхностью мозолистого тела, но утолщения мозолистого тела, *splenium corporis callosi*, не достигают. Позади подушкизрительногобугра*, pulvinar thalami,* они загибаются латерально книзу, расходятся, и каждая из нихвходит в нижний рог соответствующего бокового желудочка. Здесь каждая ножка свода, следуя по ходу *hippocampus* до его крючка, переходит в бахромкуморскогоконька*, fimbria hippocampi,* располагаясь между медиально лежащей зубчатой извилиной и латерально расположенным морским коньком. Обе ножки свода у начала своего расхождения и до погружения в нижний рог соединяются треугольной формы тонкой пластинкой, вершиной направленной кпереди, основанием — кзади, состоящей из поперечно идущий волокон, хорошо выраженных у основания. Пластинка эта получает название спайка свода*, commissura fornicis,* пучки которой соединяют между собой правый и левый *hippocampus.*

Передние отделы свода несколько расходятся и, образуя выпуклую кверху дугу, переходят в столбы свода*, columnae fornicis*. Этот отрезок столбов носит название свободной части столбов свода. Они располагаются кзади от передней спайки, *commissura anterior*, и над передними отделами зрительных бугров*, thalami optici*, так что между каждой колонной свода и зрительным бугром образуется полулунной формы щель — межжелудочковое отверстие*, foramen interventriculare.* Каждое из этих отверстий, пропуская сосудистое сплетение, соединяет полость третьего желудочка с полостью соответствующего бокового желудочка. Каждый столб свода, загибаясь позади передней спайки, направляется вниз и погружается в вещество подбугорной области*, hypothalamus,* ближе к медиальной поверхности зрительного бугра, т.е. ближе к полости третьего желудочка. Далее каждый столб входит в соответствующее сосцевидное тело, *corpus mamillare*, в медиальноеядро сосцевидного тела*, nucleus corporis mamillaris medialis.*

Литература

1. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. «Медицина», Москва, 1974.
2. Бец Л.В. Лекции по курсу «Анатомия ЦНС».
3. Привеса М.Г, Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. «Медицина», Москва 1985.
4. Хлудова Л.К. (ред.) Хрестоматия по анатомии центральной нервной системы. «Российское психологическое общество», Москва 1998.
5. Большая медицинская энциклопедия. Москва, издания 1977 и 1979гг.