

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра анатомии человека с курсом оперативной хирургии  
и топографической анатомии**

# **АНАТОМИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

**Допущено Министерством образования Республики Беларусь  
в качестве учебного пособия для студентов  
учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям  
«Медико-диагностическое дело», «Лечебное дело»**

**Гомель  
ГомГМУ  
2021**

УДК 616.81(075.8)  
ББК 28.706я73  
А 64

**Авторы:**

*В. В. Коваленко, Е. К. Шестерина, В. Н. Жданович, А. И. Балако*

**Рецензенты:**

доктор медицинских наук, профессор,  
заведующий кафедрой нормальной анатомии  
Белорусского государственного медицинского университета

***Н. А. Трушель;***

кандидат медицинских наук, доцент,  
заведующий кафедрой нормальной анатомии  
Гродненского государственного медицинского университета

***Ф. Г. Гаджиева***

**Анатомия центральной нервной системы:** учеб. пособие / В. В. Ко-  
валенко [и др.]. — Гомель: ГомГМУ, 2021. — 154 с.  
ISBN 978-985-588-228-3

Учебное пособие содержит расширенные и систематизированные сведения о структурно-функциональной организации центральной нервной системы и вопросы тестового контроля по данной тематике. Материал изложен доступно и лаконично в традиционном стиле, сопровождается многочисленными классическими и оригинальными иллюстрациями, существенно облегчающими восприятие текста.

Анатомические термины и их латинские эквиваленты приведены в соответствии с новой Международной анатомической номенклатурой, принятой Международным комитетом по анатомической терминологии (FCAT, 2003).

Издание соответствует содержанию типовой учебной программы по дисциплине «Анатомия человека» для учреждений высшего медицинского образования.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальностям «Лечебное дело» и «Медико-диагностическое дело». Издание также может быть использовано при подготовке врачей различных специальностей: неврологов, нейрохирургов, терапевтов, врачей общей практики.

**УДК 616.81(075.8)**  
**ББК 28.706я73**

**ISBN 978-985-588-228-3**

© Учреждение образования  
«Гомельский государственный  
медицинский университет», 2021

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	<b>5</b>
<b>Общие сведения</b> .....	<b>6</b>
Классификация нейронов .....	7
Рефлекторная дуга .....	8
<b>Спинной мозг</b> .....	<b>9</b>
Общие сведения .....	9
Внешнее строение спинного мозга .....	9
Внутреннее строение спинного мозга .....	10
Оболочки спинного мозга.....	15
Оболочечные пространства спинного мозга .....	21
<b>Головной мозг</b> .....	<b>22</b>
<b>Ствол мозга</b> .....	<b>23</b>
<i>Продолговатый мозг</i> .....	24
Общие сведения.....	24
Внешнее строение.....	24
Внутреннее строение .....	27
<i>Мост</i> .....	32
Общие сведения.....	32
Внешнее строение.....	32
Внутреннее строение .....	34
<i>Средний мозг</i> .....	37
Внешнее строение.....	37
Внутреннее строение .....	39
<i>Ретикулярная формация</i> .....	42
Строение .....	42
Функции.....	43
<i>Мозжечок</i> .....	44
Внешнее строение.....	44
Внутреннее строение .....	46
Функции.....	47
<i>Четвертый желудочек</i> .....	48
Дно четвертого желудочка .....	48
Крыша четвертого желудочка .....	53
Сообщения четвертого желудочка .....	54
<b>Промежуточный мозг</b> .....	<b>54</b>
Таламус .....	55
Эпиталамус .....	57
Метаталамус.....	58

Гипоталамус .....	59
Третий желудочек .....	61
<b>Конечный мозг .....</b>	<b>62</b>
Общие сведения .....	62
Строение и функциональные центры лобной доли .....	65
Строение и функциональные центры теменной доли .....	68
Строение и функциональные центры затылочной доли .....	69
Строение и функциональные центры височной доли .....	70
Строение и функциональные центры островковой доли .....	72
Лимбическая система .....	73
Базальные ядра .....	77
Белое вещество полушарий .....	79
Боковые желудочки .....	84
<b>Проекционные проводящие пути центральной нервной системы .....</b>	<b>88</b>
Классификация проекционных проводящих путей .....	88
<i>Восходящие проекционные пути .....</i>	<i>88</i>
Экстероцептивные проводящие пути .....	89
Проприоцептивные проводящие пути .....	91
Проприоцептивные пути коркового направления .....	91
Проприоцептивные пути мозжечкового направления .....	93
Эфферентные пути мозжечка .....	95
Интероцептивные проводящие пути .....	95
<i>Нисходящие проекционные пути .....</i>	<i>97</i>
Пирамидные проводящие пути .....	97
Экстрапирамидные проводящие пути .....	100
<b>Оболочки и оболочечные пространства головного мозга .....</b>	<b>105</b>
Общая характеристика оболочек головного мозга .....	105
Отростки твердой мозговой оболочки .....	106
Синусы твердой мозговой оболочки .....	107
Оболочечные пространства .....	110
Ликворообращение .....	111
<b>Вопросы тестового контроля .....</b>	<b>114</b>
<b>Ответы на вопросы тестового контроля .....</b>	<b>150</b>
<b>Литература .....</b>	<b>152</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Анатомия традиционно и вполне заслуженно относится к числу фундаментальных дисциплин, на которой базируются все медицинские знания. С точки зрения восприятия и усвоения учебного материала наиболее сложным из ее разделов является «Центральная нервная система». Несмотря на наличие значительного количества учебных и учебно-методических печатных и электронных ресурсов по данной тематике, вопрос о создании оптимально лаконичного и доступного для понимания пособия остается актуальным.

В представленном издании систематично изложены современные сведения о внешнем и внутреннем строении спинного мозга и различных отделов головного мозга. Материал максимально структурирован и снабжен многочисленными классическими и оригинальными высокоинформативными иллюстрациями, существенно облегчающими восприятие текстовой информации. Для каждой из описываемых структур представлена краткая функциональная характеристика. Особое внимание уделено систематизации современных научно доказанных сведений о строении и функциях таких малоизученных структур головного мозга, как базальные ядра, ретикулярная формация, лимбическая система, приведены новейшие данные о ликворообращении, что продиктовано современным уровнем развития нейроанатомии и запросами клинической неврологии.

В данном пособии реализован богатый творческий потенциал, накопленный за многолетний период преподавания анатомии на кафедре Гомельского государственного медицинского университета. Используются самые современные сведения из авторитетных учебных и научных изданий, опубликованных за последние 20 лет.

Настоящее издание соответствует содержанию типовой программы по учебной дисциплине «Анатомия человека» для учреждений высшего медицинского образования по специальностям «Лечебное дело» и «Медико-диагностическое дело». Пособие предназначено для студентов, преподавателей, врачей различных специальностей, а также для всех, кто интересуется вопросами нейроанатомии.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**Центральная нервная система** (ЦНС) представляет собой морфофункциональное единство двух различных в филогенетическом отношении структур: **головного мозга**, расположенного в полости черепа, и **спинного мозга**, залегающего в позвоночном канале.

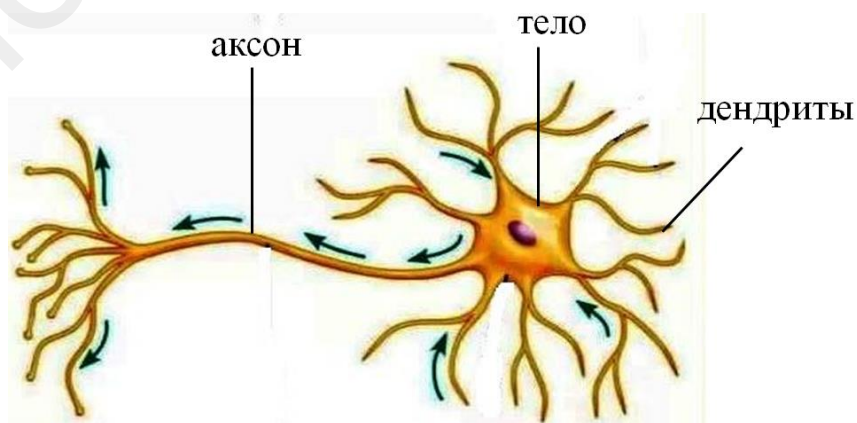
Реализация функциональной деятельности головного и спинного мозга осуществляется с помощью множества взаимосвязанных между собой клеточных элементов, именуемых **нейронами**. Согласно «нейронной доктрине», сформулированной С. Рамоном-и-Кахалем Сантьяго, нейрон является *структурно-функциональной единицей нервной системы*. Эта доктрина включает следующие основные положения:

1. Нейрон — анатомическая единица, т. е. он представляет собой клетку, содержащую ядро и цитоплазму с комплексом органелл.
2. Нейрон — генетическая единица, т. к. развивается из эмбрионального зачатка — нейробласта.
3. Нейрон — функциональная единица, поскольку обеспечивает функции, присущие всей нервной системе.
4. Нейрон — поляризационная единица, т.к. проводит возбуждение только в одном направлении: от дендритов к аксонам.
5. Нейрон — рефлекторная единица, т. к. является частью рефлекторных дуг.

Нейрон состоит из трех структурных элементов:

1. Тело нейрона.
2. Аксон — длинный слабо ветвящийся отросток.
3. Дендриты — короткие древовидно ветвящиеся отростки.

Тело нейрона содержит ядро и цитоплазму с комплексом органелл. Аксон всегда один, покрыт миелиновой оболочкой и проводит возбуждение от тела нейрона. Дендриты не покрыты миелином, проводят возбуждение к телу нейрона и, как правило, многочисленны (рисунок 1).



**Рисунок 1 — Строение нейрона**

## КЛАССИФИКАЦИЯ НЕЙРОНОВ

Существует две основные классификации нейронов: морфологическая и функциональная.

*Морфологическая классификация* выделяет 4 типа нейронов по количеству отростков:

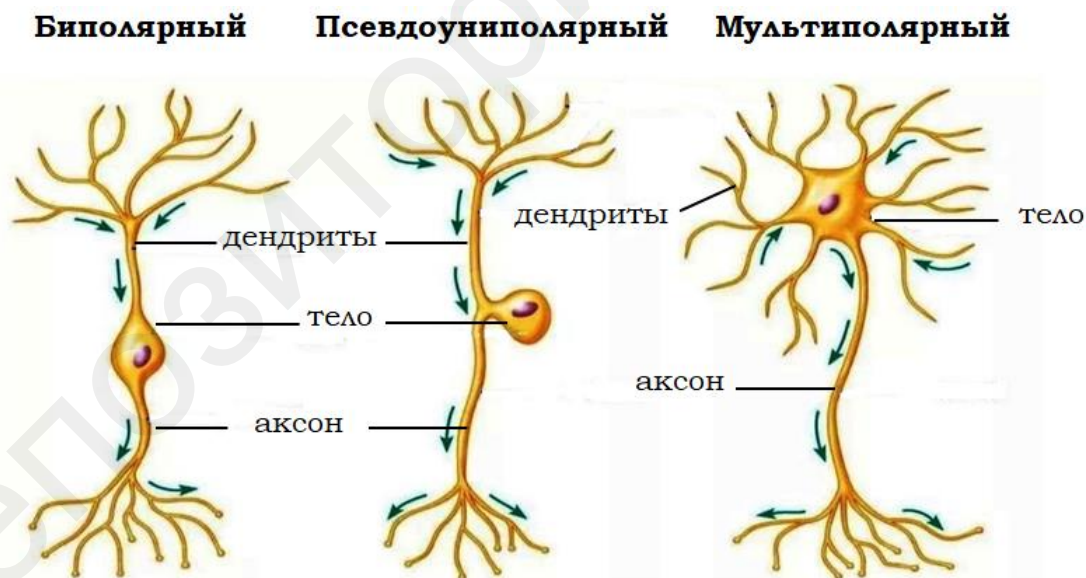
1. Униполярные.
2. Псевдоуниполярные.
3. Биполярные.
4. Мультиполярные.

Униполярные нейроны имеют один отросток и встречаются только в среднемозговом ядре тройничного нерва.

Псевдоуниполярные нейроны характеризуются тем, что их тела несут один общий отросток, который ветвится Т-образно на аксон и дендрит. Такие нейроны локализуются, к примеру, в спинномозговых узлах.

Биполярные нейроны имеют два отростка: аксон и один дендрит. Они расположены в сетчатке глаза, спиральном узле улитки, вестибулярном узле.

Мультиполярные нейроны характеризуются наличием аксона и множества дендритов. Такой тип нейронов доминирует в центральной нервной системе (рисунок 2).



**Рисунок 2 — Морфологические типы нейронов**

*Функциональная классификация* выделяет 3 типа нейронов:

1. Чувствительные (афферентные).
2. Двигательные (эфферентные).
3. Вставочные (ассоциативные).

Афферентные нейроны воспринимают импульсы от периферических нервных окончаний (рецепторов) и передают их в головной или спинной мозг. Эфферентные нейроны передают сигналы к рабочему органу (мышца, секреторная клетка). Ассоциативные нейроны являются связующим звеном между указанными типами нейронов.

## РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА

В основе функционирования нервной системы лежит рефлекторный принцип. Рефлекс — это ответная реакция организма на внутреннее или внешнее раздражение. Морфологическим субстратом, обслуживающим рефлекс, является *рефлекторная дуга*, представляющая собой цепь последовательно связанных между собой нейронов. Таким образом, нервную систему можно рассматривать как совокупность множества рефлекторных дуг.

В классическом представлении рефлекторная дуга включает 2 или 3 нейрона: афферентный, эфферентный и вставочный (может отсутствовать). Типичным примером могут служить рефлекторные дуги спинного мозга (рисунок 3).

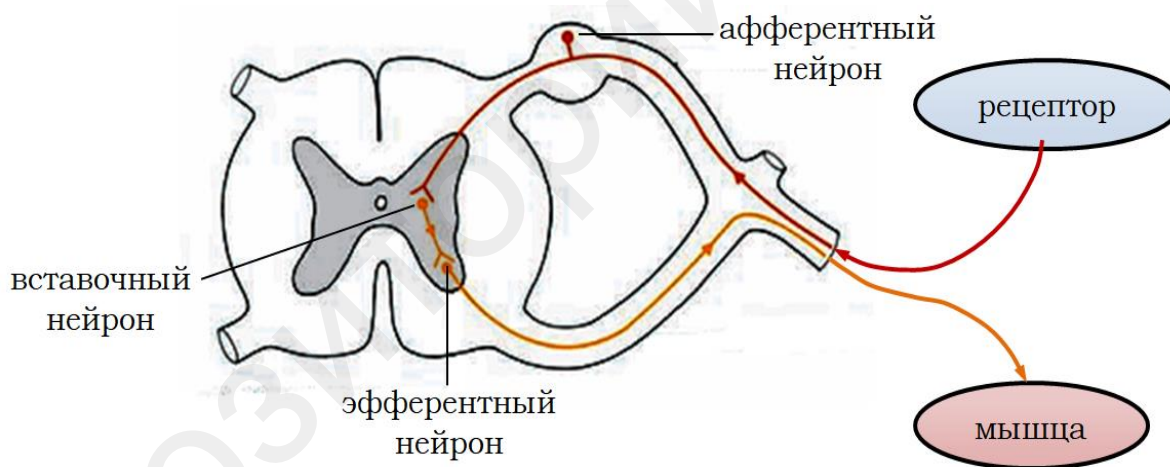


Рисунок 3 — Рефлекторная дуга

Принцип их работы достаточно прост. Чувствительный нейрон, расположенный в спинномозговом узле, воспринимает раздражение от кожного рецептора и передает полученный сигнал на вставочный нейрон, локализованный в сером веществе заднего рога спинного мозга. Вставочный нейрон, в свою очередь, передает импульс на двигательный нейрон в сером веществе переднего рога. Последний посылает стимулирующий сигнал к рабочему органу, вследствие чего возникает ответная реакция — сокращение той или иной группы мышц.



# СПИННОЙ МОЗГ

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**Спина́льный мозг** (*medulla spinalis*) расположен в полости позвоночного канала от края большого затылочного отверстия до тела II поясничного позвонка. По внешнему виду представляет собой продолговатый тяж длиной у мужчин 43–45 см, у женщин — 41–42 см, несколько уплощенный в переднезаднем направлении. Масса спинного мозга составляет в среднем 35–36 г.

**Анатомические границы спинного мозга.** Верхняя граница определяется по следующим анатомическим ориентирам:

1. Нижний край большого затылочного отверстия.
2. Верхний край атланта.
3. Перекрест пирамид продолговатого мозга.
4. Точка выхода первой пары спинномозговых нервов.

Нижняя граница соответствует одной из нижеуказанных точек:

1. Межпозвоночный диск между I и II поясничным позвонком.
2. Верхний край тела II поясничного позвонка.

Следует отметить, что во избежание случайного повреждения спинного мозга при *люмбальной пункции* (забор спинномозговой жидкости для исследования или с целью обезболивания) прокол необходимо производить ниже уровня II поясничного позвонка между остистыми отростками L3 и L4. В этом случае риск повреждения вещества спинного мозга исключен (рисунок 4).

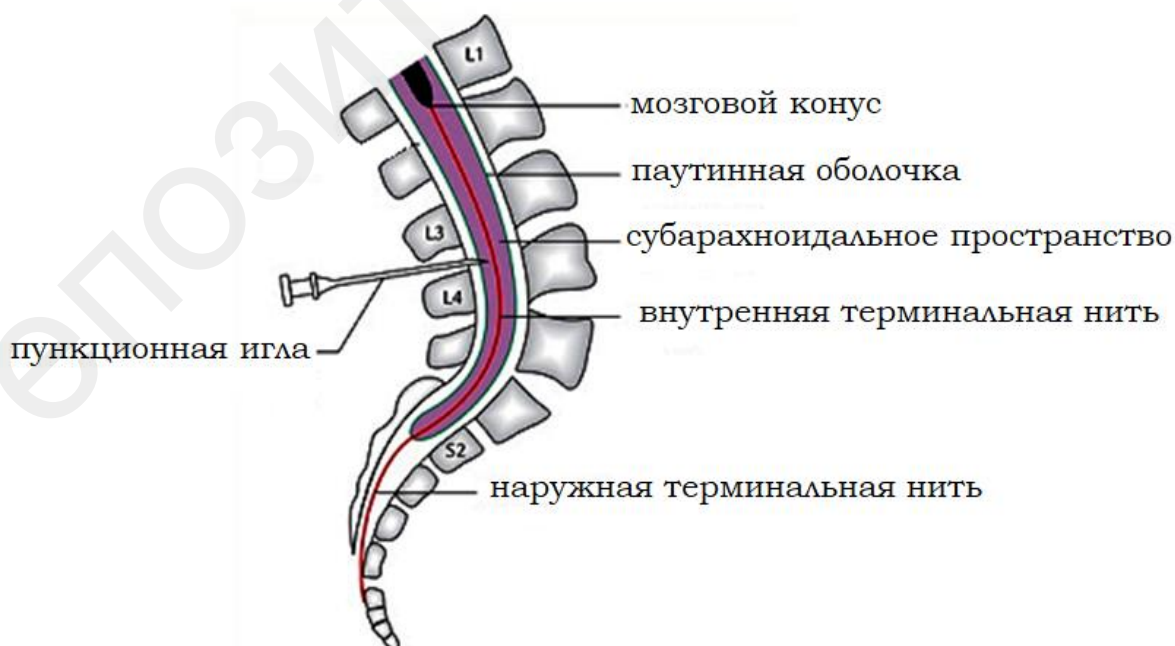


Рисунок 4 — Люмбальная пункция

## ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ

### Мозговой конус. Терминальная нить

На уровне верхней границы спинной мозг непосредственно переходит в продолговатый мозг, а внизу заканчивается конусообразным сужением — **мозговым конусом** (conus medullaris). Верхушка конуса продолжается в **терминальную нить** (filum terminale), которая является редуцированной частью нижнего отдела спинного мозга и прикрепляется к надкостнице II копчикового позвонка. Терминальная нить состоит из 2 частей:

- твердооболочечной;
- мягкооболочечной.

1. **Твердооболочечная часть** (pars duralis) простирается от верхушки мозгового конуса до II крестцового позвонка и представлена атрофированной нервной тканью. Эта часть расположена внутри слепо замкнутого мешка, образованного в результате сращения твердой и паутинной оболочек спинного мозга на уровне II крестцового позвонка. Второе ее название — внутренняя терминальная нить (filum terminale internum).

2. **Мягкооболочечная часть** (pars pialis) сформирована путем слияния воедино всех трех оболочек спинного мозга (твердой, паутинной, мягкой). Она состоит из соединительной ткани, расположена за пределами оболочечного мешка в крестцовом канале от II крестцового до II копчикового позвонка, где срастается с его надкостницей. Иначе ее называют наружной терминальной нитью (filum terminale externum) (рисунки 4 и 5).

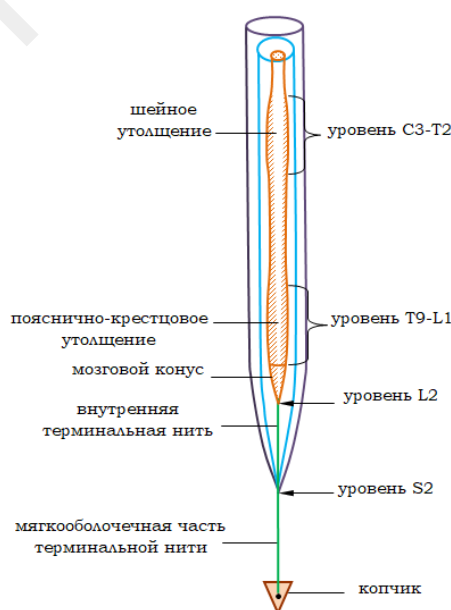


Рисунок 5 — Топография утолщений спинного мозга

## Утолщения спинного мозга

Спинной мозг на различных уровнях имеет неодинаковый диаметр, образуя два визуально определяемых утолщения:

- **шейное** (intumescencia cervicalis);
- **пояснично-крестцовое** (intumescencia lumbosacralis).

Шейное утолщение соответствует участку спинного мозга, из которого осуществляется иннервация верхних конечностей, пояснично-крестцовое утолщение — участку, из области которого иннервируются нижние конечности. Верхняя граница шейного утолщения соответствует уровню III–IV шейного позвонка, нижняя определяется на уровне II грудного позвонка. Пояснично-крестцовое утолщение простирается от уровня IX–X грудного позвонка до I поясничного позвонка (рисунок 5).

Образование утолщений обусловлено наличием на указанных частях тела большого количества мышц, совершающих самые разнообразные движения в различных сочетаниях. Поэтому для реализации такой двигательной активности необходима соответствующая сложная иннервация, предполагающая наличие большего количества нервных клеток и нервных волокон.

## Поверхности и корешки спинного мозга

В наружном строении спинного мозга выделяют 4 поверхности:

1. Переднюю (facies anterior).
2. Заднюю (facies posterior).
3. Правую латеральную (facies lateralis dextra).
4. Левую латеральную (facies lateralis sinistra).

*Передняя поверхность* спинного мозга в полости позвоночного канала обращена к задней поверхности тел позвонков. На ней в продольном направлении расположены 3 борозды:

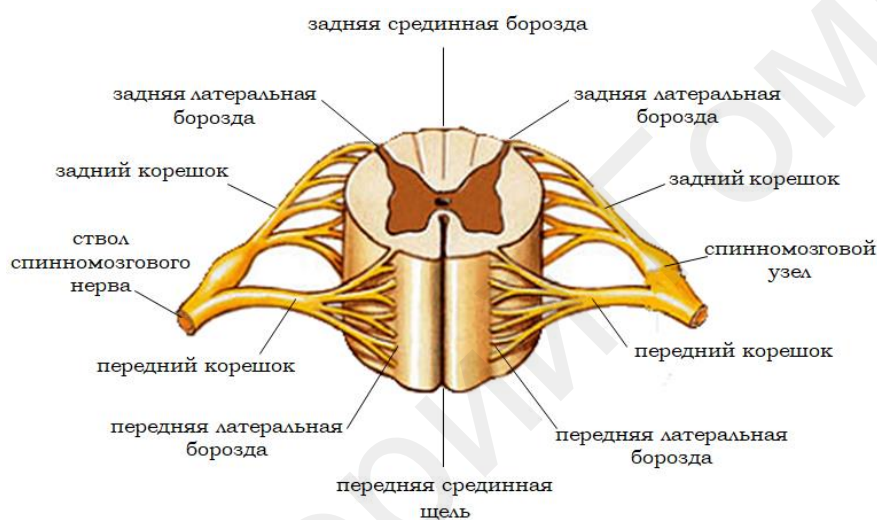
- передняя срединная щель (fissura mediana anterior);
- правая передняя латеральная борозда (sulcus anterolateralis dextra);
- левая передняя латеральная борозда (sulcus anterolateralis sinistra).

Передние латеральные борозды являются местом выхода из вещества спинного мозга *передних двигательных корешков спинного мозга* (radices anteriores). Каждый такой корешок представляет собой пучок аксонов двигательных нейронов, тела которых расположены в передних рогах серого вещества.

*Задняя поверхность* спинного мозга в полости позвоночного канала обращена к основаниям остистых отростков. Так же, как и передняя, она несет на себе три продольные борозды:

- заднюю срединную борозду (*sulcus medianus posterior*);
- правую заднюю латеральную борозду (*sulcus posterolateralis dextra*);
- левую заднюю латеральную борозду (*sulcus posterolateralis sinistra*).

Задние латеральные борозды служат местом входа в спинной мозг *задних чувствительных корешков* (*radices posteriores*), каждый из которых образован пучком центральных отростков псевдоуниполярных нейронов *спинно-мозгового узла* (*ganglion spinale*). Спинномозговой узел представляет собой овальное утолщение по ходу заднего корешка, расположенное у внутреннего края межпозвоночного отверстия (рисунок 6).



**Рисунок 6 — Борозды и корешки спинного мозга**

У внутреннего края межпозвоночного отверстия передний и задний корешки сближаются, потом сливаются и образуют *ствол спинномозгового нерва* (*truncus nervi spinalis*). Его длина составляет 1,5–2 см, сразу же после выхода из позвоночного канала через межпозвоночное отверстие он распадается на свои основные ветви. На всем протяжении спинного мозга с каждой его стороны отходит 31–33 пары корешков, формирующих 31–33 спинномозговых нерва.

## **Структурно-функциональная единица спинного мозга**

*Структурно-функциональной единицей* называют морфологический элемент какого-либо органа, который постоянно повторяется в его структуре и обладает способностью к осуществлению определенных функций, присущих органу в целом.

В частности, структурно-функциональной единицей спинного мозга является **сегмент** — участок спинного мозга, имеющий две

пары корешков (или пару спинномозговых нервов) (рисунок 6). Морфологических границ между сегментами спинного мозга не существует, поэтому деление на сегменты является функциональным.

## Части спинного мозга. Скелетотопия сегментов

Спинальный мозг подразделяется на 5 частей:

1. Шейная (pars cervicalis) (8 сегментов, C1 – C8).
2. Грудная (pars thoracica) (12 сегментов, T1 – T12).
3. Поясничная (pars lumbalis) (5 сегментов, L1 – L5).
4. Крестцовая (pars sacralis) (5 сегментов, S1 – S5).
5. Копчиковая (pars coccygea) (1–3 сегмента, Co1 – Co3).

Следует отметить, что каждый спинномозговой нерв выходит из полости позвоночного канала *только* через соответствующее ему по порядковому номеру межпозвоночное отверстие. Так, например, III шейный спинномозговой нерв выходит через межпозвоночное отверстие между III и IV шейными позвонками, а VII грудной — через межпозвоночное отверстие между VII и VIII грудными позвонками и т. д.

В процессе эмбриогенеза позвоночный столб растет быстрее спинного мозга, поэтому корешки, формирующие грудные, поясничные и крестцовые спинномозговые нервы, опускаются вниз, чтобы достичь соответствующих им по порядковому номеру межпозвоночных отверстий. Именно поэтому внутри позвоночного канала направление хода корешков неодинаково. В шейном отделе они ориентированы почти горизонтально, в грудном – направляются косо вниз, в пояснично-крестцовом отделе расположены почти вертикально вниз (рисунок 7).

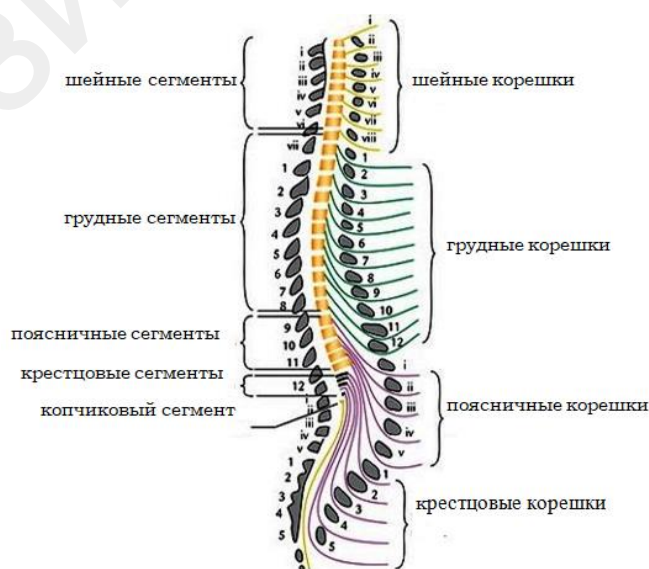
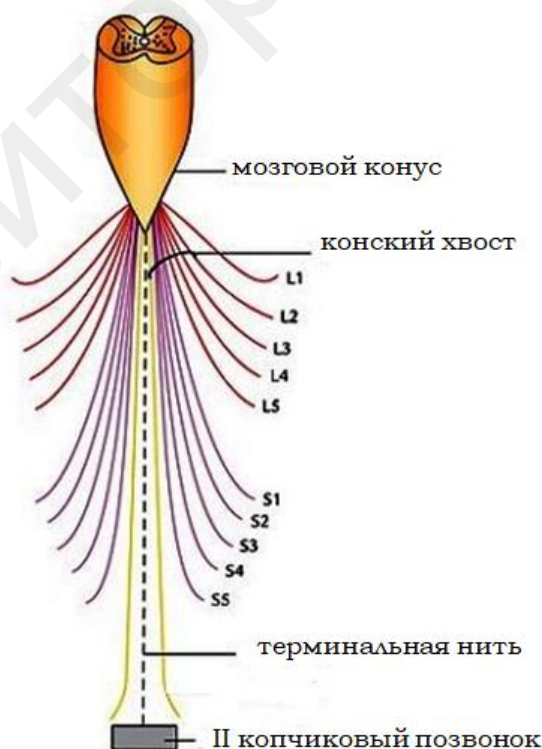


Рисунок 7 — Топография сегментов спинного мозга

У взрослого человека спинной мозг короче позвоночного столба, сегменты его, начиная с нижних шейных, располагаются несколько выше, чем одноименные позвонки (правило Шипо). Только верхние шейные сегменты (С1 – С4) расположены *на уровне* соответствующих шейных позвонков. Нижние шейные и верхние грудные сегменты (С5 – Т4) лежат на один позвонок выше, чем тела соответствующих позвонков. Например, сегмент С7 находится на уровне позвонка С6, или сегмент Т3 — на уровне позвонка Т2. В среднем грудном отделе (Т5 – Т8) эта разница составляет уже 2 позвонка. Так сегмент Т6 расположен на уровне позвонка Т4. Сегменты нижнего грудного отдела (Т9 – Т12) по отношению к соответствующим позвонкам лежат на три позвонка выше. К примеру сегмент Т10 расположен на уровне позвонка Т7.

Таким образом, уровень расположения поясничных сегментов спинного мозга соответствует телам X, XI грудных позвонков, крестцовых и копчиковых сегментов — телам XII грудного и I поясничного позвонков. Корешки поясничных и крестцовых спинномозговых нервов, чтобы достигнуть соответствующих им межпозвоночных отверстий, вынуждены спускаться вниз внутри позвоночного канала почти параллельно продольной оси спинного мозга. В результате ниже уровня II поясничного позвонка из этих корешков формируется пучок нервных волокон, свисающий в полость крестцового канала и окружающий терминальную нить — **конский хвост** (cauda equina) (рисунок 8).



**Рисунок 8 — Формирование конского хвоста спинного мозга**

## ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

### Морфофункциональная характеристика серого вещества

На сериях поперечных и продольных срезов установлено, что спинной мозг состоит из серого и белого вещества. Серое вещество занимает центральные отделы, а белое расположено снаружи от серого по периферии спинного мозга.

**Серое вещество** (substantia grisea), образовано телами мультиполярных нейронов и их дендритами, не имеющими миелиновой оболочки. В сером веществе содержится около 13 млн нейронов, из них 3 % — двигательные, а 97 % — вставочные.

На продольном разрезе серое вещество спинного мозга образует две как бы вертикальные «колонки», расположенные в симметричных половинах спинного мозга. Каждая колонка представлена тремя столбами: передним, боковым (отсутствует в сегментах С1 – С7, L3 – S5 и Со1 – Со3) и задним. На поперечном срезе столбам соответствуют рога спинного мозга: передний, боковой и задний.

Форма поперечного среза серого вещества на уровне сегментов С8 – L2 напоминает бабочку с расправленными крыльями (ввиду наличия боковых рогов), а на уровне сегментов С1 – С7 и L3 – S5 — букву Н (вследствие отсутствия боковых рогов) (рисунок 9).

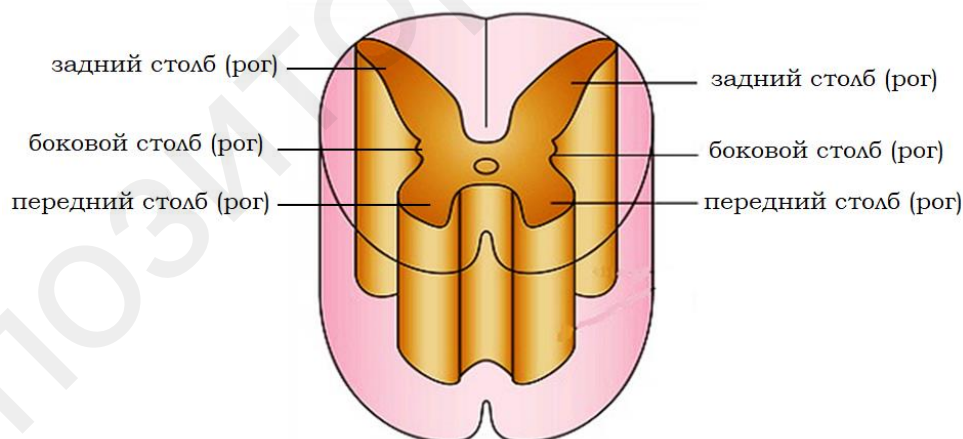


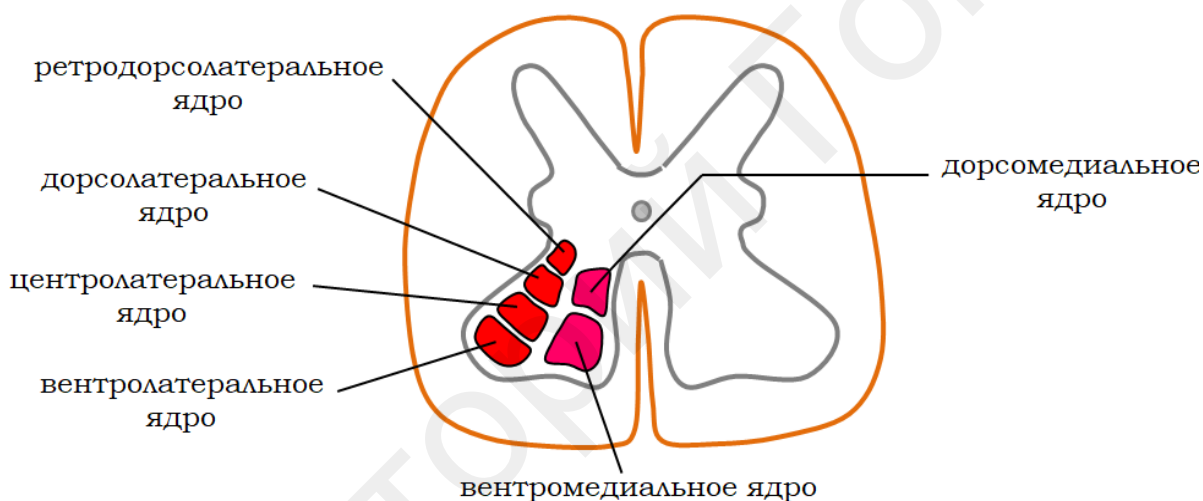
Рисунок 9 — Строение серого вещества спинного мозга

Эмбриональным зачатком спинного мозга является нервная трубка, внутри которой имеется полость на всю ее длину. В последствии остаток этой полости сохраняется в виде так называемого *центрального канала спинного мозга* (canalis centralis medullae spinalis), пронизывающего толщу серого вещества в вертикальном направлении. В области мозгового конуса центральный канал

расширяется и образует слепо заканчивающийся *терминальный желудочек Краузе* (ventriculus terminalis). В течение жизни некоторые участки центрального канала облитерируются (зарастают).

## Строение переднего столба (рога)

Передний столб (рог) (columna anterior seu cornu anterius) образован преимущественно двигательными нейронами (мотонейронами), которые иннервируют скелетную мускулатуру. Расположение мотонейронов в составе переднего столба строго упорядочено. Они образуют отдельные скопления, именуемые *ядрами*. Топографически ядра передних столбов образуют два комплекса: латеральный и медиальный (рисунок 10).



**Рисунок 10 — Ядра переднего столба серого вещества спинного мозга**

*Медиальный комплекс* отчетливо прослеживается на всем протяжении спинного мозга и представлен двумя ядрами: *переднемедиальным* и *заднемедиальным*, которые иннервируют мышцы спины.

*Латеральный комплекс* выражен только в области утолщений, иннервирует мышцы груди, живота, верхних и нижних конечностей и включает следующие ядра: *переднелатеральное*, *центральное*, *заднелатеральное*, *зазаднелатеральное* (рисунок 10).

Передние столбы 5–6 верхних шейных сегментов спинного мозга содержат дополнительные ядра: *ядро добавочного нерва* и *ядро диафрагмального нерва*.

В составе переднего столба на всем протяжении располагаются так называемые *клетки Реншоу* — тормозные нейроны, которые получают коллатерали (боковые отростки) аксонов мотонейронов и регулируют активность последних.



## Строение заднего столба (рога)

В заднем столбе (роге) (columna posterior seu cornu posterius) выделяют 3 зоны и крупное *собственное ядро*, в составе которых преобладают вставочные нейроны (интернейроны).

1. *Пограничная зона* (zona terminalis) — переплетение центральных отростков псевдоуниполярных нейронов, заложенных в спинномозговых узлах.

2. *Губчатая зона* (zona spongiosa) — скопление крупных вставочных нейронов в ячейках крупнопетливой глиальной сети.

3. *Студенистое вещество Роланда* (substantia gelatinosa) — скопление мелких вставочных нейронов, окруженных большим количеством межклеточного вещества (рисунок 11).

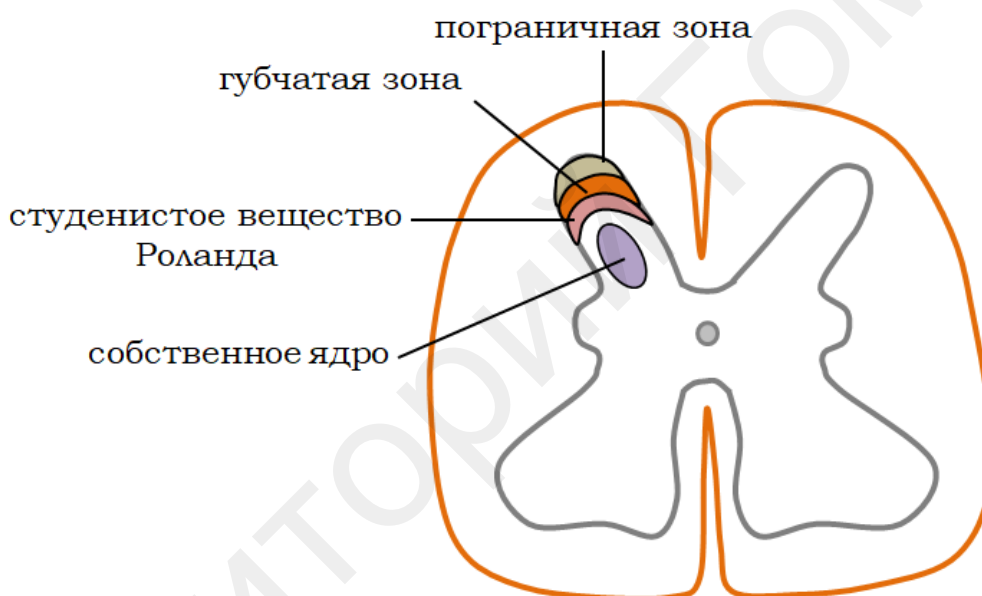


Рисунок 11 — Ядра заднего столба

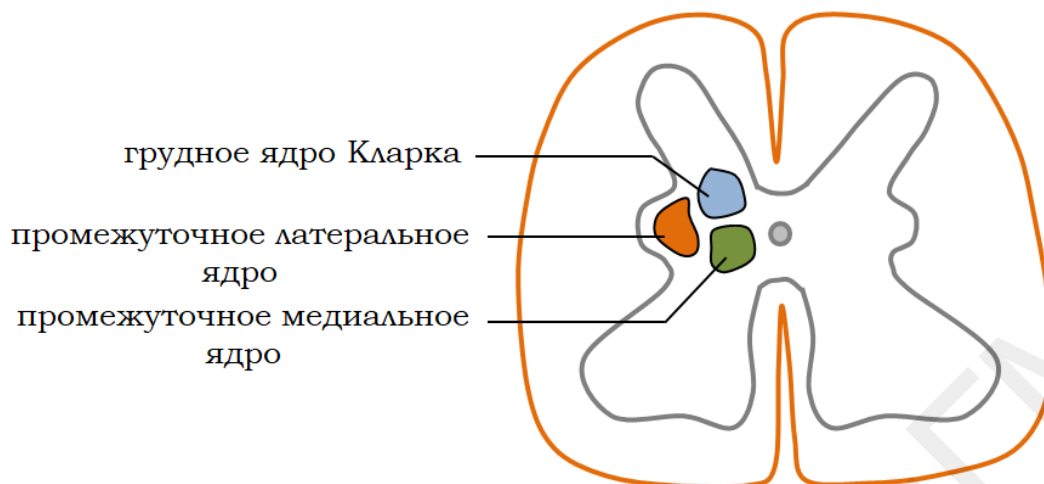
## Строение бокового столба (рога)

Боковой столб (рог) (columna intermedia seu cornu laterale) содержит нейроны, сгруппированные в 3 ядра:

1. *Грудное ядро* (nucleus thoracicus, или ядро Кларка) состоит из крупных вставочных нейронов.

2. *Промежуточно-медиальное ядро* (nucleus intermediomedialis) также представлено вставочными нейронами.

3. *Промежуточно-латеральное ядро* (nucleus intermediolateralis) образовано симпатическими вегетативными нервными клетками. Их функция заключается в регуляции деятельности сосудов и внутренних органов (рисунок 12).



**Рисунок 12 — Ядра бокового столба серого вещества спинного мозга**

## **Понятие о сегментарном аппарате спинного мозга**

Все сегменты спинного мозга при помощи многочисленных меж- и внутрисегментарных связей объединены в единую функциональную систему, которая называется *сегментарным аппаратом*. Он включает следующие структурные образования спинного мозга:

1. Передние, боковые и задние столбы серого вещества.
2. Вставочные нейроны, аксоны которых образуют меж- и внутрисегментарные связи.
3. Передние и задние корешки спинного мозга.
4. Псевдоуниполярные нейроны спинномозговых узлов.

Функционирующим звеном сегментарного аппарата являются простейшие 2-нейронные и 3-нейронные рефлекторные дуги, формирующиеся на уровне каждого сегмента и связанные между собой с помощью межсегментарных взаимодействий.

Функция сегментарного аппарата заключается в реализации автоматических защитных реакций на внешние и внутренние раздражители, реализующиеся без участия головного мозга (т. е. они являются неосознанными).

Классическим примером автономной работы сегментарного аппарата спинного мозга является *рефлекс отдергивания*. Локальное раздражение кожного рецептора (случайный порез, ожог) трансформируется в нервный импульс, который через тело псевдоуниполярного нейрона по задним корешкам проникает в задний рог серого вещества соответствующего сегмента. Далее вставочные нейроны обеспечивают проведение импульса к мотонейронам переднего рога своего сегмента, а также выше- и нижележащих сегментов (по межсегментарным связям). Возбуждение целого ком-

плекса двигательных нервных клеток нескольких сегментов вовлекает в ответную реакцию одновременно *несколько групп мышц*. В результате возникает сложное согласованное координированное движение в ответ на достаточно примитивное точечное раздражение (рисунок 13).

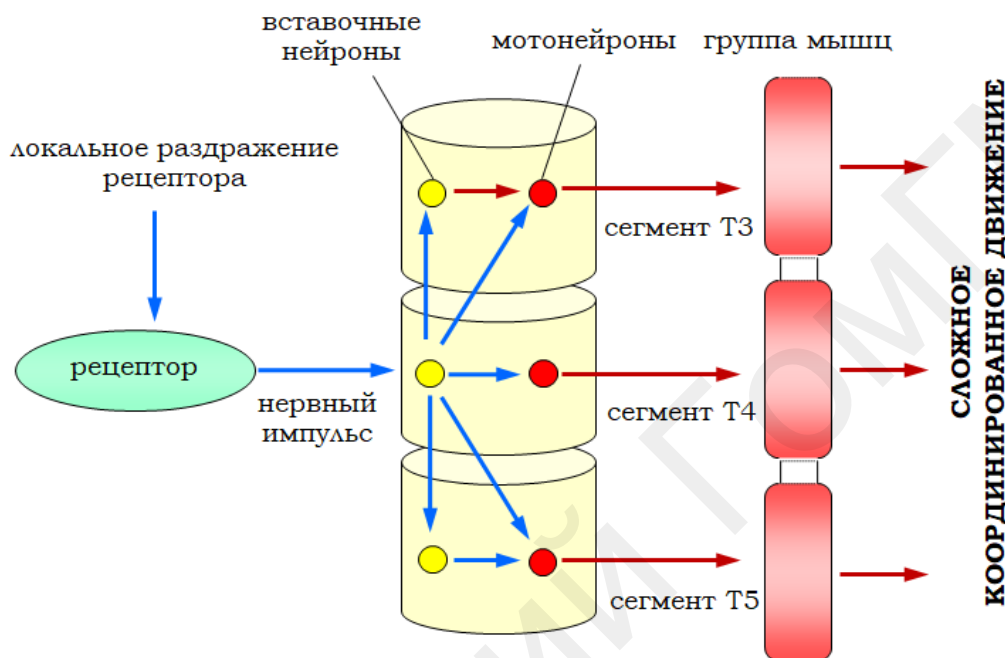


Рисунок 13 — Схема функционирования сегментарного аппарата

## Морфофункциональная характеристика белого вещества

Белое вещество спинного мозга располагается снаружи от серого по периферии спинного мозга. Оно образовано пучками длинных отростков нейронов (аксонов), покрытых миелином. В процессе эволюции появление белого вещества совпало с моментом начала цефализации (образование головного мозга). По мере развития и совершенствования структур головного мозга возникла необходимость связи его с серым веществом спинного мозга. Процесс формирования волокон белого вещества носил двусторонний характер. С одной стороны, аксоны нейронов развивающегося головного мозга достигали серого вещества спинного мозга, а с другой — аксоны клеток спинного мозга образовывали восходящие связи с головным мозгом. Таким образом, постепенно нарастал объем белого вещества и происходила миелинизация его нисходящих и восходящих волокон. Формирование миелиновых оболочек было обусловлено необходимостью наличия мгновенной связи между структурами спинного и головного мозга.

Миелинизированные аксоны белого вещества образуют продольно ориентированные пучки волокон, которые, называются *проводящими путями, или трактами*. Каждый из них выполняет специфическую функцию, а в совокупности все проводящие пути составляют видимые невооруженным глазом образования — *канатики спинного мозга*: передний, боковой и задний.

*Передний канатик* (funiculus anterior) ограничен передней срединной щелью медиально и передними корешками — латерально. В его составе проходят:

*Нисходящие пути:*

1. Передний корково-спинномозговой путь (tr. corticospinalis anterior).
2. Крышеспинномозговой путь (tr. tectospinalis).
3. Преддверноспинномозговой путь (tr. vestibulospinalis).
4. Ретикулоспинномозговой путь (tr. reticulospinalis).
5. Оливоспинномозговой путь (tr. olivospinalis).

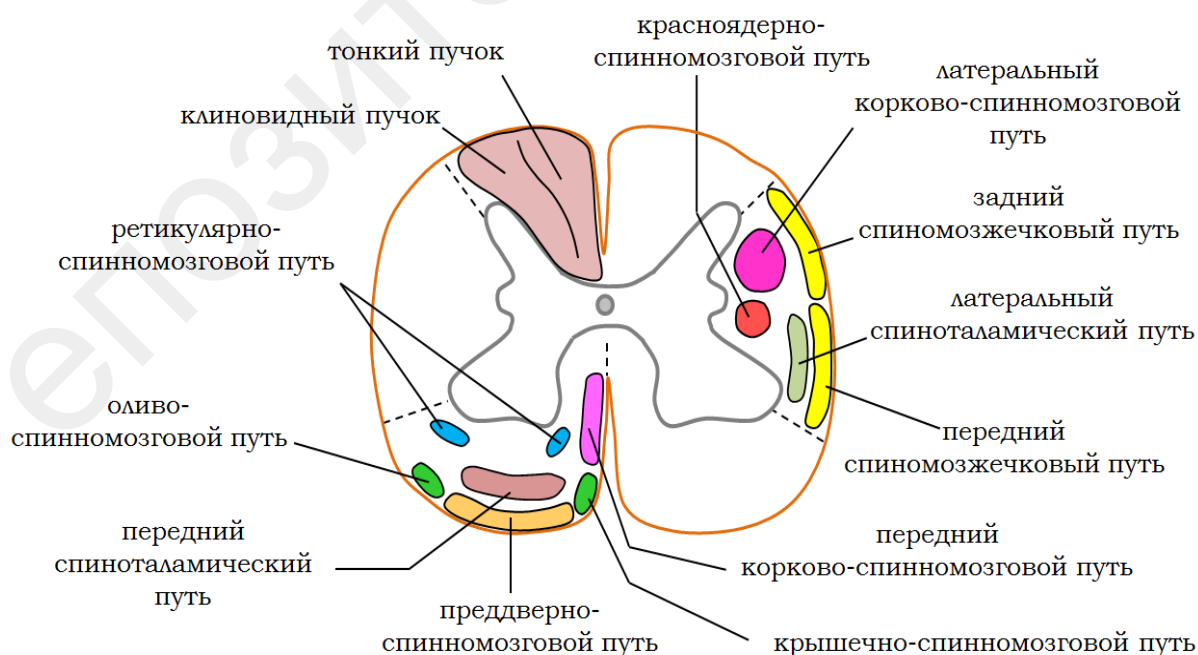
*Восходящие пути:*

1. Передний спиноталамический путь (tr. spinothalamicus anterior).

*Задний канатик* (funiculus posterior) расположен между задними корешками с одной стороны, задней срединной бороздой — с другой. В нем проходят только восходящие пути:

1. Тонкий пучок (fasciculus gracilis).
2. Клиновидный пучок (fasciculus cuneatus).

*Боковой канатик* (funiculus lateralis) размещается между передними и задними корешками и включает как восходящие, так и нисходящие проводящие пути (рисунок 14):



**Рисунок 14 — Топография проводящих путей спинного мозга**

*Нисходящие пути:*

1. Латеральный корково-спинномозговой путь (tr. corticospinalis lateralis).

2. Красноядерно-спинномозговой путь (tr. rubrospinalis).

*Восходящие пути:*

Латеральный спиноталамический путь (tr. spinothalamicus lateralis).

Передний спинномозжечковый путь (tr. spinocerebellaris anterior)

Задний спинномозжечковый путь (tr. spinocerebellaris posterior).

Совокупность восходящих (центростремительных) и нисходящих (центробежных) проводящих путей образует так называемый *надсегментарный аппарат спинного мозга*. Его функция заключается в двустороннем проведении нервных импульсов от головного мозга к спинному и, наоборот, благодаря чему головной мозг непрерывно отслеживает работу различных органов и систем и вносит необходимые «поправки» в их деятельность.

## **ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА**

В полости позвоночного канала спинной мозг окружен тремя оболочками:

1. Твердой.

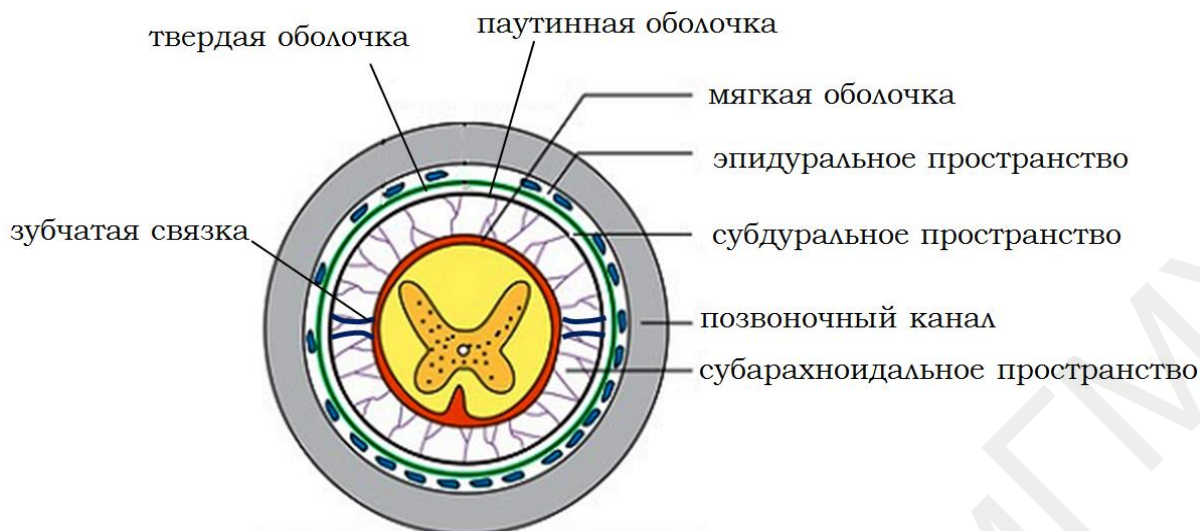
2. Паутинной.

3. Мягкой.

*Твердая оболочка спинного мозга* (dura mater spinalis) — наружная, содержит пучки коллагеновых и эластических волокон и отличается высокой прочностью. В целом она представляет собой цилиндрический мешок, который простирается от большого затылочного отверстия до уровня II–III крестцового позвонка, где слепо замыкается и продолжается в наружную часть терминальной нити.

*Паутинная оболочка спинного мозга* (arachnoidea mater spinalis), расположена кнутри от предыдущей и представляет собой тонкую полупрозрачную пластинку, не содержащую сосудов. Паутинная оболочка также имеет вид цилиндрического мешка, помещенного внутрь твердой оболочки и слепо замкнутого на уровне II–III крестцового позвонка.

*Мягкая мозговая (сосудистая) оболочка* (pia mater spinalis) — внутренняя, образована рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержащей множество кровеносных сосудов, проникающих внутрь спинного мозга и питающих его серое и белое вещество (рисунок 15).



**Рисунок 15 — Оболочки и оболочечные пространства спинного мозга**

## **ОБОЛОЧЕЧНЫЕ ПРОСТРАНСТВА СПИННОГО МОЗГА**

В полости позвоночного канала расположены три оболочечных пространства:

1. Надоболочечное (эпидуральное).
2. Подоболочечное (субдуральное).
3. Подпаутинное (субарахноидальное).

**Надоболочечное пространство** (spatium epidurale) расположено междунадкостницей позвоночного канала и твердой мозговой оболочкой. Эпидуральное пространство простирается от большого затылочного отверстия до уровня II–III крестцовых позвонков в крестцовом канале. *Содержимое:* жировая клетчатка и внутреннее позвоночное венозное сплетение.

**Подоболочечное пространство** (spatium subdurale) расположено между твердой и паутинной оболочками. Через большое затылочное отверстие оно сообщается с одноименным пространством головного мозга, внизу заканчивается на уровне II крестцового позвонка. *Содержимое:* соединительнотканые перемычки (мостики), соединяющие твердую и паутинную оболочки.

**Подпаутинное пространство** (spatium subarachnoidale) расположено между паутинной и мягкой оболочками. Так же, как и предыдущее пространство, через большое затылочное отверстие оно сообщается с одноименным пространством головного мозга, а внизу слепо замкнуто на уровне II крестцового позвонка.

*Содержимое.* Внутри субарахноидального пространства имеются многочисленные соединительнотканые пучки, натянутые между мягкой и паутинной оболочками (арахноидальные трабекулы). Максимального развития они достигают на латеральных по-

верхностях спинного мозга, где образуют так называемую *зубчатую связку* (lig. denticulatum), ориентированную во фронтальной плоскости. Зубчатая связка препятствует избыточным смещениям спинного мозга вокруг вертикальной оси (рисунок 15).

На всем протяжении субарахноидальное пространство заполнено *спинномозговой жидкостью* (liquor cerebrospinalis), которая непосредственно окружает спинной мозг. Она вырабатывается в основном сосудистыми сплетениями желудочков головного мозга и ее объем составляет 100–150 мл. *Физиологическое значение спинномозговой жидкости*: механическая защита и дополнительная питательная среда для спинного мозга.

## ГОЛОВНОЙ МОЗГ

**Головной мозг** (cerebrum или encephalon) располагается в полости черепа и включает: **ствол мозга** (truncus cerebri), **промежуточный мозг** (diencephalon), **мозжечок** (cerebellum) и **конечный мозг** или полушария (telencephalon, hemispheria).

### СТВОЛ МОЗГА

Ствол мозга состоит из **продолговатого мозга**, **моста** и **среднего мозга** (рисунок 16).

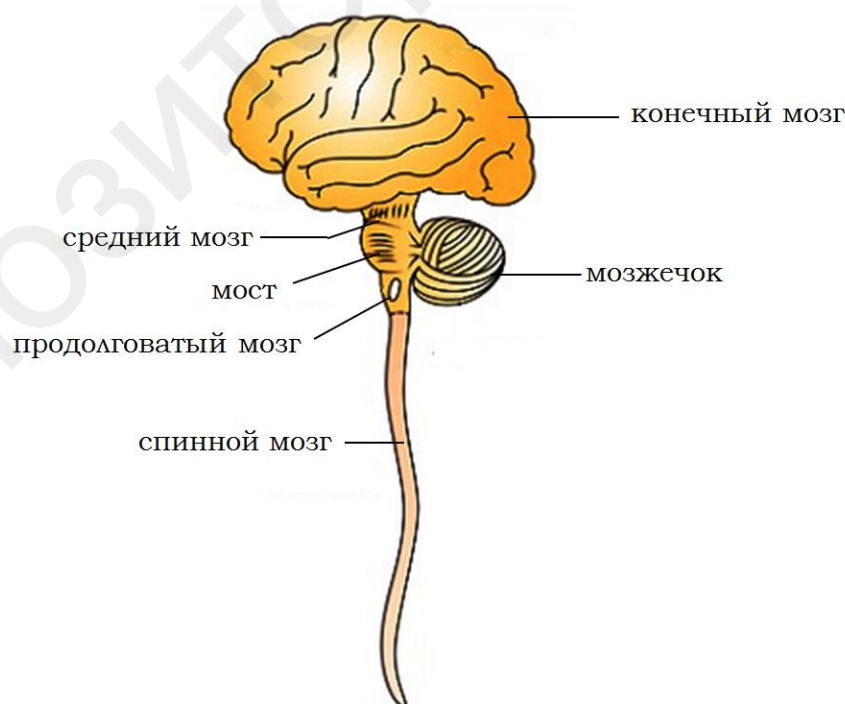


Рисунок 16 — Схема строения центральной нервной системы

# ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**Продолговатый мозг** (*medulla oblongata, myelencephalon*) — часть головного мозга, которая является непосредственным продолжением спинного мозга кверху. Продолговатый мозг располагается в полости черепа и прилежит к скату (*clivus*). По форме напоминает небольшую луковицу, поэтому в неврологии его называют *bulbus* (луковица), а нарушения функций продолговатого мозга именуется булбарными расстройствами.

Анатомические границы (рисунок 17):

1. Верхняя граница на вентральной поверхности представлена *бульбомостовой бороздой* (отделяет продолговатый мозг от моста), на дорсальной поверхности соответствует поперечно расположенным *мозговым полоскам четвертого желудочка*.

2. Нижняя граница определяется по 3 ориентирам: край затылочного отверстия, перекрест пирамид, место выхода из спинного мозга первой пары шейных нервов.

## ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ

Во внешнем строении продолговатого мозга отчетливо прослеживаются черты, заимствованные у спинного мозга. Так он имеет 2 поверхности: **вентральную** и **дорсальную**, на каждой из которых располагается по три продольные борозды.

На вентральной поверхности различают:

1. *Переднюю срединную щель* (*fissura mediana anterior*).
2. *Правую и левую передние латеральные борозды* (*sulcus anterolaterales*).

На дорсальной поверхности находятся:

1. *Задняя срединная борозда* (*sulcus medianus posterior*).
2. *Правая и левая задние латеральные борозды* (*sulcus posterolaterales*).

**Вентральная поверхность** продолговатого мозга имеет 2 пары возвышений:

*Пирамиды* (*pyramides*) — конусовидные валикообразные выпячивания, расположенные по обе стороны от передней срединной щели. Они содержат нисходящие двигательные волокна, большая часть (80 %) которых на границе со спинным мозгом переходит на противоположную сторону и, формируя *перекрест пирамид*



(decussatio pyramidum), продолжается в боковые канатики спинного мозга. 20 % волокон остается на своей стороне и непосредственно переходит в передние канатики спинного мозга.

*Оливы* (olivae) — возвышения овальной формы, расположенные кнаружи от пирамид и отделенные от последних переднелатеральными бороздами. Содержат комплекс оливных ядер.

Также на вентральной поверхности продолговатого мозга видны корешки 4 пар черепных нервов:

Между пирамидой и оливой с каждой стороны выходят корешки XII пары (подъязычный нерв).

Позади каждой оливы, из позадиоливной борозды (sulcus retro-olivaris) появляются корешки IX (языкоглоточный нерв), X (блуждающий нерв) и XI (добавочный нерв) пар черепных нервов (рисунок 17).

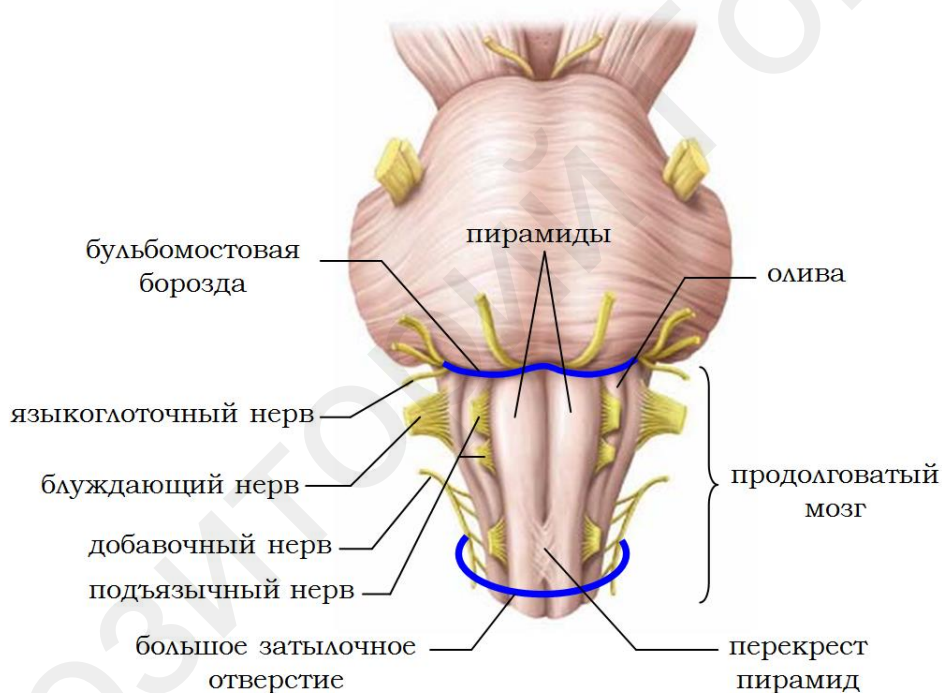


Рисунок 17 — Вентральная поверхность ствола мозга

**Дорсальная поверхность** продолговатого мозга прикрыта мозжечком и доступна обзору только после его удаления. Вверху она образована нижним треугольником дна четвертого желудочка, а внизу — продолжающимися задними канатиками спинного мозга. Каждый из этих канатиков при помощи промежуточной борозды разделяется на два пучка:

1. **Тонкий пучок** (fasciculus gracilis), или пучок Голя, лежащий по обе стороны от задней срединной борозды.

2. **Клиновидный пучок** (fasciculus cuneatus), или пучок Бурдаха, расположенный латеральнее предыдущего.

Тонкий пучок на уровне олив образует утолщение — *бугорок тонкого ядра* (tuberculum gracile), внутри которого залегает *тонкое ядро* (nucleus gracilis).

Клиновидный пучок формирует аналогичное утолщение — *бугорок клиновидного ядра* (tuberculum cuneatum), содержащий *клиновидное ядро* (nucleus cuneatus).

Вверху задние канатики расходятся и направляются латерально и вверх, образуя *нижние мозжечковые ножки* (pedunculi cerebellares inferiores), посредством которых продолговатый мозг связан с мозжечком.

Латеральные отделы продолговатого мозга являются продолжением боковых канатиков спинного мозга. Они обходят оливы сзади и, несколько расширяясь, примыкают к нижним мозжечковым ножкам.

*Верхний отдел* дорсальной поверхности продолговатого мозга сформирован нижней частью ромбовидной ямки (обращенное к мозжечку углубление ромбовидной формы, являющееся дном IV желудочка). Здесь различимы следующие структуры:

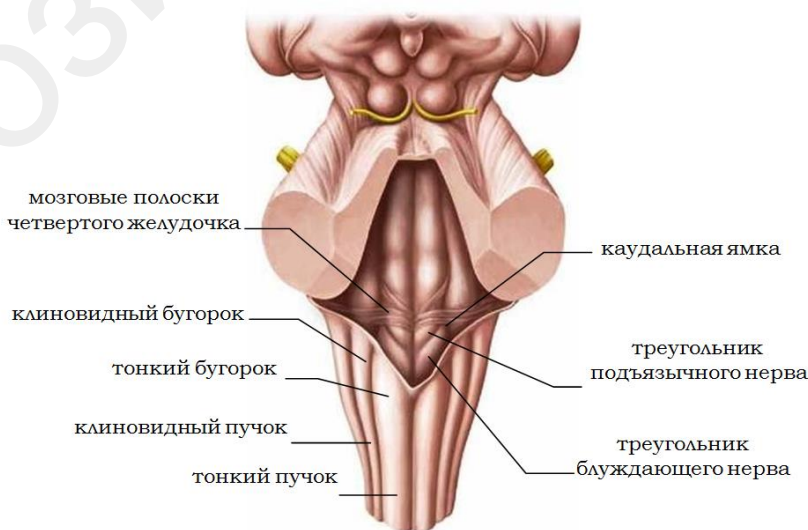
1. **Треугольник подъязычного нерва** (trigonum nervi hypoglossi) — небольшой участок треугольной формы, на который проецируется ядро подъязычного нерва.

2. **Треугольник блуждающего нерва** (trigonum nervi vagi) — место проекции дорсального ядра блуждающего нерва.

3. **Каудальная ямка** (fovea caudalis) — углубление в верхнем углу треугольника блуждающего нерва (рисунок 18).

4. **Самостоятельный канатик** (funiculus separans) — узкое валикообразное возвышение, окаймляющее снизу треугольник блуждающего нерва.

5. **Самое заднее поле** (area postrema) — лепестковидный участок, расположенный между самостоятельным канатиком сверху и тонким бугорком продолговатого мозга снизу.



**Рисунок 18 — Дорсальная поверхность ствола мозга**

## ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ

При рассмотрении внутреннего строения продолговатого мозга необходимо дать характеристику следующим образованиям:

1. *Пирамиды.*
2. *Оливы.*
3. *Тонкий и клиновидный пучки.*
4. *Медиальная петля.*
3. *Ядра черепных нервов.*
4. *Функциональные нервные центры.*

### Пирамиды (pyramides)

**Пирамиды** — пучки нисходящих, покрытых миелином нервных волокон, которые являются проводниками произвольных двигательных импульсов от коры больших полушарий к мотонейронам передних столбов серого вещества спинного мозга. Наличие миелиновых оболочек создает необходимые условия для высокоскоростного проведения нервного импульса. **Функция** пирамид: проведение импульсов, обеспечивающих сознательное управление произвольными движениями, совершаемыми усилием воли.

### Оливы (olivae)

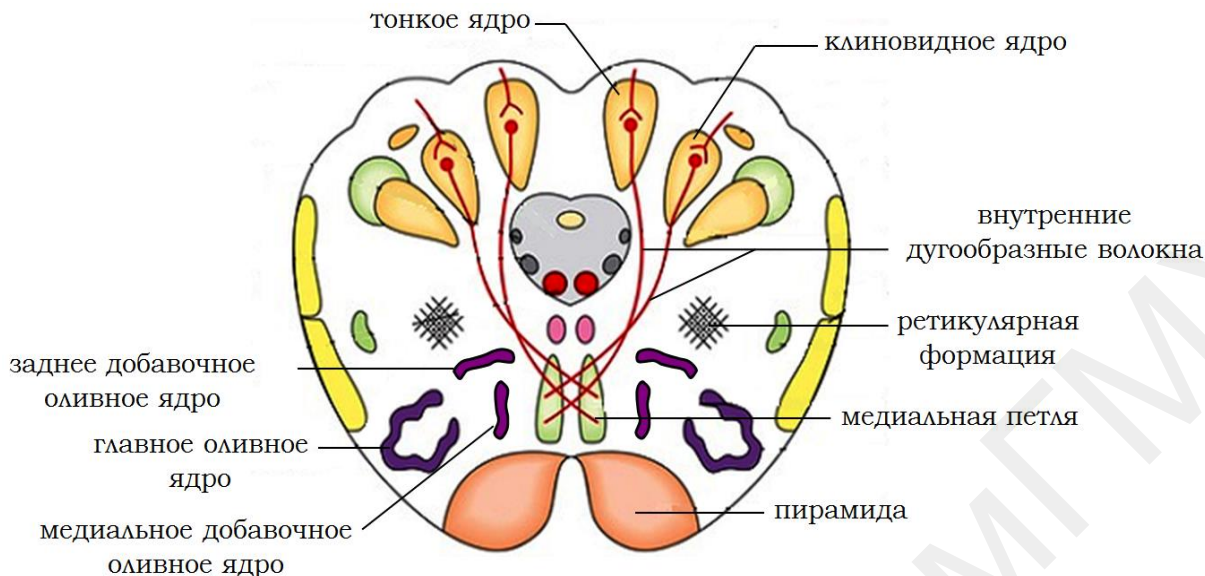
**Оливы** состоят из скоплений серого и белого вещества. Серое вещество симметрично распределено в толще белого и представлено *комплексом нижней оливы*. Волокна белого вещества по периферии окутывают оливные ядра и образуют так называемый *оливный плащ* (amiculum olivare).

Комплекс нижней оливы включает:

1. Главное оливное ядро (nucleus olivaris principalis).
2. Заднее и медиальное добавочные оливные ядра (nuclei olivares accessorii dorsales et mediales), непосредственно связанные с нижним оливным ядром.

Главное оливное ядро имеет подковообразную форму и состоит из 4 частей:

1. Передней пластинки, расположенной ближе к пирамидам.
2. Задней пластинки, обращенной к дорсальной поверхности продолговатого мозга.
3. Боковой пластинки, соединяющей обе эти структуры.
4. Открытой части, называемой *воротами главного оливного ядра* (hilum nuclei olivaris) (рисунок 19).



**Рисунок 19 — Внутреннее строение продолговатого мозга**

Отростки нейронов главного оливного ядра выходят из его ворот и через нижние мозжечковые ножки направляются в мозжечок, образуя *оливо-мозжечковый тракт* (tractus olivocerebellaris). По пути волокна этого тракта образуют связи с вестибулярными ядрами.

**Функции олив:**

1. Координация произвольных и непроизвольных движений туловища и конечностей.
2. Участие в поддержании равновесия тела в различных позах.

**Тонкий и клиновидный пучки**  
(fasciculus gracilis et cuneatus)

**Тонкий и клиновидный пучки** состоят из нервных волокон, которые проводят чувствительные импульсы от рецепторов, расположенных в структурах опорно-двигательного аппарата: мышцах, сухожилиях, суставных капсулах. Такой вид чувствительности носит название *проприоцептивной* (proprius — собственный, certio — ощущать).

**Функции:** благодаря данному виду чувствительности мы ощущаем вес собственного тела, чувствуем твердую опору под ногами во время ходьбы, способны описать свою позу и ее изменение с закрытыми глазами в любой момент времени, можем совершать произвольные движения без контроля зрения.

Тонкий пучок (Голля) определяется не только в продолговатом мозге, но и на всем протяжении спинного мозга и проводит импульсы проприоцептивной чувствительности от нижней части туловища и нижних конечностей.

Клиновидный пучок (Бурдаха) прослеживается начиная с 4-го грудного сегмента спинного мозга и достигает максимального развития в продолговатом мозге. Он проводит импульсы проприоцептивной чувствительности от верхней части туловища и верхних конечностей.

## Медиальная петля (lemniscus medialis)

Нервные волокна, образующие пучки Голля и Бурдаха, заканчиваются в тонком и клиновидном ядрах одноименных бугорков. Отростки клеток тонкого и клиновидного ядер образуют пучки волокон, которые переходят на противоположную сторону, пересекаясь с аналогичными волокнами противоположной стороны. Дугообразное направление хода этих пучков дало основание назвать их *внутренними дугообразными волокнами* (fibrae arcuatae internae). После пересечения эти волокна в вертикальном направлении следуют через таламус к коре больших полушарий и называются **медиальной петлей** (lemniscus medialis). В связи с этим зона взаимного пересечения внутренних дугообразных волокон получила название чувствительного *перекреста медиальных петель* (decussatio lemnisci medialis) (рисунок 20).

Таким образом, **медиальная петля** — это непосредственное продолжением пучков Голля и Бурдаха на уровне головного мозга, она «доставляет» проприоцептивные импульсы в кору больших полушарий.

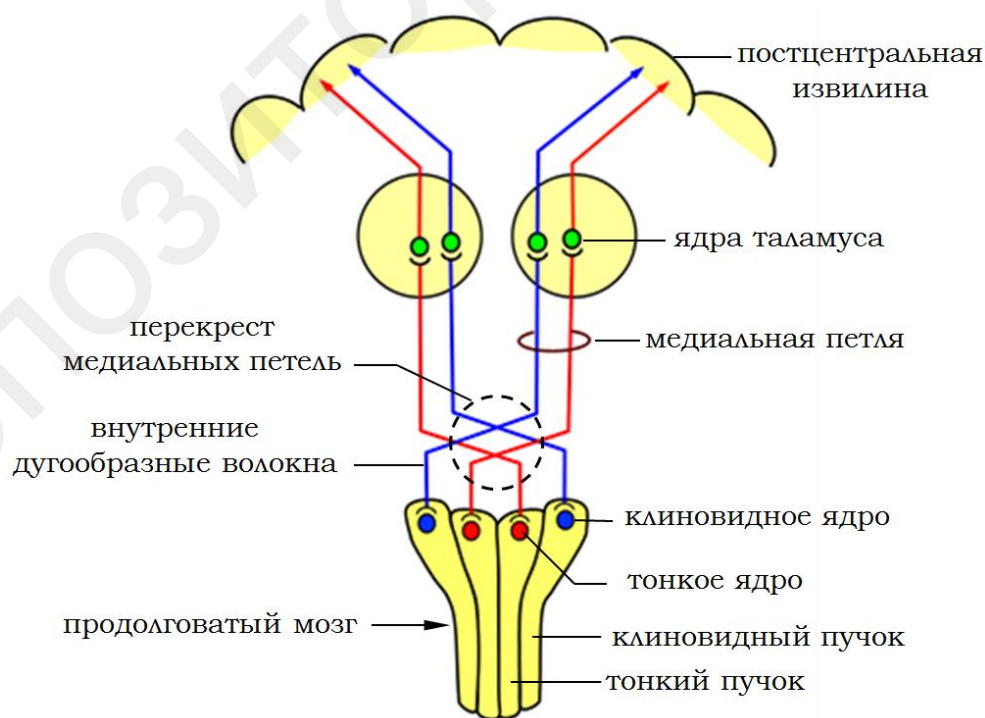


Рисунок 20 — Схема формирования медиальной петли

В продолговатом мозге расположены ядра 9–12 пар черепных нервов включительно (рисунок 21):

1. IX пара — **языкоглоточный нерв** (n. glossopharyngeus), имеет 3 ядра: двигательное *двойное ядро* (n. ambiguus), чувствительное *ядро одиночного пути* (n. solitarius) и вегетативное *нижнее слюноотделительное ядро* (n. salivatorius inferior).

2. X пара — **блуждающий нерв** также имеет 3 ядра: двигательное *двойное ядро* (n. ambiguus) и чувствительное *ядро одиночного пути* (n. solitarius) — общие с языкоглоточным нервом, а также вегетативное *дорсальное ядро блуждающего нерва* (n. dorsalis n. vagi).

3. XI пара — **добавочный нерв** (n. accessorius) имеет два двигательных ядра: *двойное* (расположенное в продолговатом мозге) и *ядро добавочного нерва* (локализованное в передних столбах серого вещества шести верхних шейных сегментов спинного мозга).

4. XII пара — **подъязычный нерв** (n. hypoglossus) имеет одно двигательное *ядро подъязычного нерва* (n. nervi hypoglossi).

5. В продолговатый мозг из моста проникает *ядро спинномозгового пути тройничного нерва* (V пара) (n. spinalis nervi trigemini).

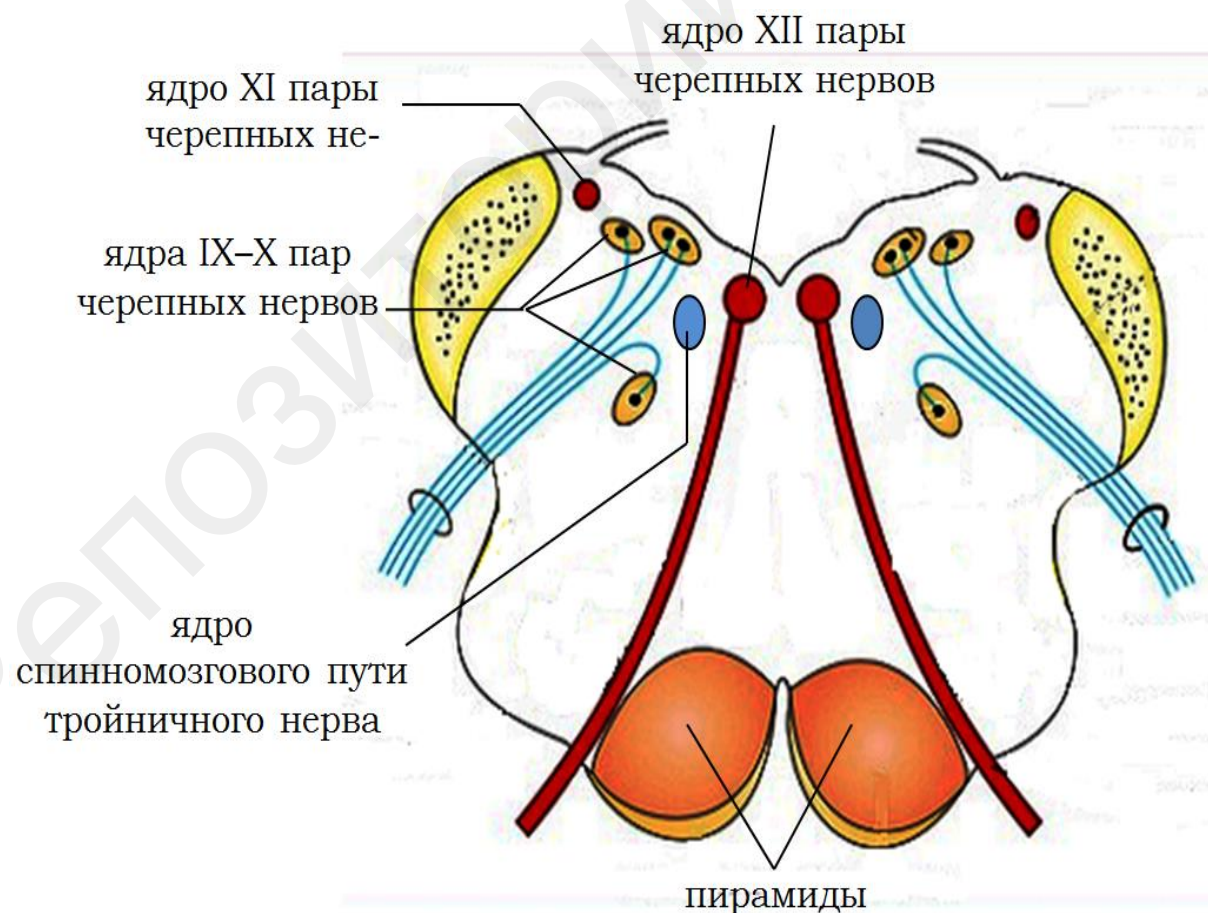


Рисунок 21 — Ядра черепных нервов продолговатого мозга

## Функциональные нервные центры

**Нервный центр** — совокупность взаимосвязанных нейронов, расположенных в определенном отделе центральной нервной системы и обеспечивающих регуляцию какой-либо конкретной функции.

Несмотря на сравнительно небольшие размеры, продолговатый мозг является местом локализации большого количества функциональных нервных центров, часть из которых является жизненно важными, или *витальными*.

**1. Дыхательный центр** — скопление нервных клеток, которые обеспечивают дыхательный цикл. Состоит из двух отделов:

1) *инспираторный* — включает нейроны, иннервирующие мышцы, ответственные за вдох;

2) *экспираторный* — представлен нейронами, иннервирующими мышцы, обеспечивающие выдох.

**2. Сосудодвигательный центр** — область продолговатого мозга, в которой сосредоточены нейроны, обеспечивающие сердечную деятельность и участвующие в регуляции артериального давления. В нем условно выделяют два функциональных отдела:

1) *депрессорный* (снижает частоту и силу сердечных сокращений, а также артериальное давление);

2) *прессорный* (стимулирует частоту и силу сердечных сокращений, повышает артериальное давление).

**3. Центр полового возбуждения** — совокупность нервных клеток, которые принимают участие в регуляции сексуальных функций. Этот центр находится в непосредственной анатомической близости к дыхательному центру. Данный факт объясняет наступление оргазма у лиц обоего пола в состоянии резкого кислородного голодания (при повешении, удавлении руками или петлей), когда возбуждение с дыхательного центра передается на рядом расположенный половой центр.

В продолговатом мозге также расположены **жевательный, слюноотделительный** центры и **центр глотания**, который тесно связан с дыхательным центром и способен затормаживать его активность во время прохождения пищевого комка через область зева и глотку, что препятствует попаданию пищевых масс в воздухоносные пути.

Наконец, продолговатый мозг является местом локализации нервных центров, обеспечивающих простые защитные рефлекторные реакции, таких как рвота, кашель, чихание, мигание.

# МОСТ

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**Мост** (pons), (варолиев мост) имеет вид валикообразного утолщения по форме напоминающего каштан и расположенного поперечно над продолговатым мозгом. Мост имеет 2 поверхности: вентральную и дорсальную.

Вентральная поверхность на всем протяжении прилежит к верхним отделам ската на внутреннем основании черепа. Дорсальная поверхность обращена в полость четвертого желудочка и участвует в формировании верхнего отдела ромбовидной ямки.

Анатомические границы моста на вентральной поверхности:

1) верхняя — *нижний край ножек мозга и заднего продырявленного вещества;*

2) нижняя — *бульбомостовая борозда (sulcus bulbopontinus),* отделяющая мост от продолговатого мозга;

3) латеральная — *тройнично-лицевая линия* (условная линия, соединяющая точки выхода корешков тройничного и лицевого нервов) (рисунок 22).

Границы на дорсальной поверхности моста определяются визуально лишь после удаления мозжечка и крыши четвертого желудочка:

1. Верхняя — *внутренний край верхних мозжечковых ножек.*

2. Нижняя — *мозговые полоски четвертого желудочка.*

## ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ

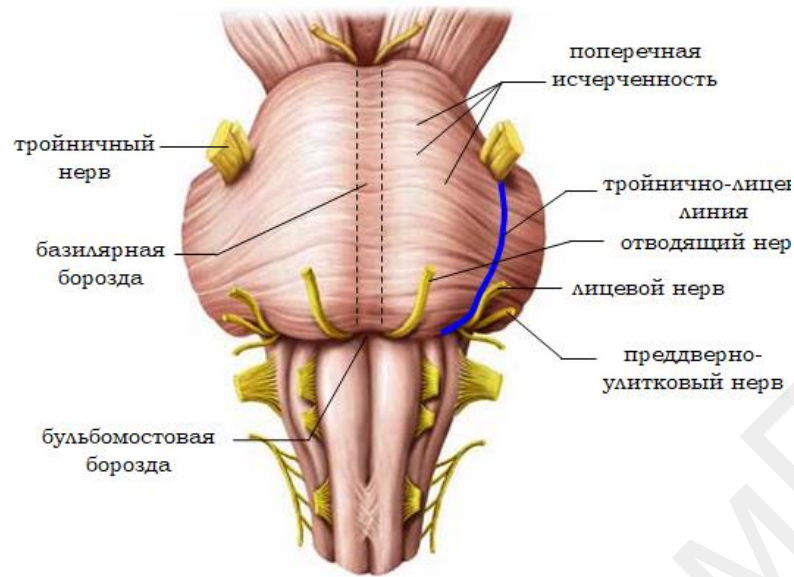
Вентральная поверхность моста имеет следующие особенности строения (рисунок 22):

1) *поперечная исчерченность*, образованная поперечно ориентированными нервными волокнами. Они составляют основную массу моста и в латеральном направлении продолжают в *средние мозжечковые ножки* (pedunculi cerebellares medii), которые заканчиваются в полушариях мозжечка;

2) *Базиллярная борозда (sulcus basilaris)* — продольное углубление по срединной линии, являющееся местом прилегания одноименной артерии.

3) у самого начала средних мозжечковых ножек выходят корешки *тройничного нерва* (V пара). Из бульбарно-мостовой борозды появляются корешки *отводящего* (VI пара), *лицевого* (VII пара) и *преддверно-улиткового* (VIII пара) нервов.





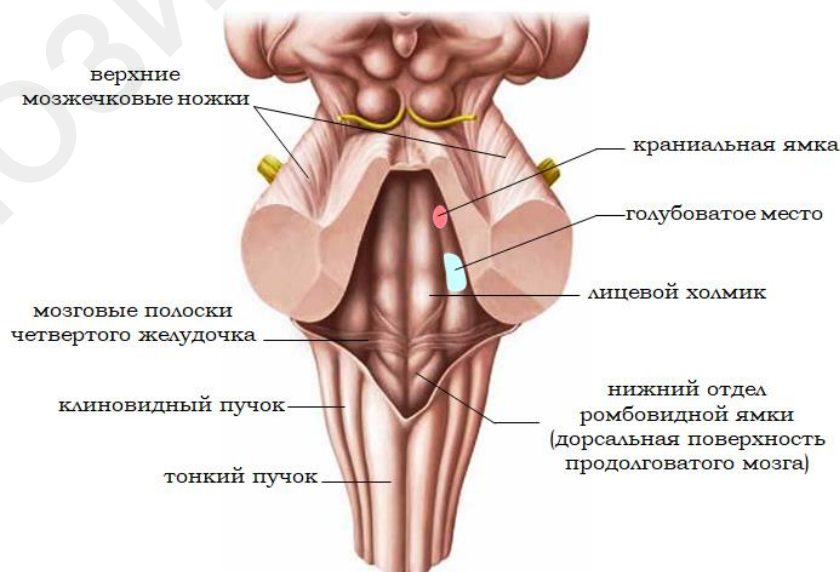
**Рисунок 22 — Вентральная поверхность ствола мозга**

Рельеф дорсальной поверхности моста формирует верхний отдел ромбовидной ямки, расположенный выше мозговых полосок четвертого желудочка. Здесь различают следующие анатомические образования (рисунок 23):

1. **Лицевой холмик** (colliculus facialis) — полусферическое выпячивание, в область которого проецируется колено лицевого нерва.

2. **Краниальная ямка** (fovea cranialis) — углубление, расположенное несколько кнаружи и кверху от лицевого холмика.

3. **Голубоватое место** (locus caeruleus) — участок нервной ткани голубоватого цвета латеральнее лицевого холмика. Нейроны этого образования содержат небольшое количество пигмента нейромеланина, что придает им соответствующую окраску.



**Рисунок 23 — Дорсальная поверхность ствола мозга**

## ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ

На фронтальных срезах моста выделяют 3 части:

- 1) **покрышку** (tegmentum pontis);
- 2) **трапецевидное тело** (corpus trapezoideum);
- 3) **основание** (basis pontis).

### Покрышка моста

Покрышка моста образована отдельными скоплениями серого вещества и миелинизированными нервными волокнами (рисунок 24).

Серое вещество представлено, главным образом, ядрами 5–8 пар черепных нервов и верхним оливным ядром (nucleus olivaris superior).

Ядра черепных нервов:

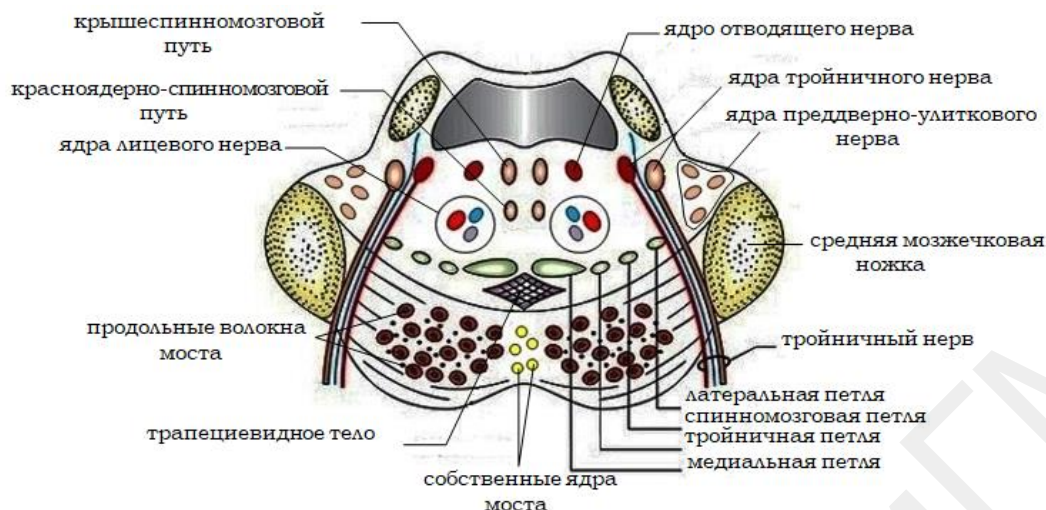
1. V пара — **тройничный нерв** (n. trigeminus) имеет 4 ядра:
  - двигательное ядро (n. motorius n. trigemini);
  - чувствительное спинномозговое ядро (n. spinalis n. trigemini);
  - чувствительное мостовое ядро (n. pontinus n. trigemini);
  - чувствительное среднемозговое ядро (n. mesencephalicus n. trigemini).
2. VI пара — **отводящий нерв** (n. abducens) содержит только одно двигательное ядро (n. motorius nervi abducentis).
3. VII пара — **лицевой нерв** (n. facialis) имеет 3 ядра:
  - двигательное ядро лицевого нерва (n. motorius n. facialis);
  - чувствительное ядро одиночного пути (n. solitarius);
  - арасимпатическое верхнее слюноотделительное ядро (n. salivatorius superior).
4. VIII пара — **преддверно-улитковый нерв** содержит 6 ядер (4 вестибулярных и 2 слуховых).

Вестибулярные ядра:

- латеральное вестибулярное ядро (n. vestibularis lateralis);
- медиальное вестибулярное ядро (n. vestibularis medialis);
- верхнее вестибулярное ядро (n. vestibularis superior);
- нижнее вестибулярное ядро (n. vestibularis inferior).

Улитковые ядра:

1. Переднее улитковое ядро (n. cochlearis anterior).
2. Заднее улитковое ядро (n. cochlearis posterior).



**Рисунок 24 — Внутреннее строение моста**

Белое вещество покрывки моста формируют как восходящие, так и нисходящие нервные волокна (проводящие пути):

Восходящие проводящие пути:

- 1) *медиальная петля* (см. выше);
- 2) *тройничная петля* (lemniscus trigeminalis) образована аксонами нейронов чувствительных ядер тройничного нерва;
- 3) *спинномозговая петля* (lemniscus spinalis) сформирована аксонами вставочных нейронов серого вещества спинного мозга.
- 4) *латеральная петля* (lemniscus lateralis) содержит волокна слухового проводящего пути.

Нисходящие проводящие пути:

1. Крышечно-спинномозговой тракт (tr. tectospinalis).
2. Красноядерно-спинномозговой тракт (tr. rubrospinalis).

## **Трапецевидное тело**

Трапецевидное тело находится на границе между основанием и покрывкой моста и представляет собой слой поперечно ориентированных нервных волокон. Они берут начало в переднем и заднем улитковых ядрах и переходят на противоположную сторону, образуя перекрест. После перекреста волокна трапецевидного тела дугообразно изгибаются и следуют в восходящем направлении. Этот изгиб называется *латеральной петлей* (lemniscus lateralis), так как он расположен кнаружи от медиальной петли.

Между волокнами трапецевидного тела расположены скопления нервных клеток — *переднее и заднее ядра трапецевидного тела* (nuclei corporis trapezoidei ventralis et dorsalis) (рисунок 25).

Трапецевидное тело и латеральная петля проводят импульсы слуховой чувствительности к коре и подкорковым образованиям головного мозга.

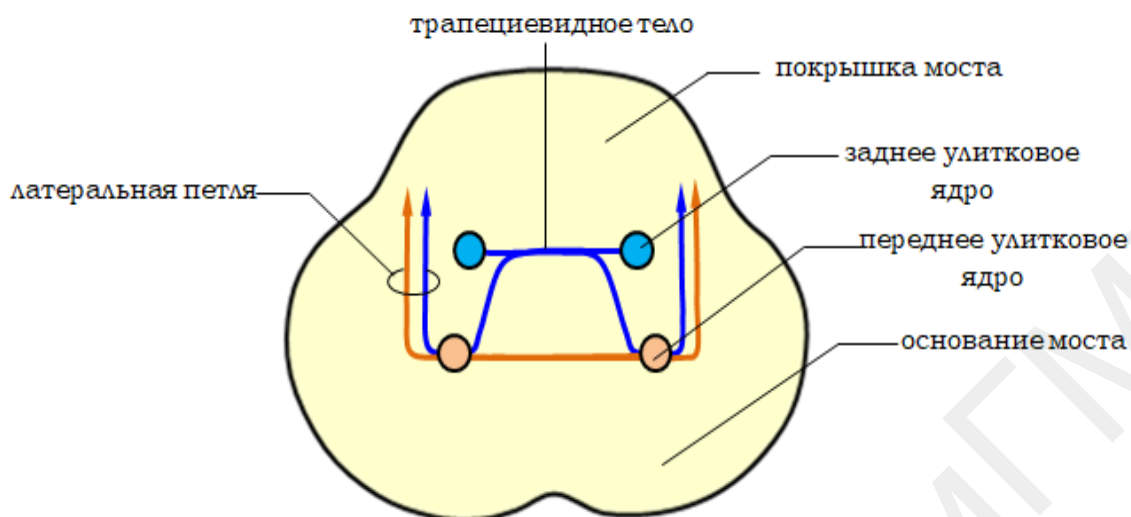


Рисунок 25 — Схема формирования трапецевидного тела и латеральной петли

## Основание моста

Основание моста образовано:

- 1) *продольными нервными волокнами;*
- 2) *поперечными нервными волокнами;*
- 3) *собственными ядрами моста.*

Продольные волокна моста (*fibrae pontis longitudinales*) представлены тремя нисходящими проводящими путями (рисунок 26):

- корково-спинномозговим;
- корково-ядерным;
- корково-мостовым.

1. *Корково-спинномозговой путь* проходит через мост транзитом и проводит импульсы произвольных движений туловища и конечностей от коры полушарий к передним столбам спинного мозга.

2. *Корково-ядерный путь* в основании моста переходит на противоположную сторону и заканчивается в двигательных ядрах тройничного, отводящего и лицевого нервов. Проводит импульсы, обеспечивающие произвольные движения жевательных, мимических мышц и глазных мышц.

3. *Корково-мостовой путь* берет начало в коре полушарий большого мозга и, спускаясь вниз, заканчивается на мелких вкраплениях серого вещества — *собственных ядрах моста* (*nuclei pontis proprii*).

Поперечные волокна моста (*fibrae pontis transversae*) выходят из его собственных ядер и, переходя на противоположную сторону, перекрещиваются по срединной линии с одноименными волокнами противоположной стороны. Далее, в латеральном направлении, они продолжают в средние мозжечковые ножки. Место перекреста поперечных волокон называется *швом моста* (*raphe pontis*).

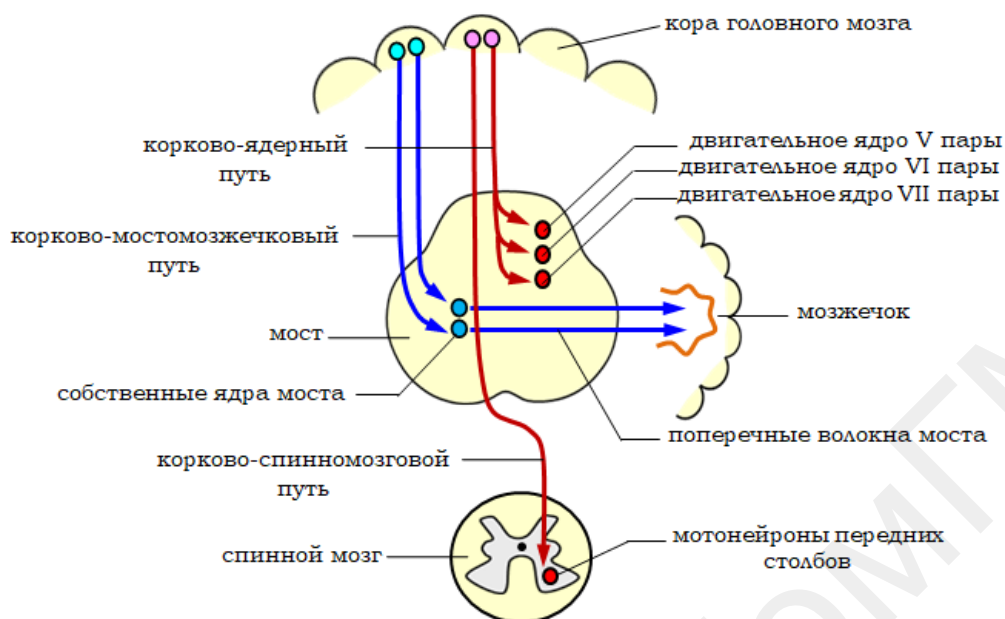


Рисунок 26 — Схема проводящих путей основания моста

## СРЕДНИЙ МОЗГ

### ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ

**Средний мозг** (mesencephalon) является самой верхней частью ствола мозга и состоит из трех структур:

1. **Крыша** (tectum mesencephali) — дорсальная часть, которая видна только после удаления полушарий.
2. **Ножки мозга** (pedunculi cerebri) — вентральная часть, которая доступна обзору со стороны основания мозга.
3. **Водопровод мозга** (aqueductus mesencephali), или **силвиев водопровод**, — узкий канал длиной около 1,5 см, расположенный между крышей и ножками, является полостью среднего мозга.

### Крыша среднего мозга

Крыша среднего мозга расположена между таламусами сверху и верхним мозговым парусом крыши четвертого желудочка снизу (рисунок 27). Она имеет вид пластинки, на которой расположены четыре полусферических возвышения — *два верхних холмика* (colliculi superiores) и *два нижних холмика* (colliculi inferiores), разделенных продольной и поперечной бороздками. Верхние холмики являются подкорковыми центрами зрения, а нижние — подкорковыми центрами слуха.

Различают анатомические границы крыши среднего мозга:

1. *Верхняя* — проходит по задним краям таламусов и шишковидного тела.

2. *Нижняя* — соответствует задним краям нижних холмиков (уровень выхода корешков блокового нерва).

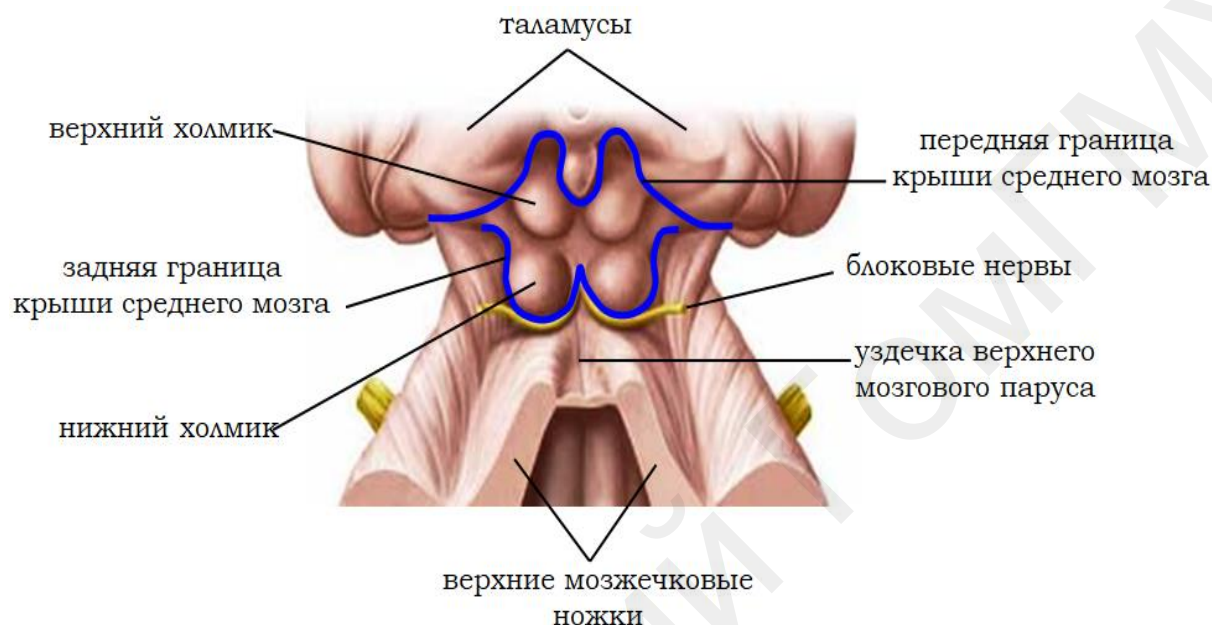


Рисунок 27 — Дорсальная поверхность среднего мозга

## Ножки мозга

Ножки мозга представляют собой два толстых белых нервных тяжа, которые хорошо видны на основании мозга. Они выходят из моста, направляются вперед, вверх и латерально и проникают в белое вещество правого и левого полушарий.

На медиальной поверхности каждой ножки имеется продольно ориентированная *глазодвигательная борозда* (sulcus oculomotorius), являющаяся местом выхода *глазодвигательных нервов* (III пара).

Между ножками располагается *межножковая ямка* (fossa interpeduncularis), дно которой носит название *заднего продырявленного вещества* (substantia perforata posterior), ввиду наличия множества мелких отверстий, через которые проходят кровеносные сосуды.

Анатомические границы ножек мозга:

1. *Верхняя* — проходит по задней поверхности зрительных трактов и по переднему краю заднего продырявленного вещества.

2. *Нижняя* — соответствует верхнему краю моста (рисунок 28).

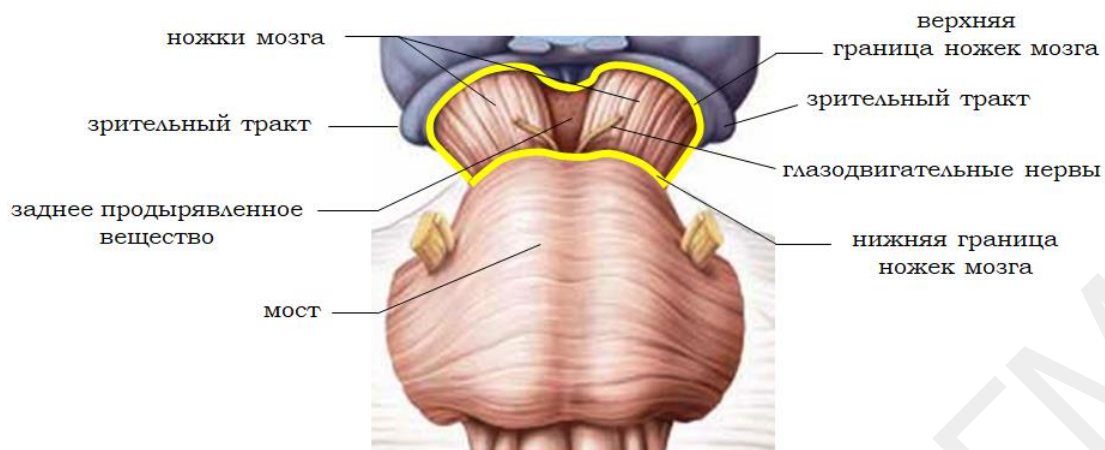


Рисунок 28 — Вентральная поверхность среднего мозга

## ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ

На поперечном срезе среднего мозга условно различают три основные части (рисунок 29):

1. **Пластинка крыши**, или **четверехолмие** (*lamina quadrigemina*) — от поверхности холмиков до уровня водопровода.
2. **Покрышка среднего мозга** (*tegmentum mesencephali*) — верхний отдел ножек мозга (от водопровода до черной субстанции).
3. **Основание ножек** (*basis pedunculi cerebri*) — нижний отдел ножек мозга (ниже уровня черной субстанции).

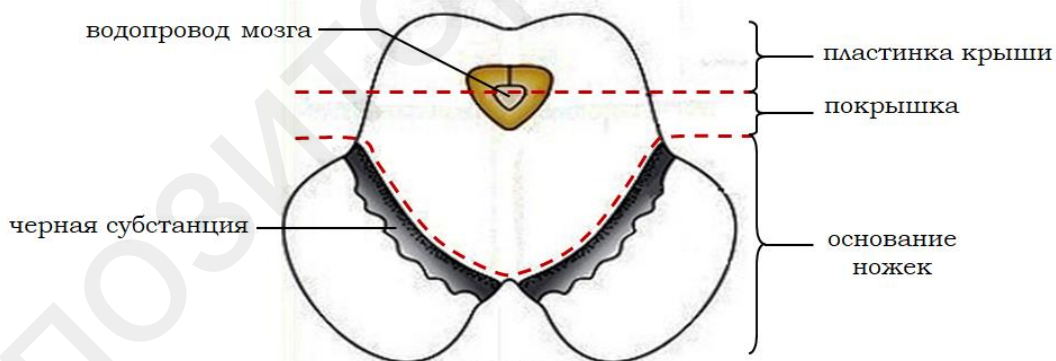


Рисунок 29 — Части среднего мозга на поперечном срезе

### Пластинка крыши (четверехолмие)

В толще верхних и нижних холмиков находятся скопления серого вещества — *ядра верхних и нижних холмиков* (*nuclei colliculi superiores et inferioris*). Они связаны с двигательными ядрами продолговатого мозга и моста посредством *крышечно-бульбарного проводящего пути* (*tr. tectobulbaris*) и с двигательными ядрами спинно-

го мозга через посредство *крышечно-спинномозгового* проводящего пути (tr. tectospinalis). Оба этих тракта переходят на противоположную сторону, образуя *дорсальный перекрест покрывки* (перекрест Меньера) (рисунок 30).

Благодаря наличию этих связей четверохолмие выполняет следующие функции:

1. Обеспечение *реакции настораживания* на внезапные, еще не распознанные визуальные или звуковые раздражители.

2. Формирование *ориентировочных зрительных и слуховых рефлексов*, которые выражаются в поворотах головы и туловища по направлению к источнику света или звука.

3. Реализация «*сторожевого рефлекса*» — при внезапном и резком звуковом или световом раздражении у человека может возникнуть непроизвольное вздрагивание, вскрикивание, вскакивание на ноги, вплоть до панического бегства.

## Покрывка среднего мозга

Строение покрывки среднего мозга неоднородно и представлено серым и белым веществом.

Серое вещество сосредоточено в следующих структурах:

1. **Красное ядро** (nucleus ruber). Данное образование получило свое название из-за красноватого цвета, обусловленного обильной капиллярной васкуляризацией и наличием в цитоплазме нейронов пигмента, близкого по составу к гемю крови. По *красноядерно-спинномозговому* проводящему пути (tr. rubrospinalis) красное ядро посылает регулирующие импульсы к мотонейронам спинного мозга, изменяя тонус скелетной мускулатуры и подготавливая ее к осуществлению произвольных или непроизвольных движений. Волокна этого тракта переходят на противоположную сторону, формируя *вентральный перекрест покрывки* (перекрест Фореля).

2. **Черная субстанция** (substantia nigra), или **вещество Зоммеринга**. Ее нейроны содержат пигмент черного цвета — нейромеланин, отсюда название. Основная функция заключается в регуляции пластического тонуса скелетных мышц, необходимого для выполнения точных и тонких движений пальцев кисти, например, при письме, игре на скрипке (мелкая моторика). Нарушение этой функции сопровождается мелкокоразмашистым тремором (дрожанием) пальцев рук, головы (болезнь Паркинсона).

3. **Центральное серое вещество** (substantia grisea centralis). Окружает водопровод мозга и содержит:

— *двигательное и парасимпатическое ядра глазодвигательного нерва* (III пара);

— *двигательное ядро блокового нерва* (IV пара);



— *среднемозговое ядро тройничного нерва V* (пара).

Белое вещество формируют:

1. **Медиальная петля** (проприоцептивная чувствительность).
2. **Латеральная петля** (слуховая чувствительность).
3. **Тройничная и спинномозговая петли** (тактильная, болевая и температурная чувствительность).
4. **Красноядерно-спинномозговой** путь.
5. **Крышечно-бульбарный** и **крышечно-спинномозговой** пути.
6. **Ретикулярная формация** (рисунок 30).

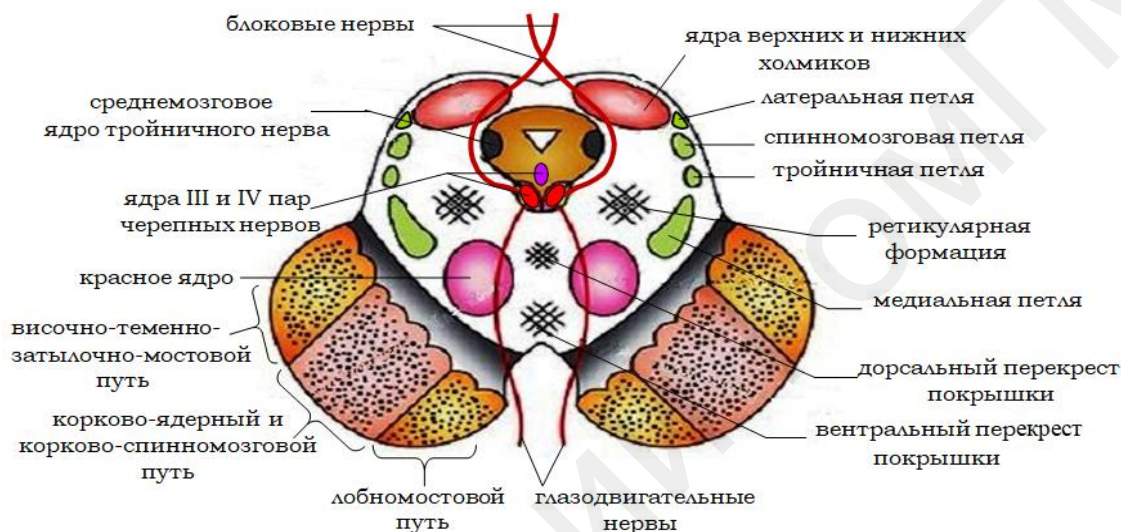


Рисунок 30 — Внутреннее строение среднего мозга

## Основание ножек

Через основание ножек мозга проходят транзитом нисходящие проводящие пути, связывающие кору больших полушарий с нижележащими отделами ЦНС:

1. **Корквомостомозжечковый путь** (tr. corticopontocerebellaris) соединяет кору лобной, затылочной, теменной и височной долей конечного мозга с мозжечком (посредством этого тракта кора контролирует работу мозжечка). Топографически располагается вдоль латерального (височно-теменно-затылочномостовой путь) и вдоль медиального (лобно-мостовой путь) краев ножек мозга.

2. **Корково-спинномозговой путь** (tr. corticospinalis) связывает двигательные зоны коры полушарий с мотонейронами спинного мозга (обеспечивает произвольные движения туловища и конечностей).

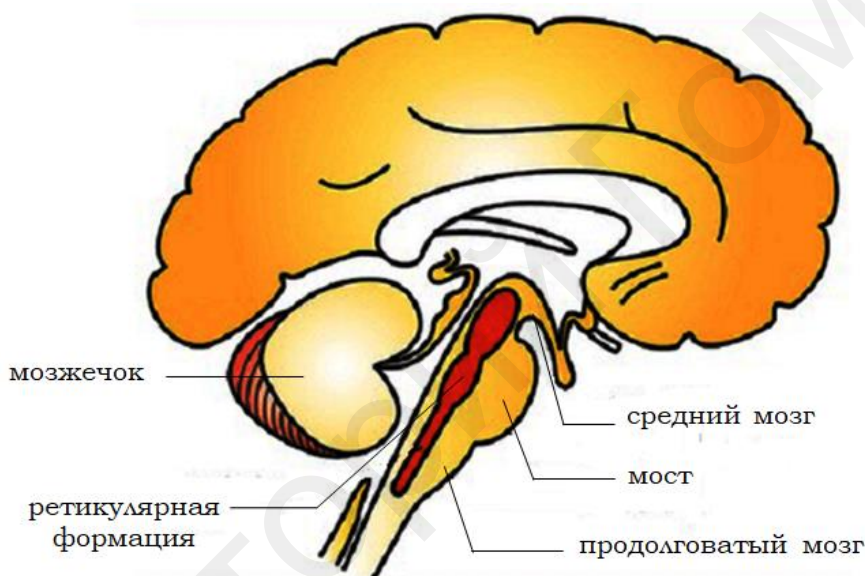
3. **Корково-ядерный путь** (tr. corticonuclearis) соединяет моторные зоны коры большого мозга с двигательными ядрами черепных нервов (обеспечивает произвольные движения головы и шеи).

Два последних тракта топографически занимают срединное положение в основании ножек мозга (рисунок 30).

## РЕТИКУЛЯРНАЯ ФОРМАЦИЯ

### СТРОЕНИЕ

**Ретикулярная формация** (сетчатое образование, *formatio reticularis*) — совокупность рассеянных и сгруппированных в ядра нейронов с длинными сильно ветвящимися аксонами, формирующими густую сеть. Имея сигарообразную форму, ретикулярная формация занимает срединное положение в верхних шейных сегментах спинного мозга, в продолговатом мозге, мосту, среднем мозге вплоть до промежуточного (рисунок 31).



**Рисунок 31 — Расположение ретикулярной формации в стволе мозга**

Ядра ретикулярной формации образуют 3 группы (рисунок 32):  
— **срединную (ядра шва)**, которая располагается по средней линии в области шва моста и продолговатого мозга;

— **медиальную**, залегающую кнаружи от предыдущей;

— **латеральную**, которая находится латеральнее медиальной.

В срединной и медиальной группах ядер располагаются *крупные нейроны*, а в латеральной — *средние и мелкие нервные клетки*. Аксоны крупных нейронов формируют длинные афферентные и эфферентные связи, а мелкие и средние клетки являются, в основном, ассоциативными (вставочными) нейронами.

*Афферентные связи* представлены нервными волокнами, которые берут начало в различных отделах центральной нервной системы (спинном мозге, стволе мозга, таламусе, мозжечке, коре больших полушарий) и заканчиваются на нейронах ретикулярной формации.

*Эфферентные связи* сформированы длинными аксонами клеток ретикулярной формации, делящимися на восходящие и нисходящие ветви, которые направляются практически ко всем функционально значимым структурам центральной нервной системы.

## ФУНКЦИИ

1. **Участствует в смене процессов сна и бодрствования.** Ретикулярная формация является своеобразным *аккумулятором афферентных импульсов*, поступающих по восходящим чувствительным путям. Подобно энергетическому блоку, она способна накапливать заряды и отдавать их. Увеличивая поток возбуждающих сигналов в кору полушарий, ретикулярная формация обеспечивает ее активное бодрствующее состояние на протяжении длительного времени. В процессе активной работы на протяжении многих часов неизбежно наступает истощение энергетического потенциала ретикулярной формации (такое явление можно сравнить с разрядкой батареи сотового телефона), поток активирующих импульсов снижается, и кора погружается в сон. Во время сна происходит накопление афферентных зарядов в структурах ретикулярной формации и ее активирующее влияние на кору полушарий возобновляется.

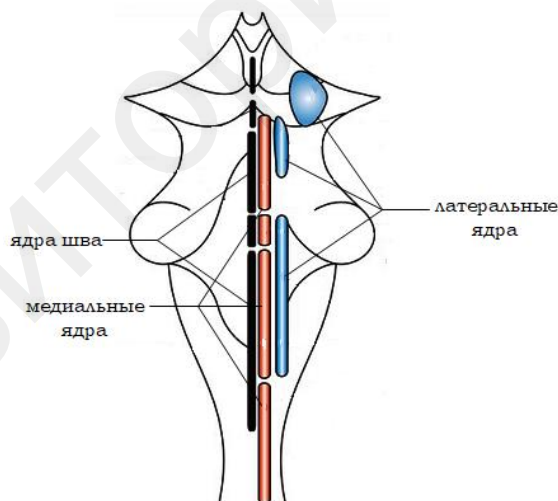


Рисунок 32 — Локализация ядер ретикулярной формации

2. **Является своеобразным функциональным фильтром огромного количества афферентных импульсов, поступающих в кору.** Располагаясь на пути бесчисленных и разнообразных потоков афферентной информации, отсеивает биологически незначимые сигналы.

3. **Регулирует активность двигательных нейронов передних столбов спинного мозга и ядер черепных нервов.** Сти-

муляция структур ретикулярной формации продолговатого мозга сопровождается снижением тонуса скелетной мускулатуры (движения становятся вялыми, заторможенными). Обратный противоположный эффект оказывает ретикулярная формация моста и среднего мозга (двигательная активность возрастает).

4. **Нейроны ретикулярной формации формируют функциональные нервные центры ствола мозга** (описаны в разделе «Продолговатый мозг»), которые обеспечивают регуляцию вегетативных функций (кровообращение, дыхание) и реализацию сложных рефлекторных актов (глотание, жевание, кашель, рвота, чихание и др.).

## МОЗЖЕЧОК

### ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ

**Мозжечок**, или малый мозг (cerebellum), залегает в задней черепной ямке позади моста и продолговатого мозга (рисунок 33). Имеет две поверхности: *верхнюю* (facies superior) и *нижнюю* (facies inferior). Верхняя поверхность обращена к затылочным долям полушарий и отделяется от них глубокой *горизонтальной щелью мозжечка* (fissura horizontalis cerebelli). Нижняя поверхность тесно соприкасается с продолговатым мозгом, образуя для него вдавление — *долинку мозжечка* (vallecula cerebelli).

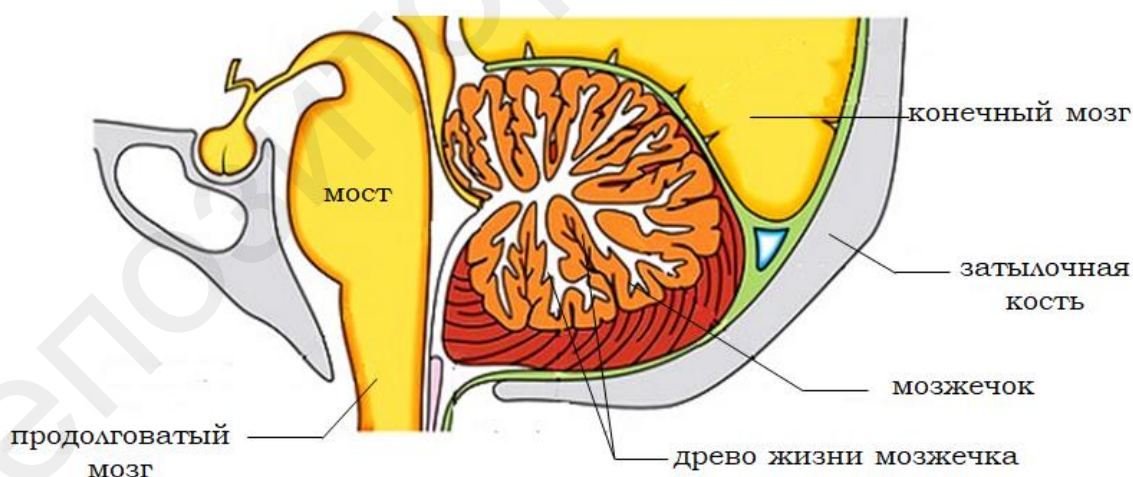


Рисунок 33 — Топография мозжечка

Мозжечок включает следующие образования (рисунок 34):

1. **Правое и левое полушария** (hemispheria cerebelli dextrum et sinistrum).
2. **Червь мозжечка** (vermis cerebelli) — соединяет полушария между собой.

3. **Узелок** (nodulus) — одна из долек червя.

4. **Клочок** (flocculus) — парная доля полушарий.

5. **Ножки клочка** (pedunculi flocculi) — парные тонкие пластинки, соединяющие клочки с узелком.

Три последние структуры вместе образуют **клочково-узелковую** долю (lobus flocculonodularis).

На верхней и нижней поверхностях червя и полушарий располагаются многочисленные поперечно направленные параллельные бороздки — *щели мозжечка* (fissurae cerebelli). Между ними видны тонкие валики мозгового вещества — *листки мозжечка* (folia cerebelli). Толщина листков не превышает 1,5–2 мм, общее их количество достигает 600–800. Благодаря наличию щелей и листков мозжечка, поверхность червя имеет исчерченный вид, что придает ему сходство с кольчатым червем, откуда и произошло его название.

Листки мозжечка группируются в разделенные более глубокими щелями *дольки мозжечка* (lobuli cerebelli). Отдельные дольки образуют доли мозжечка:

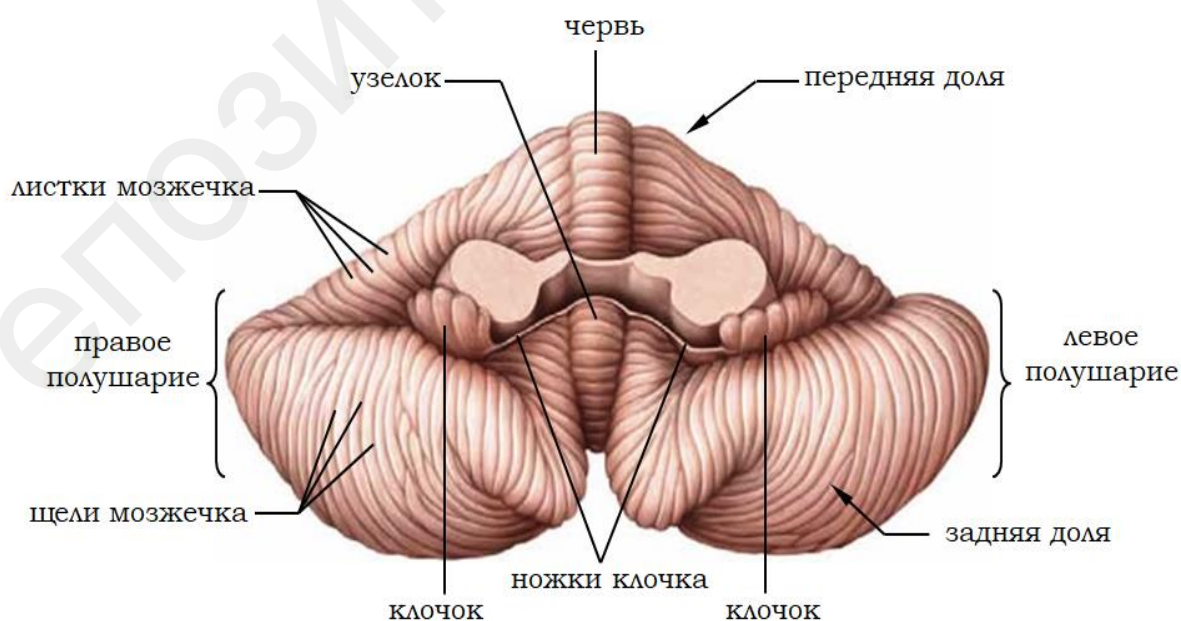
— **переднюю** (lobus cerebelli anterior);

— **заднюю** (lobus cerebelli posterior);

— **клочково-узелковую** (lobus flocculonodularis) (рисунок 34).

Передняя доля связана, главным образом, со спинным мозгом, задняя — с корой полушарий. Клочково-узелковая доля тесно взаимодействует с вестибулярными ядрами моста.

В передних отделах полушарий мозжечка представлены верхние конечности, в задних отделах — нижние. В передних отделах коры червя находятся представительства головы и шеи, в задних — туловища.



**Рисунок 34 — Внешнее строение мозжечка** (вид спереди)

## ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ

Мозжечок состоит из серого и белого вещества. Серое вещество образует:

- **кору мозжечка** (cortex cerebelli), расположенную по периферии полушарий и червя мозжечка;
- **ядра мозжечка** (nuclei cerebelli) — отдельные парные скопления серого вещества внутри белого.

К ядрам мозжечка относятся (рисунок 35):

1. **Зубчатое ядро** (nucleus dentatus) имеет вид изогнутой пластинки зубчато-волнообразной формы, незамкнутой в медиальном направлении. Незамкнутая часть называется *воротами зубчатого ядра* (hilum nuclei dentati) и заполнено волокнами белого вещества, которые направляются к воротам нижнего оливного ядра продолговатого мозга, формируя оливомозжечковый тракт. При поражении зубчатого ядра нарушается координация работы мышц конечностей.

2. **Пробковидное и шаровидное ядра** (nucleus emboliformis et globosus) располагаются медиальнее зубчатого ядра и непосредственно связаны с червем мозжечка. При поражении указанных ядер, а также червя нарушается координация работы мышц туловища и шеи.

3. **Ядро шатра** (nucleus fastigii) расположено ближе остальных к срединной линии и непосредственно связано с клочково-узелковой долей мозжечка, а через нее с вестибулярными ядрами моста. При поражении ядра шатра и клочково-узелковой доли нарушается равновесие тела.

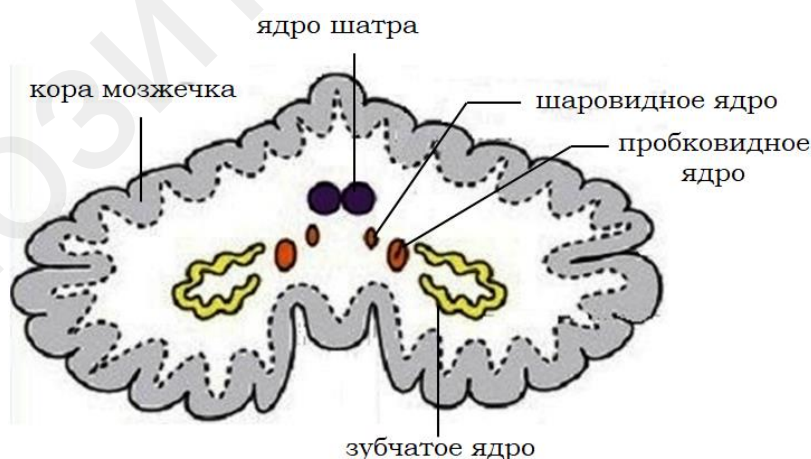


Рисунок 35 — Ядра мозжечка

Белое вещество мозжечка находится под корой и образует так называемое **мозговое тело** (corpus medullare). Волокна мозгового тела, разветвляясь, проникают изнутри в каждую извилину моз-

жечка в виде *белых полосок* (laminae albae). На сагиттальных и фронтальных разрезах мозжечка рисунок структурного взаимоотношения белого и серого вещества напоминает ветви дерева, отсюда его название «**дерево жизни**» (arbor vitae cerebelli).

Белое вещество мозжечка состоит из трех видов волокон:

- соединяющие между собой смежные извилины и дольки;
- следующие от коры к ядрам мозжечка;
- связывающие мозжечок с соседними отделами мозга.

Последняя группа волокон выходит за пределы мозжечка, формируя три пары мозжечковых ножек:

1. **Нижние мозжечковые ножки** (pedunculi cerebellares inferiores) соединяют мозжечок с продолговатым мозгом. В их составе к мозжечку направляются:

- 1) задний спинномозжечковый путь (tr. spinocerebellaris posterior) (проприоцептивные волокна);
- 2) оливомозжечковый путь (tr. olivocerebellaris) — от нижнего оливного ядра продолговатого мозга;
- 3) преддверно-мозжечковый путь (tr. vestibulocerebellaris) — от вестибулярных ядер моста;
- 4) ретикулярно-мозжечковый путь (tr. reticulocerebellaris) — от ретикулярной формации ствола мозга.

2. **Средние мозжечковые ножки** (pedunculi cerebellares medii) соединяют мозжечок с мостом. В их составе проходит *корково-мозжечковый путь* (tr. corticopontocerebellaris), который соединяет кору полушарий с ядрами и корой мозжечка.

3. **Верхние мозжечковые ножки** (pedunculi cerebellares superiores) соединяют мозжечок со средним мозгом и содержат:

- 1) передний спинномозжечковый путь (tr. spinocerebellaris anterior) (проприоцептивные волокна);
- 2) мозжечково-покрышечный путь (tr. cerebellotegmentalis) — к покрышке среднего мозга;
- 3) мозжечково-таламический путь (tr. cerebellothalamicus) — к ядрам таламуса.

## ФУНКЦИИ

**Функции червя и клочково-узелковой доли:**

1. Статическая (стояние) и динамическая (движения) координация.
2. Поддержание равновесия тела в разных позах.

### **Функции полушарий мозжечка:**

1. Подготовка и программирование произвольных и непроизвольных движений.

2. Двигательная адаптация. Например, человеку в призматических очках вначале очень трудно перемещаться в окружающем пространстве, но через несколько дней он полностью приспосабливается к изменившимся условиям.

3. Двигательное научение — формирование любых условных двигательных рефлексов. В качестве примера можно привести формирование рефлекса закрывания глаз у кролика. Вначале мигание вызывается легким прикосновением к роговице. При неоднократном сочетании этого стимула со слуховым сигналом, один только звук начинает приводить к закрыванию глаз.

## **ЧЕТВЕРТЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК**

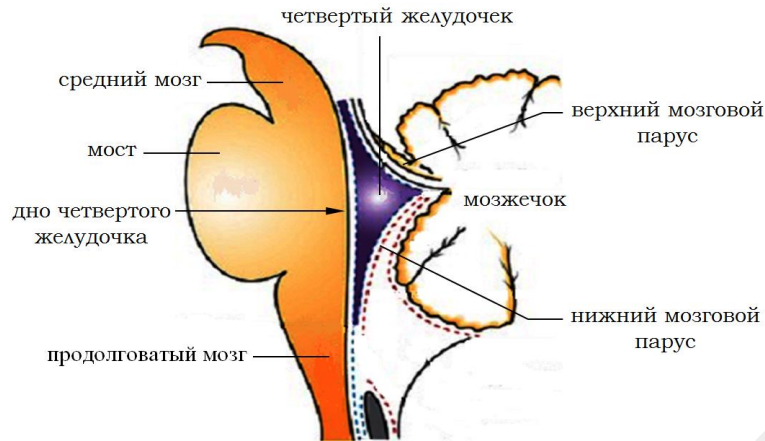
Четвертый желудочек (ventriculus quartus) располагается между продолговатым мозгом и мостом спереди и мозжечком сзади. На поперечном срезе он имеет треугольную форму и состоит из 2 частей: **дна** и **крыши** (рисунок 36).

### **ДНО ЧЕТВЕРТОГО ЖЕЛУДОЧКА**

Дно четвертого желудочка образовано дорсальными поверхностями моста и продолговатого мозга и имеет форму ромбовидного вдавления, поэтому иначе называется **ромбовидной ямкой** (fossa rhomboidea).

Ромбовидная ямка состоит из двух треугольников: верхнего и нижнего. Верхний треугольник сформирован дорсальной поверхностью моста и ограничен по бокам *верхними мозжечковыми ножками*. Нижний треугольник образован дорсальной поверхностью продолговатого мозга и ограничен по бокам *нижними мозжечковыми ножками*. Боковые углы ромбовидной ямки ограничены *средними мозжечковыми ножками*. Границей между мостом и продолговатым мозгом являются поперечно ориентированные нервные волокна, соединяющие боковые углы ромбовидной ямки и называемые *мозговыми полосками четвертого желудочка* (striae medulares ventriculi quarti) (рисунок 37).





**Рисунок 36 — Четвертый желудочек**

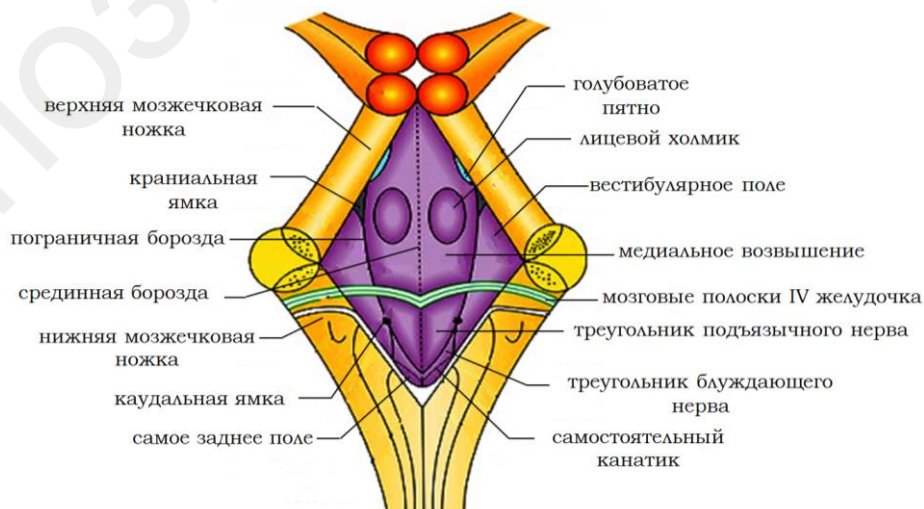
## Рельеф ромбовидной ямки

Верхний угол ромбовидной ямки находится у входа в сильвиев водопровод, а нижний достигает центрального канала спинного мозга.

Боковые углы образуют **латеральные карманы** (recessus laterales). Соответствующие им участки ромбовидной ямки называются **вестибулярными полями** (area vestibulares).

Ромбовидная ямка от верхнего до нижнего угла разделена с помощью **срединной борозды** (sulcus medianus) на два симметричных треугольника. Поэтому все элементы ее рельефа являются **парными** анатомическими образованиями (рисунок 37).

По обе стороны от срединной борозды, через всю поверхность ромбовидной ямки, простирается **медиальное возвышение** (eminentia medialis), латеральная граница которого очерчена **пограничной бороздой** (sulcus limitans).



**Рисунок 37 — Ромбовидная ямка**

В верхнем треугольнике, соответствующем мосту, находятся следующие образования:

1. **Лицевой холмик** (colliculus facialis) — полусферическое выпячивание на верхней части медиального возвышения.

2. **Краниальная ямка** (fovea cranialis) — углубление, расположенное несколько кнаружи и кверху от лицевого холмика.

3. **Голубоватое пятно** (locus caeruleus) участок нервной ткани голубоватого цвета латеральнее лицевого холмика. Нейроны этого образования содержат небольшое количество пигмента нейромеланина, что придает им соответствующую окраску.

В нижнем треугольнике, соответствующем продолговатому мозгу, расположены следующие структуры:

1. **Треугольник подъязычного нерва** (trigonum nervi hypoglossi) — нижняя часть медиального возвышения, непосредственно примыкающая к срединной борозде.

2. **Треугольник блуждающего нерва** (trigonum nervi vagi) — небольшой участок треугольной формы, расположенный латеральнее и несколько ниже треугольника подъязычного нерва.

3. **Каудальная ямка** (fovea caudalis) — углубление в верхнем углу треугольника блуждающего нерва.

4. **Самостоятельный канатик** (funiculus separans) — узкое валикообразное возвышение, окаймляющее снизу треугольник блуждающего нерва.

5. **Самое заднее поле** (area postrema) — лепестковидный участок, расположенный между самостоятельным канатиком сверху и тонким бугорком продолговатого мозга снизу (рисунок 37).

Два последних образования выстланы специализированными клетками, выполняющими *хеморецепторную* функцию (участвуют в регуляции химического состава спинномозговой жидкости).

## **Проекция ядер черепных нервов на ромбовидную ямку**

Ядра черепных нервов, локализованные в мосту и продолговатом мозге, определенным образом проецируются на поверхность ромбовидной ямки (рисунок 38).

Так ядра моста (V–VIII пары) дают проекции в ее верхний треугольник.

**V пара, тройничный нерв** (n. trigeminus), имеет 4 ядра:

1) *двигательное ядро тройничного нерва* (nucleus motorius nervi trigemini) проецируется в область краниальной ямки;

2) *мостовое ядро тройничного нерва* (nucleus pontinus nervi trigemini) соответствует голубоватому месту.

3) *спинномозговое ядро тройничного нерва (nucleus spinalis nervi trigemini)* имеет удлиненную форму и проникает в верхние шейные сегменты спинного мозга;

4) *среднемозговое ядро тройничного нерва (nucleus mesencephalicus nervi trigemini)*, распространяется до уровня верхних холмиков среднего мозга.

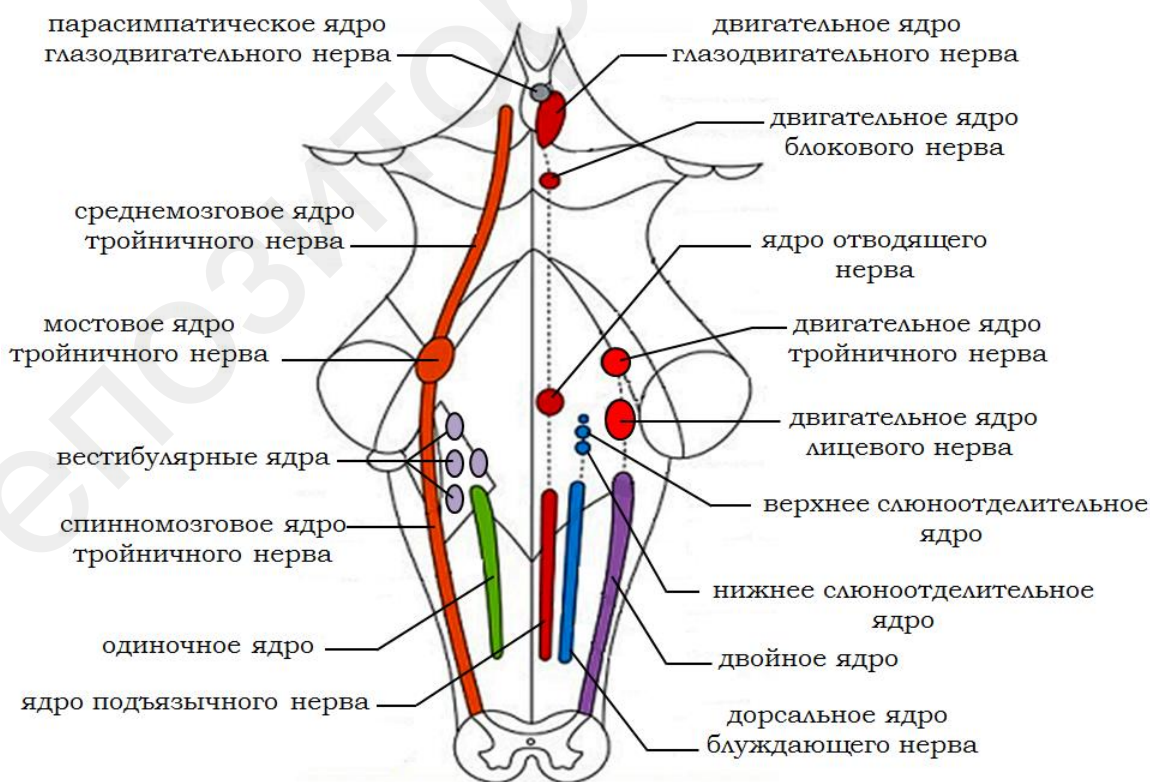
**VI пара, отводящий нерв (n. abducens)**, имеет одно *двигательное ядро отводящего нерва (nucleus nervi abducentis)*, которое проецируется в лицевой холмик.

**VII пара, лицевой нерв (n. facialis)**, ему принадлежат 3 ядра:

1) *двигательное ядро лицевого нерва (nucleus motorius nervi facialis)* залегает в ретикулярной формации моста, латеральнее лицевого бугорка. Аксоны нейронов этого ядра формируют двигательный корешок лицевого нерва, который сверху огибает ядро отводящего нерва и образует *колесо лицевого нерва*;

2) *ядро одиночного пути (nucleus solitarius)* имеет вытянутую форму и является подкорковым центром вкусовой чувствительности. Располагается кнаружи от пограничной борозды от уровня мозговых полосок четвертого желудочка до I шейного сегмента спинного мозга. Это ядро является общим для VII, IX и X пар черепных нервов;

3) *верхнее слюноотделительное ядро (nucleus salivatorius superior)* парасимпатическое, находится в ретикулярной формации моста.



**Рисунок 38 — Проекция ядер черепных нервов на ромбовидную ямку**

**VIII пара, преддверно-улитковый нерв** (n. vestibulocochlearis), имеет 6 ядер (два улитковых и четыре вестибулярных), которые проецируются в область вестибулярных полей ромбовидной ямки.

1) *переднее улитковое ядро* (nucleus cochlearis ventralis) и 2) *заднее улитковое ядро* (nucleus cochlearis dorsalis) занимают наиболее латеральное положение в вестибулярном поле. Эти ядра являются переключателями слуховых импульсов;

3) *медиальное вестибулярное ядро* (nucleus vestibularis medialis), или ядро Швальбе.

1. *Латеральное вестибулярное ядро* (nucleus vestibularis lateralis), или ядро Дейтерса.

2. *Верхнее вестибулярное ядро* (nucleus vestibularis superior), или ядро Бехтерева.

3. *Нижнее вестибулярное ядро* (nucleus vestibularis inferior), или ядро Роллера.

Перечисленные ядра занимают медиальное положение в вестибулярных полях ромбовидной ямки и являются переключателями импульсов от рецепторов равновесия.

Ядра продолговатого мозга (IX–XII пары) проецируются на поверхность нижнего треугольника ромбовидной ямки.

**IX пара, языкоглоточный нерв** (n. glossopharyngeus), имеет три ядра:

1) *двойное ядро* (nucleus ambiguus), двигательное, дает проекцию в область каудальной ямки и является общим для IX и X пар черепных нервов;

2) *ядро одиночного пути* (nucleus solitarius), чувствительное, общее для VII, IX и X пар черепных нервов;

3) *нижнее слюноотделительное ядро* (nucleus salivatorius inferior), парасимпатическое, находится в ретикулярной формации продолговатого мозга.

**X пара, блуждающий нерв** (n. vagus), ему принадлежит 3 ядра:

1) *двойное ядро* (nucleus ambiguus), двигательное, общее для языкоглоточного и блуждающего нервов;

2) *ядро одиночного пути* (nucleus solitarius), чувствительное, общее для VII, IX и X пар черепных нервов;

3) *заднее ядро блуждающего нерва* (nucleus dorsalis nervi vagi), парасимпатическое, проецируется в область треугольника блуждающего нерва.

**XI пара, добавочный нерв** (n. accessorius), имеет только одно *двигательное ядро добавочного нерва* (nucleus nervi accessorii), состоящее из двух частей: мозговой (pars cerebralis) и спинномозговой (pars spinalis). Мозговая часть залегает в продолговатом мозге, а спинномозговая — в 5–6 верхних шейных сегментах спинного мозга.

**XII пара, подъязычный нерв** (n. hypoglossus), имеет одно *двигательное ядро* (nucleus nervi hypoglossi), положение которого соответствует треугольнику подъязычного нерва.

## КРЫША ЧЕТВЕРТОГО ЖЕЛУДОЧКА

Крыша четвертого желудочка имеет форму двускатной палатки, состоящей из *верхней* и *нижней* частей (рисунок 39).

1. Верхняя часть представлена **верхним мозговым парусом** (velum medulare superius), который натянут между верхними ножками мозжечка. Его верхушка с помощью тонкого поводка — *уздечки верхнего мозгового паруса* (frenulum velli medularis superioris) — крепится к крыше среднего мозга между нижними холмиками, а основание — к червю мозжечка.

Нижняя часть устроена сложнее. Ее формирует **нижний мозговой парус** (velum medulare inferius), натянутый между нижними мозжечковыми ножками. Его основание прикрепляется к ножкам клочка, а верхушка с помощью треугольной пластинки — *задвижки* (obex) — фиксируется между тонкими бугорками продолговатого мозга.

Основания обоих мозговых парусов обращены к мозжечку, но не соединяются между собой, поэтому вершина крыши четвертого желудочка между парусами дополняется веществом мозжечка.

На внутренней поверхности нижнего мозгового паруса располагается *сосудистое сплетение четвертого желудочка* (plexus choroideus ventriculi quarti). Оно имеет вид треугольной пластинки и представляет собой эмбриональный отросток мягкой мозговой оболочки, покрытый эпителием и содержащий большое количество микрососудов. Функция его заключается в образовании ликвора, заполняющего полость четвертого желудочка.

В боковых углах нижнего мозгового паруса симметрично расположены парные отверстия — *латеральные апертуры* (aperturae laterales), или *отверстия Люшка*, в нижнем углу, над задвижкой, находится непарное отверстие — *срединная апертура* (apertura mediana), или *отверстие Можанди*. Посредством этих образований четвертый желудочек сообщается с субарахноидальным пространством головного мозга.

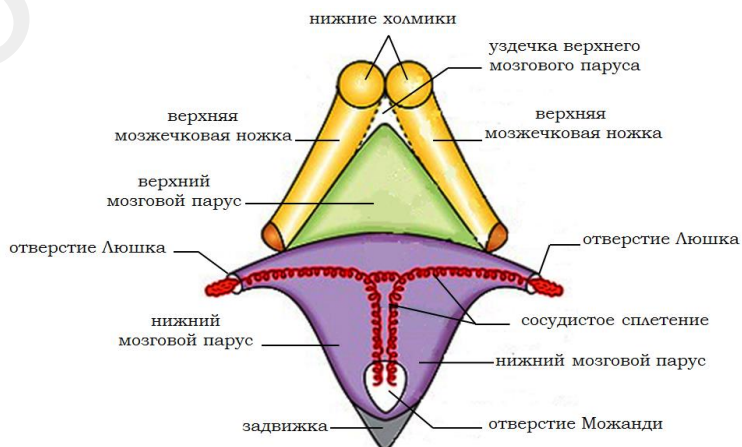


Рисунок 39 — Съема строения крыши четвертого желудочка

## СООБЩЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ЖЕЛУДОЧКА

Четвертый желудочек имеет несколько сообщений, через которые происходит удаление избытка спинномозговой жидкости (рисунок 40):

1. В третий желудочек через сильвиев водопровод.
2. В субарахноидальное пространство головного мозга через отверстия Люшка и Можанди.
3. В центральный канал спинного мозга через отверстие под задвижкой.

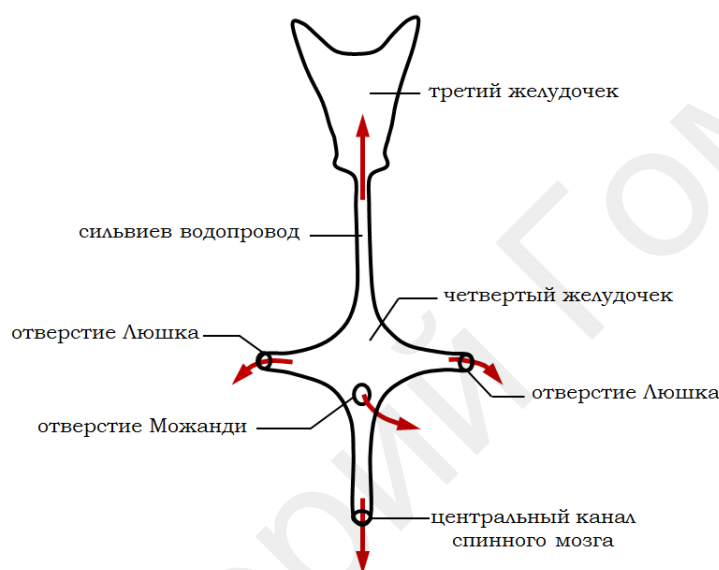


Рисунок 40 — Схема сообщений четвертого желудочка

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

**Промежуточный мозг** (diencephalon) занимает промежуточное положение между конечным и средним мозгом (отсюда название), включает 4 части и полость в виде третьего желудочка:

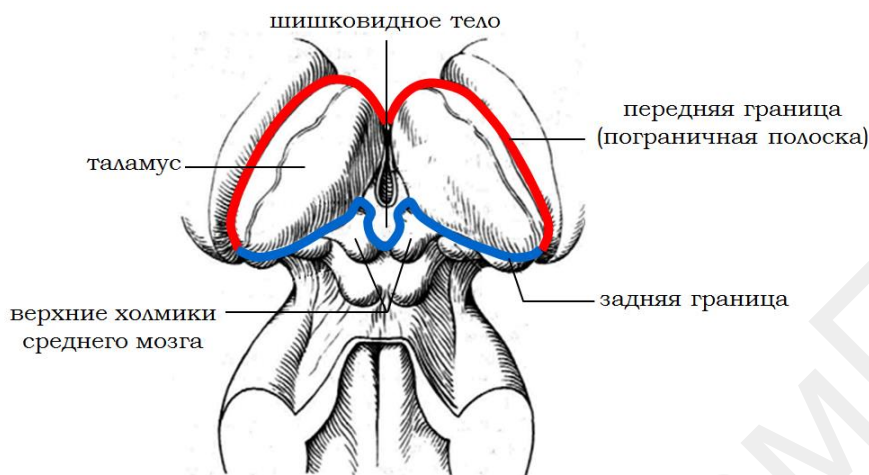
- 1) **таламус** (средний отдел);
- 2) **эпиталамус** (верхний отдел);
- 3) **метаталамус** (задний отдел);
- 4) **гипоталамус** (нижний отдел).

Часть образований промежуточного мозга видны со стороны дорсальной поверхности после удаления полушарий и мозжечка, а часть — со стороны вентральной поверхности. Поэтому границы промежуточного мозга определяются с обеих сторон (рисунок 41 и 42).

**Границы промежуточного мозга на дорсальной поверхности:**

- 1) передняя — пограничная полоска, отделяющая таламус от хвостатого ядра;

2) задняя — борозда, отделяющая верхние холмики четверохолмия от задних краев таламусов и шишковидного тела.

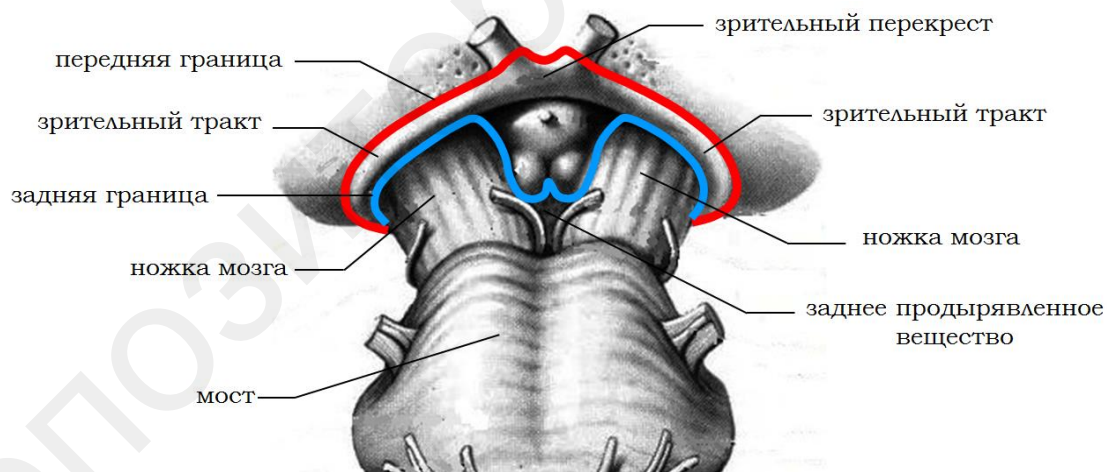


**Рисунок 41 — Границы промежуточного мозга на дорсальной поверхности**

**Границы промежуточного мозга на вентральной поверхности:**

1) передняя — передняя поверхность зрительного перекреста и передние края зрительных трактов;

2) задняя — передний край заднего продырявленного вещества и задние поверхности зрительных трактов.



**Рисунок 42 — Границы промежуточного мозга на вентральной поверхности**

## ТАЛАМУС

**Таламус** (thalamus), или зрительный бугор, — парное образование овоидной (яйцевидной) формы, состоящее преимущественно из серого вещества.

## Внешнее строение

В таламусе выделяют 2 части (переднюю и заднюю) и 4 поверхности (дорсальную, вентральную, латеральную и медиальную).

Передняя суженная часть таламуса получила название «*передний бугорок*» (*tuberculum anterius thalami*), задняя расширенная — «*подушка таламуса*» (*pulvinar*).

Медиальные поверхности таламусов имеют выпуклую форму и образуют боковые стенки третьего желудочка. Они соединяются между собой при помощи *межталамического сращения* (*adhesio interthalamica*). Посредством *гипоталамической борозды* (*sulcus hypothalamicus*) эти поверхности отделяются от гипоталамуса.

Дорсальная поверхность каждого таламуса участвует в образовании боковых желудочков головного мозга и отделяется от медиальной поверхности *мозговой полоской таламуса* (*striae medullares thalami*), а от латеральной — *пограничной полоской* (*stria terminalis*).

Латеральные и вентральные поверхности недоступны обзору, т. к. сращены с белым веществом полушарий конечного мозга (рисунок 43).

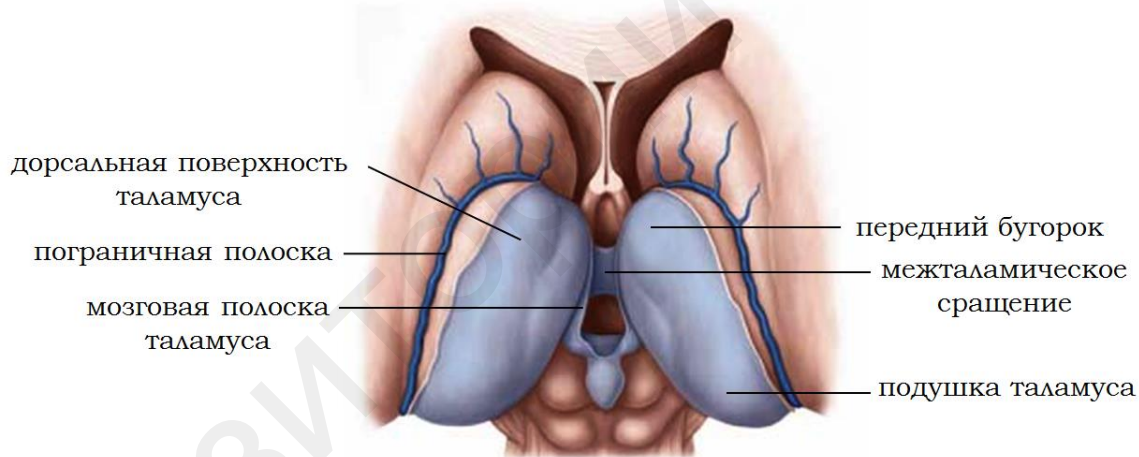


Рисунок 43 — Внешнее строение таламуса

## Внутреннее строение

Таламус на разрезе состоит преимущественно из серого вещества, образующего около 150 ядер. По анатомическому признаку они делятся на три основные группы:

- 1) *передние*;
- 2) *медиальные*;
- 3) *латеральные*.

В функциональном отношении ядра таламуса подразделяются на 2 типа:



- 1) *неспецифические*;
- 2) *специфические*.

Неспецифические ядра таламуса выполняют следующие функции:

1. Являются продолжением ретикулярной формации головного мозга. Посылая активирующие сигналы ко всем областям коры полушарий, они поддерживают ее в активном, бодрствующем состоянии.

2. Активируются болевыми импульсами. Именно поэтому таламус считают *подкорковым центром болевой чувствительности*. Это доказывается тем, что поражения таламуса сопровождаются мучительными болевыми ощущениями, в то время как повреждения других участков мозга не вызывают никакой болевой реакции.

3. Принимают участие в регуляции психоэмоционального поведения и обеспечении процессов памяти.

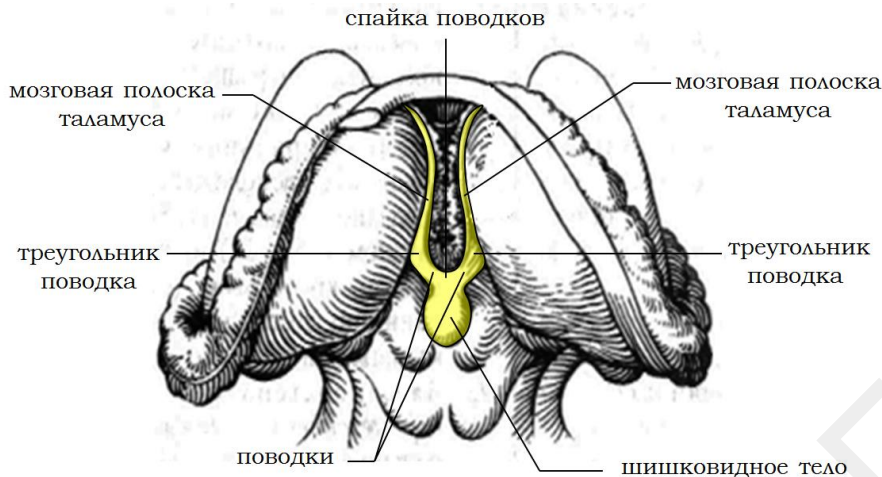
Специфические ядра таламуса интегрируют афферентные волокна практически всех видов специализированной чувствительности (тактильной, температурной, проприоцептивной, зрительной, обонятельной, вкусовой), за исключением слуховой. Поэтому таламус считается *подкорковым чувствительным центром*.

## ЭПИТАЛАМУС

Эпиталамус включает несколько взаимосвязанных между собой образований:

- 1) *шишковидное тело*, или *эпифиз*;
- 2) *поводки*;
- 3) *спайка поводков*;
- 4) *треугольники поводков*;
- 5) *эпиталамическая спайка*;
- 6) *шишковидный карман*.

**Шишковидное тело** (corpus pineale) — центральный элемент промежуточного мозга, располагается на крыше среднего мозга между верхними холмиками. Его поверхность в пожилом возрасте имеет бугристый вид и напоминает тутовую ягоду или еловую шишку, отсюда название. Эпифиз является эндокринной железой, которая вырабатывает *серотонин* и *мелатонин*. Мелатонин регулирует смену процессов сна и бодрствования (суточные биоритмы), серотонин тормозит гонадотропную функцию гипофиза, сдерживая преждевременное половое созревание (рисунок 44).



**Рисунок 44 — Строение эпителиума (вид сверху)**

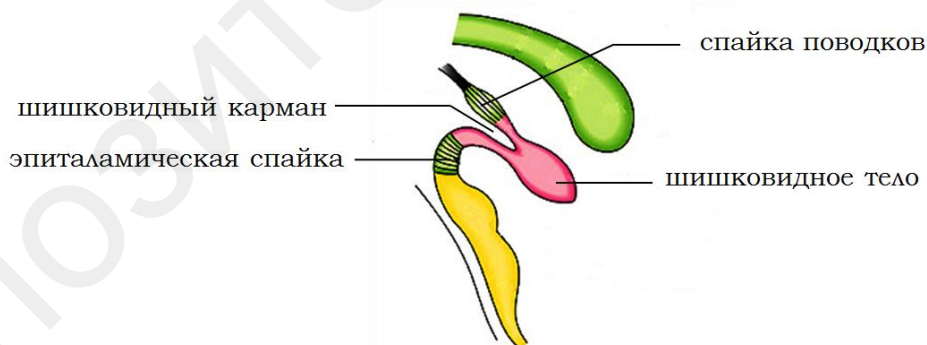
**Поводки** (habenulae) — короткие мозговые полоски, соединяющие эпифиз с правым и левым таламусами.

**Спайка поводков** (commissura habenularum) — пучок поперечных волокон, соединяющий передние края поводков.

**Треугольники поводков** (trigonum habenulae) — расширения треугольной формы на концах поводков, волокна которых продолжают в мозговые полоски таламуса.

**Эпиталамическая спайка** (commissura epithalamica) — пучок поперечных волокон, расположенный спереди и книзу от эпифиза.

**Шишковидный карман** (recessus pinealis) — слепое углубление в передней части шишковидного тела между спайкой поводков вверху и эпиталамической спайкой внизу (рисунок 45).



**Рисунок 45 — Строение эпителиума (вид сбоку)**

## МЕТАТАЛАМУС

**Метаталамус** (metathalamus) включает два парных утолщения овальной формы, расположенных под подушкой таламуса (рисунок 46):

- 1) *латеральные коленчатые тела* (corpus geniculatum laterale);
- 2) *медиальные коленчатые тела* (corpus geniculatum mediale).

**Латеральные коленчатые тела** связаны с верхними холмиками среднего мозга при помощи тонких валиков белого вещества, называемых *ручками верхних холмиков* (brachii colliculi superiores). Они стоят на пути нервного импульса, идущего от сетчатки в корковые зрительные центры. В латеральных коленчатых телах осуществляется первичный анализ зрительной информации, в результате которого формируются неосознанные (инстинктивные) ответные реакции на различные световые раздражители. Таким образом, латеральные коленчатые тела вместе с верхними холмиками среднего мозга формируют *подкорковые центры зрения*.

**Медиальные коленчатые тела** связаны с нижними холмиками среднего мозга посредством ручек нижних холмиков (brachii colliculi inferiores). Они стоят на пути нервного импульса, идущего от внутреннего уха в корковые слуховые центры. В медиальных коленчатых телах осуществляется первичный анализ звуковой информации с последующим формированием неосознанных ответных реакций на различные звуковые раздражители. Таким образом, медиальные коленчатые тела вместе с нижними холмиками среднего мозга образуют *подкорковые центры слуха*.

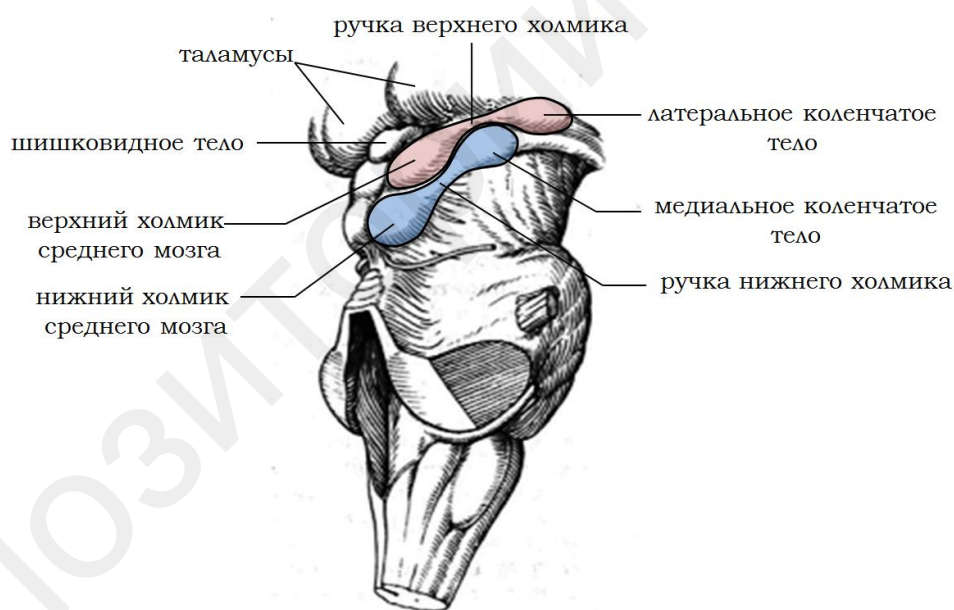


Рисунок 46 — Строение метаталамуса

## ГИПОТАЛАМУС

**Гипоталамус** (hypothalamus) — нижний отдел промежуточного мозга, который участвует в образовании дна третьего желудочка.

Гипоталамус включает следующий комплекс образований (рисунок 47):

1. Серый бугор с воронкой и гипофизом.
2. Зрительный перекрест.
3. Зрительные тракты.
4. Сосцевидные тела.
5. Ядра гипоталамуса.

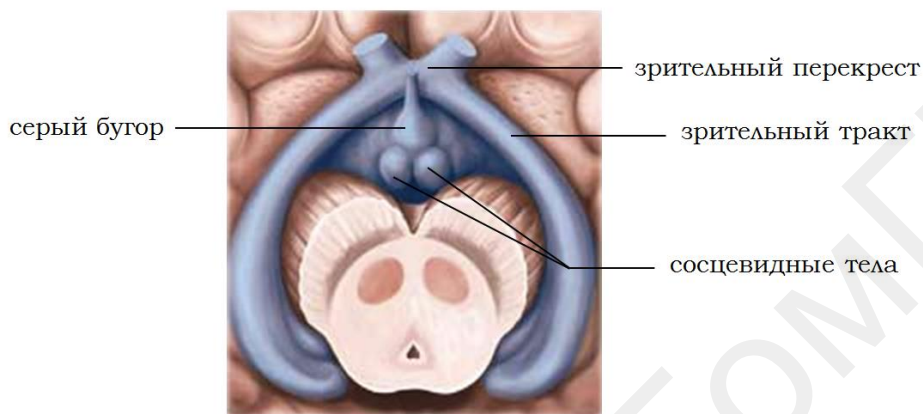


Рисунок 47 — Внешнее строение гипоталамуса

**Серый бугор** (*tuber cinereum*) — выпуклая, постепенно суживающаяся книзу часть гипоталамуса, непосредственно продолжающаяся в **воронку** (*infundibulum*). На конце воронки расположен гипофиз, залегающий в гипофизарной ямке турецкого седла. В стенке серого бугра содержатся **серобугорные ядра**, которые принимают участие в формировании эмоций.

**Зрительный перекрест** (*chiasma opticum*) формируется в результате перехода на противоположную сторону нервных волокон, идущих от медиальных (носовых) частей сетчаток глаза.

**Зрительные тракты** — изогнутые пучки волокон, которые являются непосредственным продолжением зрительного перекреста и направляются к латеральным коленчатым телам.

**Сосцевидные тела** — образования сферической формы диаметром около 5 мм, снаружи покрытые белым веществом. Расположенное внутри серое вещество образует **латеральное и медиальное ядра сосцевидных тел**, которые относятся к лимбической системе.

В гипоталамусе различают около 40 ядер, среди которых наиболее значимыми в функциональном отношении являются (рисунок 48):

1. **Паравентрикулярное ядро** вырабатывает гормон окситоцин, который повышает тонус гладкой мускулатуры матки во время родов, стимулирует лактацию.

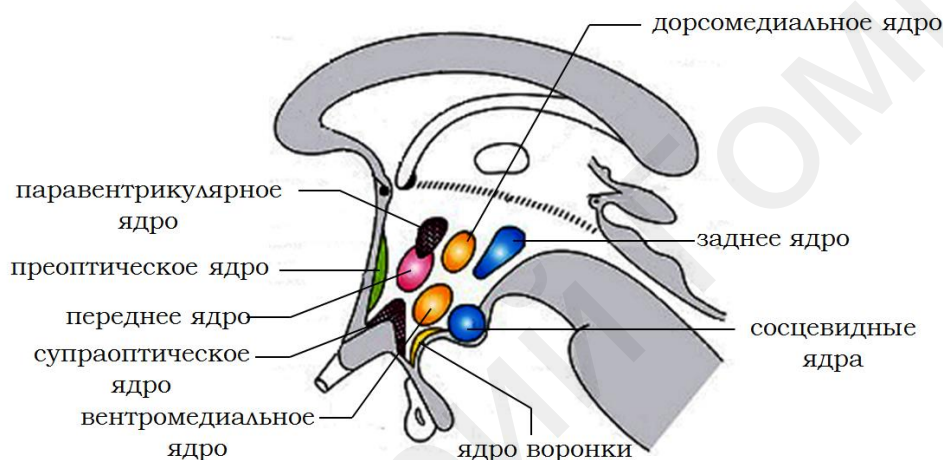
2. **Супраоптическое ядро** синтезирует антидиуретический гормон (вазопрессин), обеспечивающий реабсорбцию воды и ионов натрия в почечных канальцах.

3. **Преоптическое ядро** продуцирует люлиберин, который стимулирует образование лютеинизирующего гормона аденогипофиза.

4. *Переднее и заднее ядра* формируют центр терморегуляции. В частности, переднее ядро обеспечивает рассеивание, а заднее сохранение тепла. Раздражение переднего ядра сопровождается рядом парасимпатических реакций: сужение зрачка, снижение частоты сердечных сокращений, падение артериального давления, усиление перистальтики кишечника и др. Стимуляция заднего ядра вызывает обратные противоположные (симпатические) эффекты.

*Вентромедиальное ядро* считается «центром насыщения», а *дорсомедиальное* — «центром голода».

*Ядро воронки* продуцирует рилизинг-факторы (статины и либерины), регулирующие синтез гормонов передней доли гипофиза.



**Рисунок 48 — Внутреннее строение гипоталамуса (ядра)**

## ТРЕТИЙ ЖЕЛУДОЧЕК

**Третий желудочек** (ventriculus tertius) является полостью промежуточного мозга и представляет собой сагиттальную щель неправильной формы, расположенную между таламусами (рисунок 49).

Третий желудочек имеет шесть стенок: переднюю, заднюю, верхнюю, нижнюю и две боковые. Они образованы структурами, описание которых представлено в разделе «Конечный мозг».

**Передняя стенка** образована:

- столбами свода;
- передней спайкой;
- терминальной пластинкой.

**Заднюю стенку** формируют:

- спайка поводков сверху;
- эпителиальная спайка снизу;
- шишковидный карман между этими спайками.

**Верхняя стенка** образована телом свода, к нижней поверхности которого, между правым и левым таламусом, фиксировано

сосудистое сплетение третьего желудочка (plexus choroideus ventriculi tertii).

**Нижняя стенка** представлена гипоталамусом и имеет два кармана:

— зрительное углубление (recessus opticus) расположено спереди от зрительного перекреста;

— углубление воронки (recessus infundibuli) является полостью воронки.

**Боковые стенки** образованы медиальными поверхностями таламусов.

Третий желудочек имеет два сообщения. Через парное межжелудочковое отверстие Монро (foramen interventriculare), расположенное между столбом свода и таламусом с каждой стороны, он общается с боковыми желудочками конечного мозга, а с помощью силвиева водопровода — с четвертым желудочком (рисунок 49).

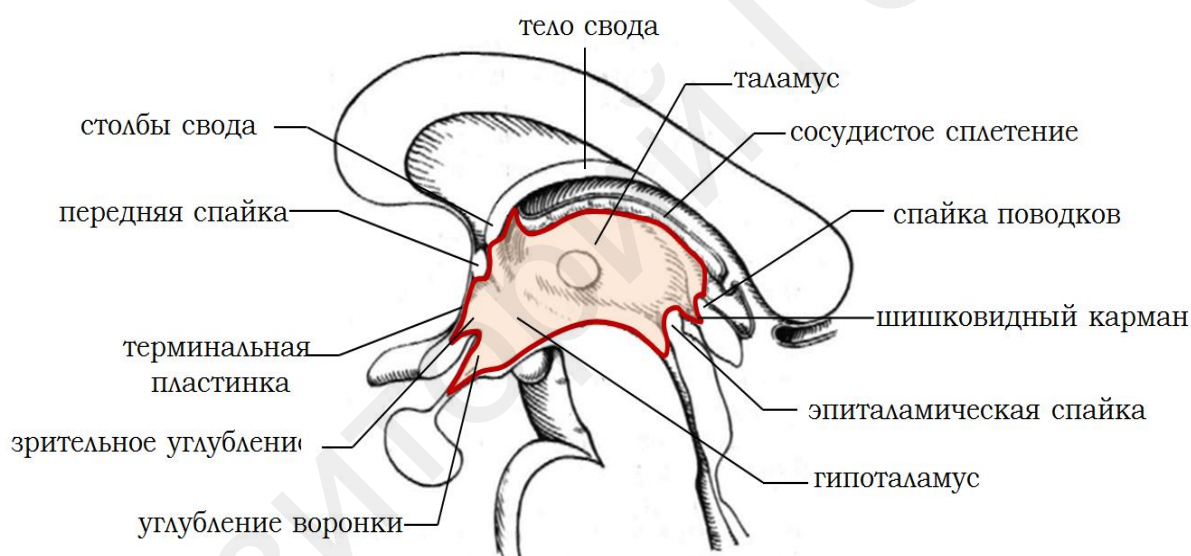


Рисунок 49 — Третий желудочек

## КОНЕЧНЫЙ МОЗГ

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**Конечный**, или **большой мозг** (telencephalon или cerebrum), — филогенетически самый молодой и высокоразвитый отдел головного мозга. Он состоит из двух симметричных образований (рисунок 50):

1. **Правое полушарие** (hemispherium dextrum).
2. **Левое полушарие** (hemispherium sinistrum).

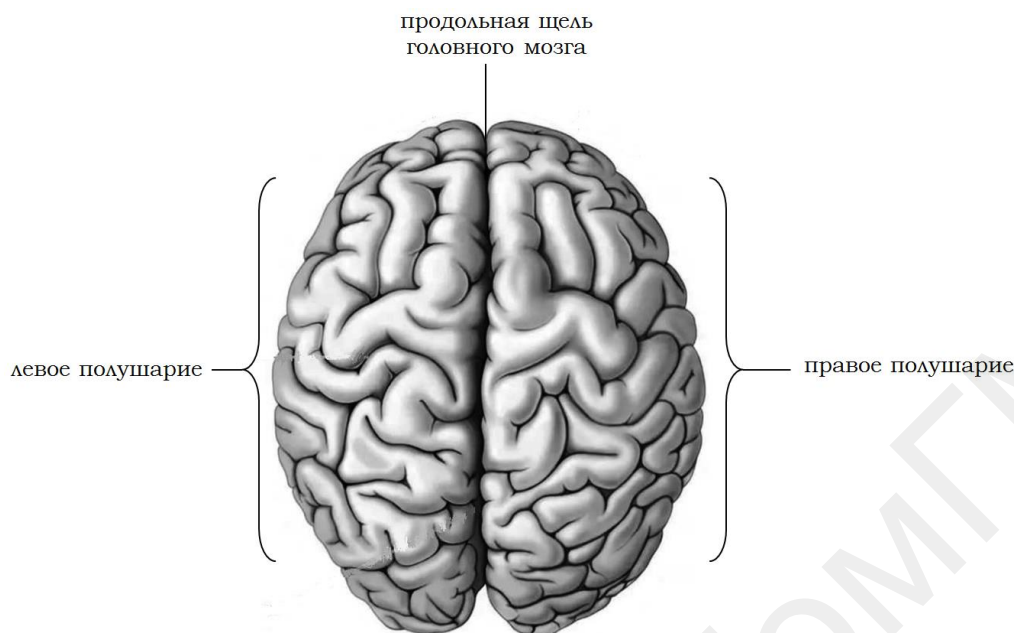


Рисунок 50 — Полушария конечного мозга

Полушария соединены между собой четырьмя пучками поперечно ориентированных белых нервных волокон:

- **мозолистым телом** (corpus callosum);
- **передней спайкой** (commissura anterior);
- **эпиталамической спайкой** (commissura epithalamica);
- **спайкой свода** (commissura fornicis).

Полушария отделены друг от друга глубокой *продольной щелью* (fissura longitudinalis cerebri), от мозжечка — *поперечной щелью головного мозга* (fissura transversa cerebri).

Каждое полушарие состоит из серого и белого вещества. Серое вещество представлено:

- **корой полушарий;**
- **лимбической системой;**
- **базальными (подкорковыми) ядрами.**

Белое вещество образует основную массу и объем полушарий и сформировано пучками миелинизированных нервных волокон, соединяющих между собой элементы серого вещества.

Полостью конечного мозга являются боковые желудочки. В левом полушарии находится *первый* боковой желудочек, в правом — *второй*.

Каждое полушарие имеет 3 поверхности:

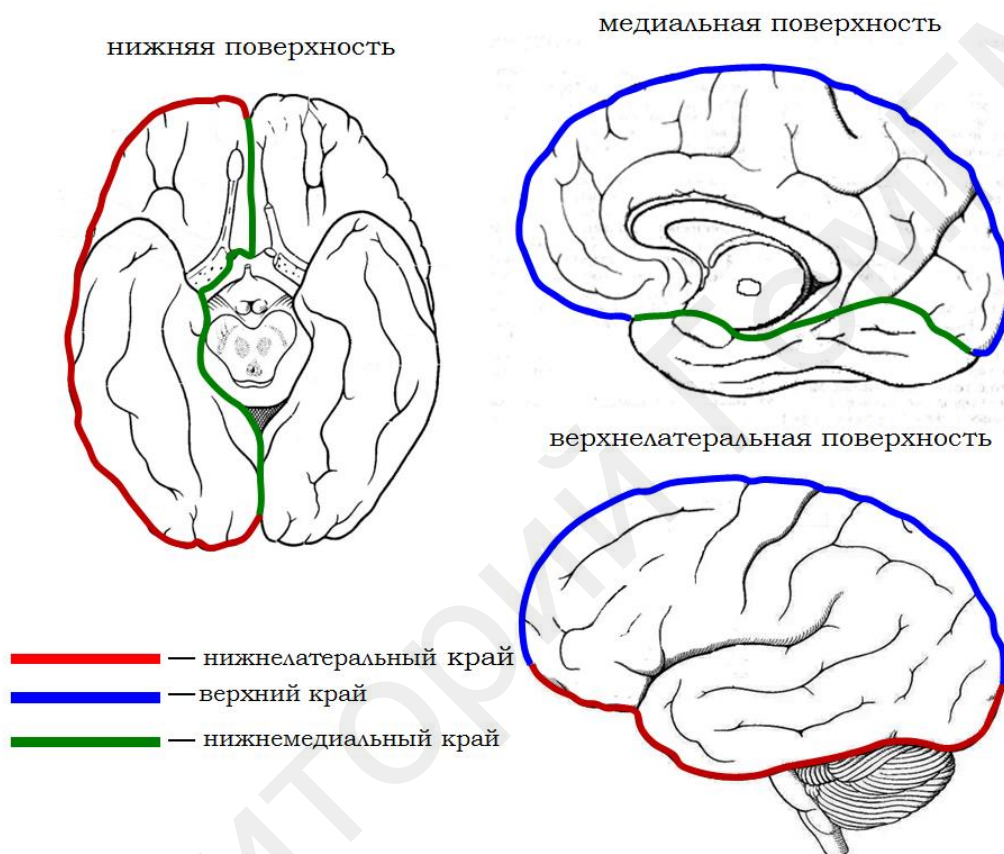
- 1) *верхнелатеральную* (facies superolateralis) — прилежит к своду черепа;
- 2) *нижнюю* (facies inferior) — примыкает к внутренней поверхности основания черепа и мозжечку;
- 3) *медиальную* (facies medialis) — обращена к противоположному полушарию.

Поверхности разделены тремя краями:

1) *верхний край* (margo superior) разделяет верхнелатеральную и медиальную поверхности полушарий;

2) *нижнелатеральный край* (margo inferolateralis) отделяет верхнелатеральную поверхность от нижней.

3) *нижнемедиальный край* (margo inferomedialis) служит границей между нижней и медиальной поверхностями (рисунок 51).



**Рисунок 51 — Края и поверхности полушарий головного мозга**

Полушария имеют наиболее выступающие точки, называемые полюсами:

1) *лобный полюс* (polus frontalis);

2) *височный полюс* (polus temporalis);

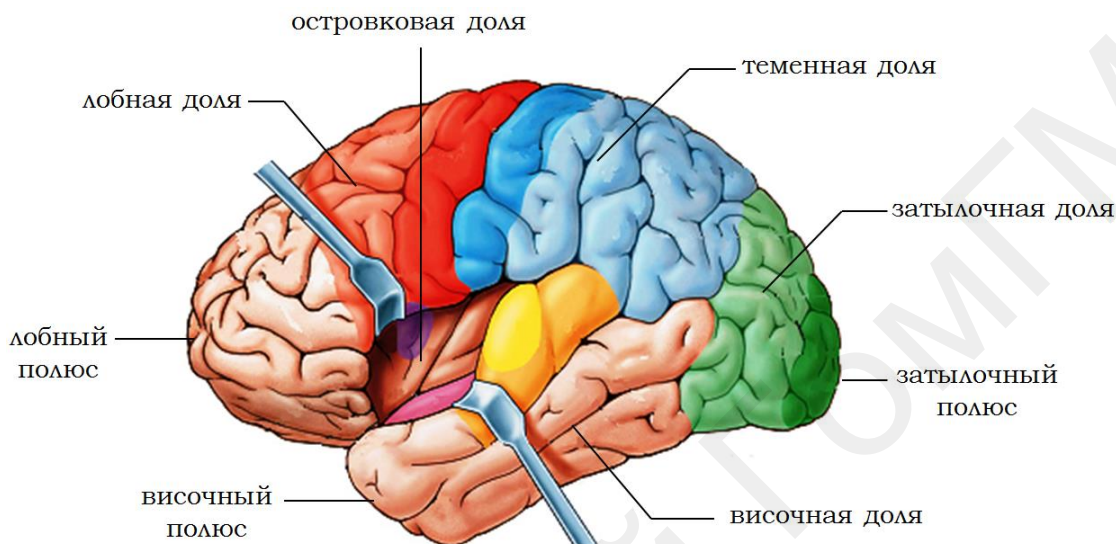
3) *затылочный полюс* (polus occipitalis).

Все поверхности полушарий изрезаны множеством глубоких и мелких *мозговых борозд* (sulci cerebrales). Глубокие борозды являются постоянными (встречаются у всех людей) и разделяют каждое из полушарий на *доли* (lobi cerebrales). Мелкие борозды изменчивы и определяют индивидуальные черты рельефа полушарий каждого человека. Они разделяют поверхность долей на *извилины* (gyri cerebrales).

В каждом полушарии выделяют 5 долей (рисунок 52):



- 1) лобная доля (lobus frontalis);
- 2) теменная доля (lobus parietalis);
- 3) височная доля (lobus temporalis);
- 4) затылочная доля (lobus occipitalis);
- 5) островковая доля (lobus insularis).



**Рисунок 52 — Доли полушарий головного мозга**

Поверхности всех долей и извилин покрыты слоем серого вещества — **корой большого мозга** (cortex cerebri). Кора содержит около 15 млрд нейронов, формирующих множество групп. Группа нервных клеток, сходных по строению и выполняющих определенную функцию, называется **корковым центром**. Таким образом, кора — это совокупность корковых центров. При повреждении какого-либо центра, регулируемая им функция нарушается, а при его разрушении — эта функция полностью утрачивается.

Корковый центр состоит из 2 частей: ядра и рассеянных элементов.

Ядро — это плотное скопление нейронов, в котором происходит анализ поступивших сигналов. Рассеянные элементы — вспомогательные нейроны, расположенные по периферии ядра. При разрушении ядра они берут на себя его функцию.

Локализация корковых центров у всех людей неизменна, строго специфична и топографически привязана к извилинам конечного мозга или их отдельным частям.

## **СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ЛОБНОЙ ДОЛИ**

**Лобная доля** имеет четко выраженные границы на верхнелатеральной поверхности. Спереди она заканчивается лобным полю-

сом, сзади ее ограничивает *центральная* (роландова) *борозда* (sulcus centralis), снизу — *латеральная* (ильевева) *борозда* (sulcus lateralis). На медиальной поверхности полушария лобная доля снизу ограничена *поясной бороздой* (sulcus cinguli).

Верхнелатеральная поверхность лобной доли имеет три постоянные борозды:

1) *предцентральная борозда* (sulcus precentralis) располагается параллельно центральной борозде и спереди от нее;

2) *верхняя лобная борозда* (sulcus frontalis superior) отходит от предцентральной борозды по направлению к лобному полюсу;

3) *нижняя лобная борозда* (sulcus frontalis inferior) находится ниже и параллельно предыдущей.

Эти борозды разделяют поверхность лобной доли на четыре постоянные извилины (рисунки 53):

1) *предцентральная извилина* (gyrus precentralis) располагается между центральной и предцентральной бороздами. На медиальной поверхности полушария верхние отделы предцентральной и постцентральной извилин, соединяясь, образуют *парацентральную дольку* (lobulus paracentralis). Предцентральная извилина является местом локализации коркового центра произвольных движений (моторного центра). Тело человека спроецировано на моторную зону предцентральной извилины вниз головой так, что корковое представление нижних конечностей расположено в ее верхних отделах, а корковое представление верхних конечностей, шеи и головы — в нижних. Причем правое полушарие контролирует левую половину тела, а левое — правую. Мышцы глотки, гортани и туловища находятся под влиянием обоих полушарий мозга;

2) *верхняя лобная извилина* (gyrus frontalis superior) формирует верхние отделы верхнелатеральной и медиальной поверхностей полушария, располагаясь между верхней лобной и поясной бороздами. В ней локализован корковый центр, обеспечивающий восприятие юмора и получение удовольствия от него в виде смеха;

3) *средняя лобная извилина* (gyrus frontalis medius) располагается между верхней и нижней лобными бороздами. Ее задний отдел содержит центры, ответственные за способность писать и рисовать (центр графии), а также совершать арифметические действия;

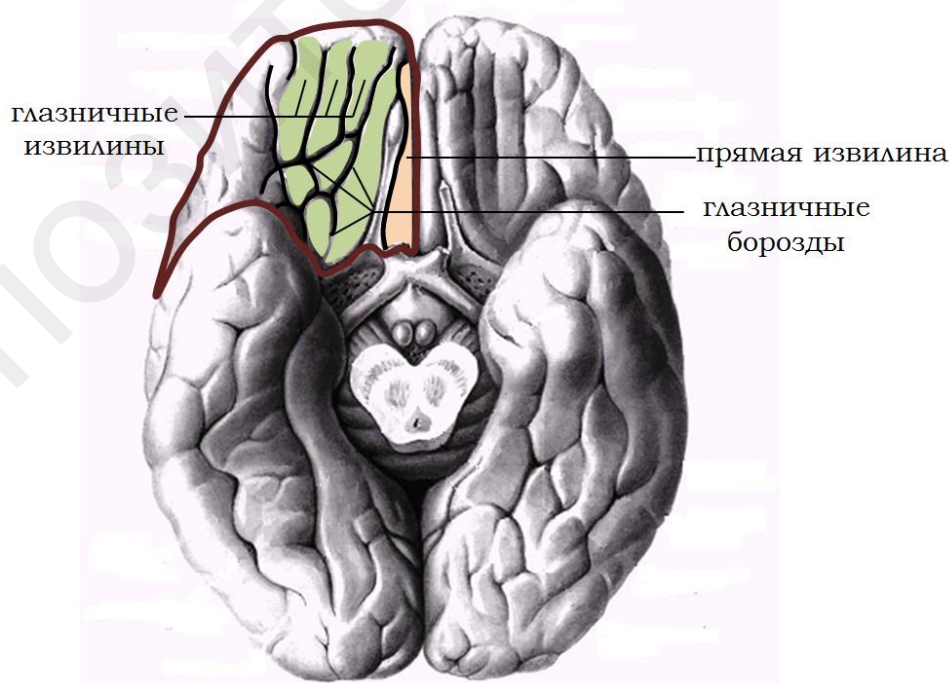
4) *нижняя лобная извилина* (gyrus frontalis inferior) залегает между нижней лобной бороздой и нижним краем полушария. Латеральная борозда двумя ветвями, *восходящей* и *передней*, делит эту извилину на 3 части: покрывочную (pars opercularis), треугольную (pars triangularis) и глазничную (pars orbitalis). Покрывочная и треугольная части являются местом расположения речедвигательного центра Брока, который обеспечивает способность произносить слова (разговаривать). Поражение этой области сопровождается потерей этой способности, но голос сохраняется. Такой человек может кричать и даже петь.



**Рисунок 53 — Борозды и извилины верхнелатеральной поверхности лобной доли**

Передние отделы лобной доли, включая лобный полюс, участвуют в регуляции психоэмоциональной сферы поведения человека.

Рельеф нижней поверхности лобной доли преимущественно образуют изменчивые по размерам и форме *глазничные борозды* (sulci orbitales) и располагающиеся между ними *глазничные извилины* (gyri orbitales). Самый медиальный участок занимает *обонятельная борозда* (sulcus olfactorius), ограничивающая с латеральной стороны *прямую извилину* (gyrus rectus) (рисунок 54).



**Рисунок 54 — Борозды и извилины нижней поверхности лобной доли**

## СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ТЕМЕННОЙ ДОЛИ

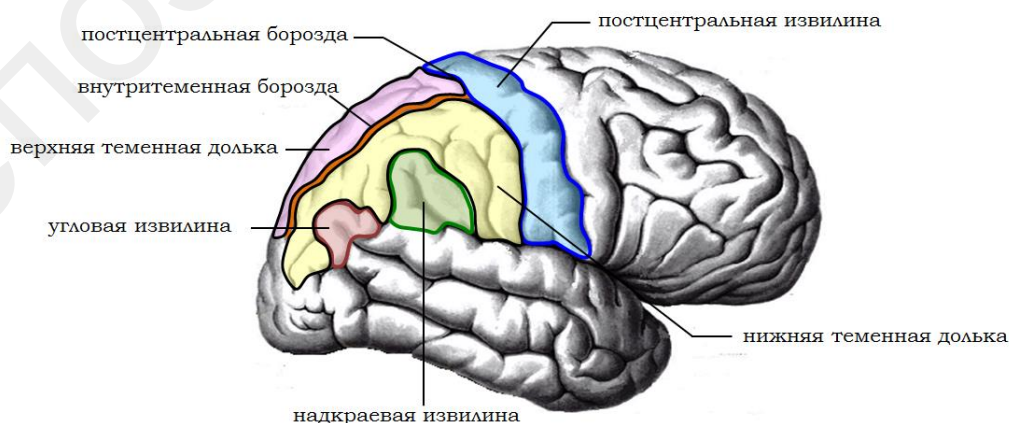
**Теменная доля** на верхнелатеральной поверхности ограничена спереди центральной бороздой, снизу — латеральной бороздой, сзади — линией, которая проводится от конца *теменно-затылочной борозды* (sulcus parietooccipitalis) к концу верхней височной борозды. На медиальной поверхности теменная доля ограничена спереди концом центральной борозды, сзади теменно-затылочной бороздой, снизу — *подтеменной бороздой* (sulcus subparietalis) (рисунок 55 и 56).

Теменная доля на верхнелатеральной поверхности имеет две постоянные борозды, две доли и три постоянные извилины (рисунок 55):

1) *постцентральная борозда* (sulcus postcentralis) располагается параллельно центральной борозде и позади нее, ограничивая *постцентральную извилину* (gyrus postcentralis);

2) *внутритеменная борозда* (sulcus intraparietalis) разделяет оставшуюся часть теменной доли на *верхнюю* и *нижнюю теменные доли* (lobulus parietalis superior et inferior).

В постцентральной извилине и верхней теменной доле располагается корковый центр общей чувствительности (тактильной, температурной, болевой). Человеческое тело на постцентральную извилину спроецировано таким образом, что в нижних ее отделах представлены кожные рецепторы головы, шеи и верхних конечностей, в верхних — рецепторы нижних конечностей и туловища. Кроме того, правая постцентральная извилина собирает сенсорную информацию от левой половины тела, а левая — от правой. Поэтому повреждение в этой области сопровождается утратой общей чувствительности на противоположной стороне тела.



**Рисунок 55 — Борозды и извилины  
верхнелатеральной поверхности теменной доли**

Участки коры по обе стороны от внутритеменной борозды составляют центр «схемы» тела, который формирует представление о размерах и положении собственного тела и отдельных его частей в пространстве;

3) *угловая извилина* (*gyrus angularis*) в виде подковы огибает конец верхней височной борозды. В ней располагается корковый центр чтения, обеспечивающий способность понимать написанный текст (читать);

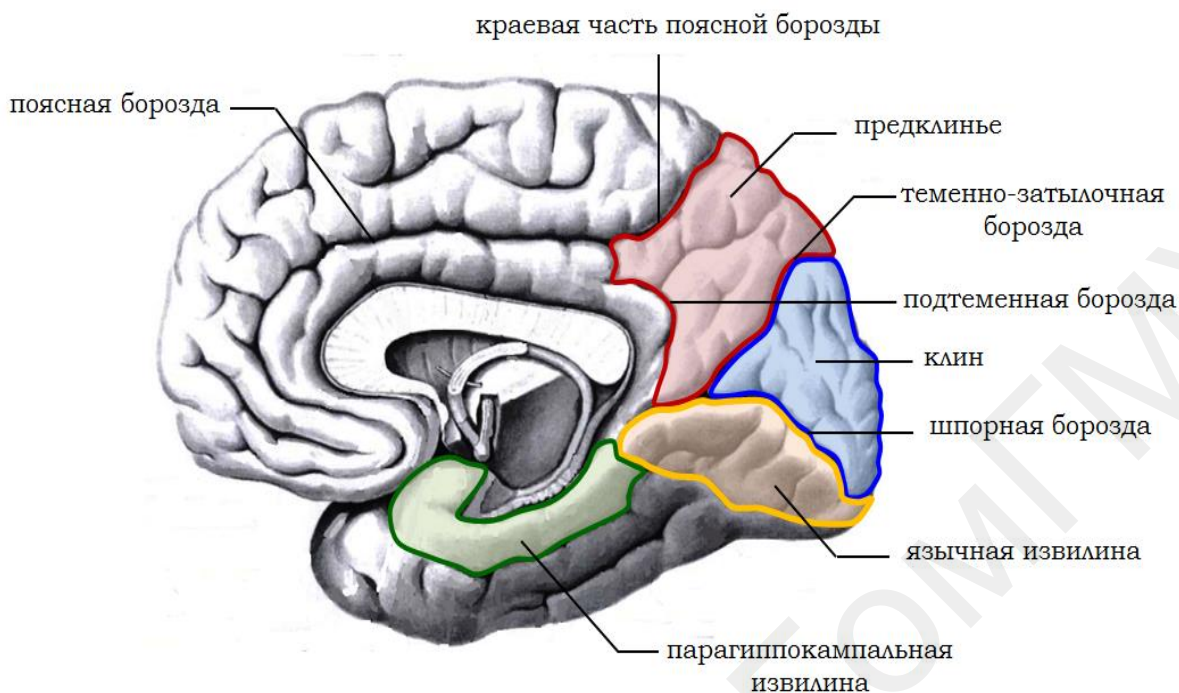
4) *надкраевая извилина* (*gyrus supramarginalis*) подобно предыдущей охватывает конец латеральной борозды. Является местом локализации центра праксии, отвечающего за формирование двигательного опыта (выполнение комплексов сложных движений, лежащих в основе трудовой деятельности и требующих специального обучения).

На медиальной поверхности теменной доле принадлежат задний отдел парацентральной дольки и *предклинье* (*precuneus*) (рисунок 56). Предклинье ограничено спереди *краевой частью поясной борозды* (*pars marginalis sulci cinguli*), сзади — теменно-затылочной бороздой, а снизу — *подтеменной бороздой* (*sulcus subparietalis*). В этом отделе теменной коры залегает центр стереогностического чувства, обеспечивающий способность узнавания предметов без контроля зрения (на ощупь).

## СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ЗАТЫЛОЧНОЙ ДОЛИ

Верхнелатеральная поверхность *затылочной доли* не имеет четко выраженных границ. Ее борозды и извилины переменны и обеспечивают реализацию функций, непосредственно связанных со зрением (зрительное внимание, зрительную память, зрительное узнавание предметов, зрительные мысли, зрительный контроль движений).

На медиальной поверхности затылочной доли берут начало затылочно-височная и коллатеральная борозды, латеральная и медиальная затылочно-височные извилины. Здесь же находится глубокая постоянная *шпорная борозда* (*sulcus calcarinus*), которая начинается в области затылочного полюса и соединяется под углом с теменно-затылочной бороздой. Сверху от нее располагается извилина треугольной формы, получившая название *клин* (*cuneus*). Под шпорной бороздой лежит *язычная извилина* (*gyrus lingualis*), непосредственно продолжающаяся в парагиппокампальную извилину (рисунок 56). В глубине шпорной борозды, а также в прилежащих к ней участках клина и язычной извилины заложен корковый центр зрения, обеспечивающий восприятие зрительной информации с сетчатки глаза (способность видеть окружающие предметы).



**Рисунок 56 — Борозды и извилины медиальной поверхности полушария**

## **СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ВИСОЧНОЙ ДОЛИ**

**Височная доля** на верхнелатеральной поверхности сверху ограничена латеральной бороздой, спереди заканчивается височным полюсом. Внутренний край нижней поверхности височной доли прилежит к стволу мозга. Сзади она без четких границ переходит в затылочную долю.

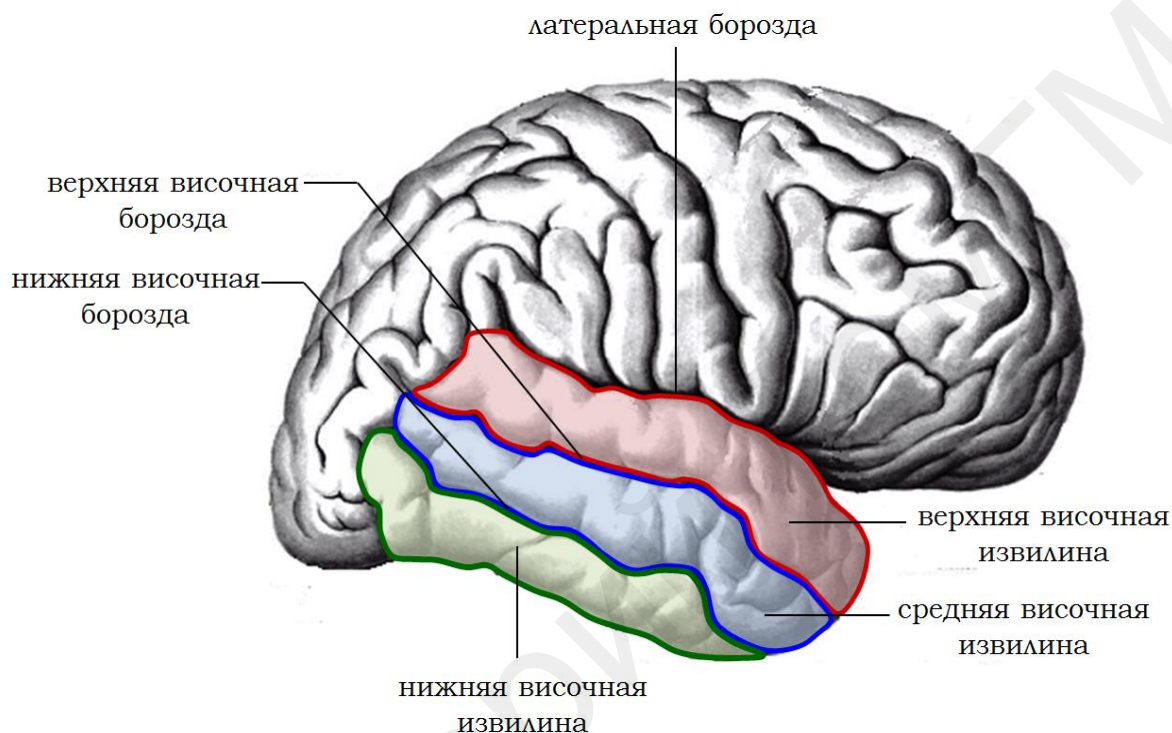
На верхнелатеральной поверхности височной доли различают две постоянные борозды и три извилины (рисунок 57):

- 1) *верхняя височная борозда* (sulcus temporalis superior);
- 2) *нижняя височная борозда* (sulcus temporalis inferior);
- 3) *верхняя височная извилина* (gyrus temporalis superior) располагается между латеральной и верхней височной бороздами. Ее центральная часть содержит корковый центр слуха, обеспечивающий восприятие звуков и их последовательности. При повреждении этой области развивается корковая глухота — человек слышит звук, но не может его анализировать.

В заднем отделе находится центр понимания устной речи (центр Вернике), с помощью которого человек контролирует свою речь и понимает чужую. При выпадении этой функции слух сохраняется, но слова не воспринимаются (словесная глухота);

4) *средняя височная извилина* (*gyrus temporalis medius*) находится между верхней и нижней височными бороздами. Является местом расположения центров слухового внимания и прислушивания.

5) *нижняя височная извилина* (*gyrus temporalis inferior*) залегает под нижней височной бороздой. В ней локализованы центры распознавания шумов и музыки.



**Рисунок 57 — Борозды и извилины верхнелатеральной поверхности височной доли**

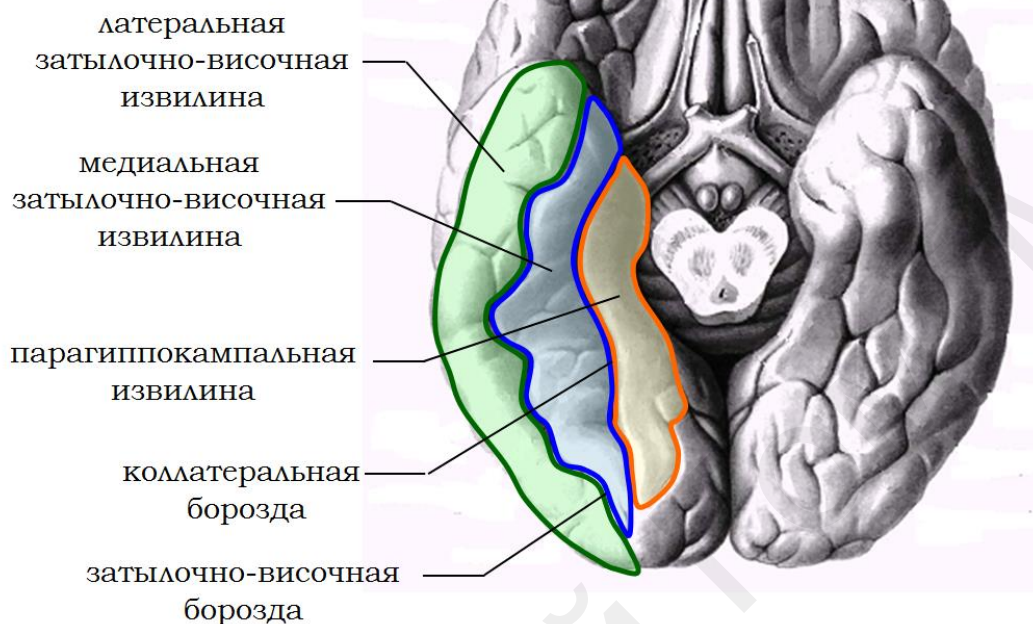
Нижняя поверхность височной доли также имеет две постоянные борозды и три извилины (рисунок 58):

1) *затылочно-височная борозда* (*sulcus occipito-temporalis*) начинается в области затылочной доли и простирается почти до височного полюса;

2) *коллатеральная борозда* (*sulcus collateralis*) располагается кнутри и параллельно предыдущей;

3) *латеральная и медиальная затылочно-височные извилины* (*gyrus occipito-temporalis lateralis et medialis*) лежат по обе стороны от одноименной борозды;

4) *парагиппокамповая извилина* (*gyrus parahippocampalis*) с латеральной стороны ограничена коллатеральной бороздой и занимает самое медиальное положение на нижней поверхности височной доли. Ее передний отдел несколько изогнут кнутри и носит название *крючок гиппокампа* (*uncus hippocampi*). В нем заложены центры восприятия и различения вкусов и запахов.



**Рисунок 58 — Борозды и извилины нижней поверхности височной доли**

## **СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ ОСТРОВКОВОЙ ДОЛИ**

**Островковая доля** (*lobus insularis*) спрятана в глубине латеральной борозды. Для ее обнаружения необходимо сместить верхнюю височную извилину книзу, а нижние отделы лобной и теменной долей кверху. Островковая доля имеет форму треугольника, основание которого направлено назад и вверх, а верхушка вперед и вниз (рисунок 59). От окружающих участков мозгового вещества островок четко отделен глубокой *круговой бороздой* (*sulcus circularis*), которая в области верхушки прерывается *порогом островка* (*limen insulae*). Посредством *центральной борозды* (*sulcus centralis*), идущей от основания к верхушке, островок разделяется на 2 части: переднюю и заднюю. Передняя часть состоит из нескольких *коротких извилин* (*gyri breves insulae*), а задняя обычно представлена одной *длинной извилиной* (*gyrus longus insulae*).

Функции корковых структур островковой доли выяснены недостаточно. Предполагается, что они имеют отношение к анализу обонятельных и вкусовых ощущений, а также к слуховому восприятию речи.



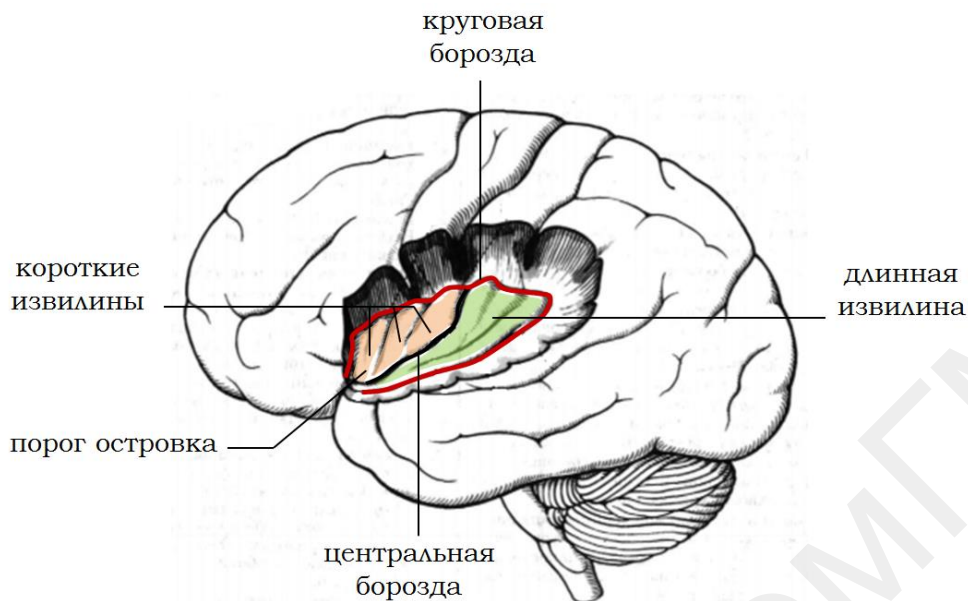


Рисунок 59 — Островковая доля

## ЛИМБИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

### Общие сведения

Лимбическая система — это анатомическая структура, которая охватывает ствол мозга наподобие пояса, или края (край — лимб). Она занимает центральные отделы медиальной и нижней поверхности полушарий и включает ряд корковых и подкорковых образований.

### Корковые образования лимбической системы

К **корковым** образованиям лимбической системы, расположенным на **нижней поверхности** полушарий относятся (рисунок 60):

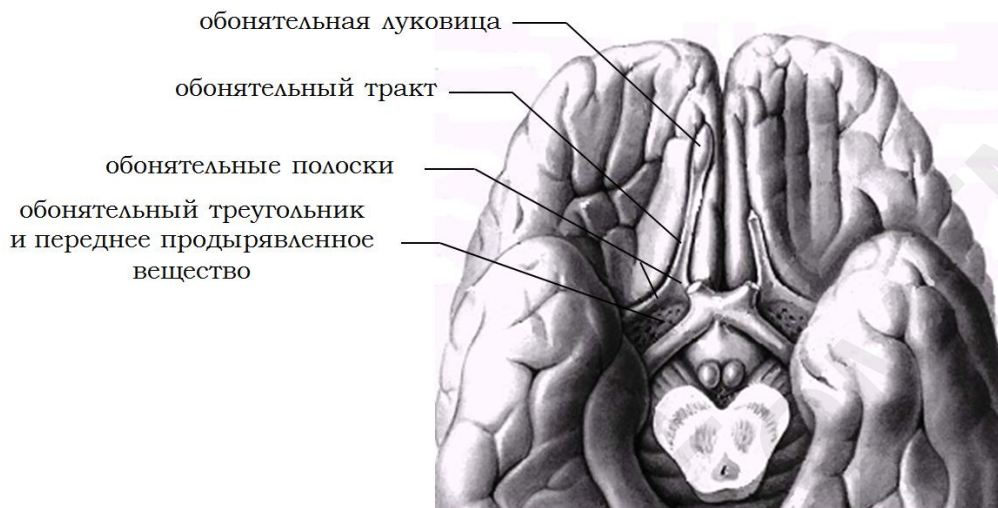
1) *обонятельные луковицы* (bulbus olfactorius) — овальные уплощенные образования до 10 мм длиной, расположенные в передних отделах обонятельных борозд лобных долей;

2) *обонятельные тракты* (tractus olfactorius) — удлинённые трехгранные тяжи, являющиеся продолжением обонятельных луковиц и лежащие в задних отделах обонятельных борозд;

3) *латеральная и медиальная обонятельные полосы* (striae olfactoriae lateralis et medialis) — непосредственное продолжение задних отделов обонятельных трактов;

4) *обонятельные треугольники* (trigonum olfactorium) — участки мозгового вещества, ограниченные обонятельными полосками;

5) *переднее продырявленное вещество* (substantia perforata anterior) — поверхность обонятельного треугольника с множеством точечных отверстий, являющихся местом проникновения в ткань мозга кровеносных сосудов.



**Рисунок 60 — Образования лимбической системы на нижней поверхности полушария**

К **корковым** образованиям лимбической системы, расположенным на **медиальной поверхности** полушарий, относятся (рисунок 61):

1) *сводчатая извилина* (gyrus fornicatus), включающая ряд структур:

— *поясную извилину* (gyrus cinguli), расположенную между поясной бороздой (sulcus cinguli) и бороздой мозолистого тела (sulcus corporis callosi);

— *подмозолистое поле* (area subcallosa) — нижний отдел поясной извилины, лежащий под коленом мозолистого тела;

— *перешеек поясной извилины* (isthmus gyri cinguli) — суженный участок поясной извилины книзу от валика мозолистого тела;

— *парагиппокампальная извилина*, заканчивающаяся крючком гиппокампа;

2) *паратерминальная извилина* (gyrus paraterminalis) — тонкая полоска мозгового вещества, примыкающая к клюву мозолистого тела снизу;

3) *серый покров мозолистого тела* (indusium griseum) — тонкий слой серого вещества, покрывающий дорсальную поверхность мозолистого тела;

4) *ленточная и зубчатая извилины* (gyrus fasciolaris et dentatus) — залегают в борозде гиппокампа (продолжение борозды мозолистого тела) под валиком мозолистого тела и являются непосредственным продолжением серого покрова.

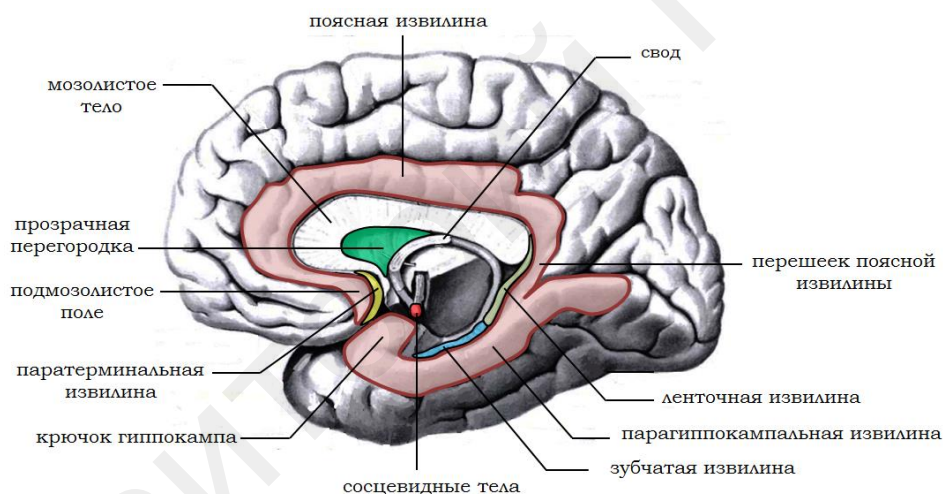
5) *гиппокамп*, или *морской конек* (hippocampus), — удлиненное выпячивание коры височной доли в полость нижнего рога бокового желудочка мозга. Его передний расширенный отдел разделен на короткие извилины, по форме напоминающие пальцы ног морского конька, отсюда название;

6) *свод* (fornix) — парный пучок белых нервных волокон С-образной формы, расположенный под мозолистым телом и соединяющий гиппокамп с сосцевидными телами. Свод состоит из трех элементов (рисунок 62):

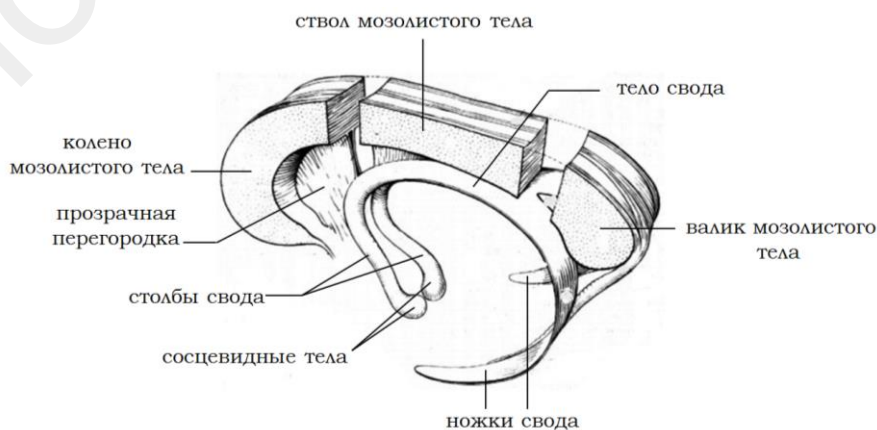
— *тело свода* (corpus fornicis) находится непосредственно под стволом мозолистого тела и сращено с ним;

— *ножки свода* (crus fornicis) на всем протяжении сращены с гиппокампом и соединяются между собой при помощи *спайки свода* (commissura fornicis);

— *столбы свода* (columna fornicis) участвуют в образовании передней стенки третьего желудочка и заканчиваются в сосцевидных телах.



**Рисунок 61 — Образования лимбической системы на медиальной поверхности полушария**



**Рисунок 62 — Свод и мозолистое тело**

## Подкорковые образования лимбической системы

К **подкорковым** образованиям лимбической системы относятся:

- 1) *миндалевидное тело* (corpus amygdaloideum) — одно из базальных ядер головного мозга, расположенное в толще височные доли полушарий (см. раздел «Базальные ядра»);
- 2) *прозрачная перегородка* (septum pellucidum) — тонкая пластинка серповидной формы, натянутая между коленом мозолистого тела спереди и столбами свода сзади;
- 3) *сосцевидные тела* (corpora mamillaria);
- 4) некоторые ядра таламуса и гипоталамуса.

## Функции лимбической системы

Все структуры лимбической системы функционально объединены между собой посредством множества замкнутых круговых связей. Такая организация создает условия для длительного циркулирования одного и того же возбуждения в системе. Это способствует сохранению определенного состояния и навязыванию его другим системам мозга. Наиболее важной циклической структурой лимбической системы является **круг Пейпеса** (рисунок 63). Он включает следующие образования: *гиппокамп – свод – сосцевидные тела – сосцевидно-таламический пучок Вик д’Азира – передние ядра таламуса – поясная извилина – парагиппокампальная извилина – гиппокамп*. Считается, что этот круг непосредственно участвует в реализации процессов обучения и сохранения биологически значимой для мозга информации, в том числе и негативного характера. Так различные виды зависимости (алкогольная, никотиновая, наркотическая) формируются и существуют благодаря длительной циркуляции патологических импульсов в системе круга Пейпеса.

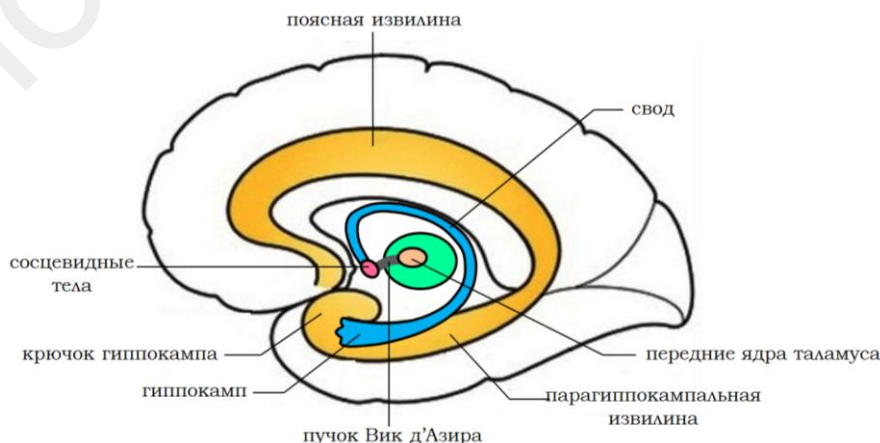


Рисунок 63 — Круг Пейпеса

Отдельным структурам лимбической системы приписываются определенные специфические функции.

*Функции гиппокампа:*

- 1) формирование позитивных эмоций;
- 2) кратковременная память и переход ее в долговременную;
- 3) пространственная память (запоминание картин внешнего мира);
- 4) удержание внимания.

*Функции миндалевидного тела:*

- 1) реализация инстинкта самосохранения, оборонительного и сексуального поведения;
- 2) правое миндалевидное тело участвует в формировании негативных эмоций (страх, тревожность, гнев, агрессия), левое — позитивных.

Лимбическая система обладает двумя видами связей: *восходящие* и *нисходящие*.

Посредством восходящих нервных волокон она связана с корой лобных долей мозга, а через нее с базальными ядрами. Нисходящие нервные пути обеспечивают взаимодействие лимбической системы с гипоталамусом и далее с ретикулярной формацией.

Благодаря наличию восходящих связей лимбическая система участвует в выработке эмоционально окрашенного поведения. Нисходящие влияния обеспечивают *поддержание гомеостаза* путем изменения активности внутренних органов через посредство гипоталамуса в зависимости от сложившихся условий внешней либо внутренней среды.

## БАЗАЛЬНЫЕ ЯДРА

**Базальные ядра** — локальные скопления серого вещества в толще белого вещества полушарий, залегающие ближе к основанию головного мозга. К ним относятся:

- 1) **полосатое тело** (corpus striatum);
- 2) **ограда** (claustrum);
- 3) **миндалевидное тело** (corpus amygdaloideum).

Полосатое тело состоит из двух функционально связанных между собой структур: *хвостатого* и *чечевицеобразного ядер* (рисунок 64).

**Хвостатое ядро** (nucleus caudatus) представляет собой изогнутое наподобие крючка образование, расположенное выше и медиальнее чечевицеобразного ядра и состоящее из 3 частей:

- *головки* (caput nuclei caudati) — передняя расширенная часть;
- *хвоста* (cauda nuclei caudati) — задняя истонченная часть;
- *тела* (corpus nuclei caudati) — расположено между головкой и хвостом.

Функциональное предназначение хвостатого ядра заключается в придании всем произвольным и автоматическим движениям плавности, координированности и точности.

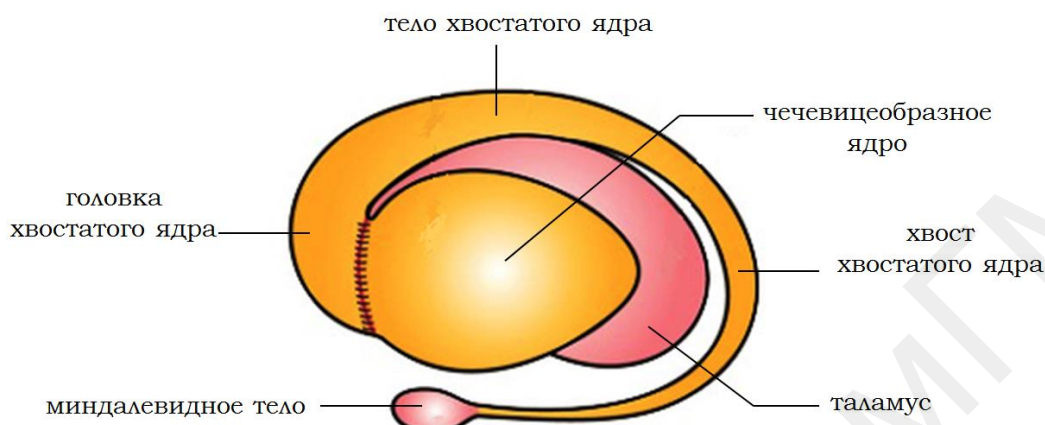


Рисунок 64 — Полосатое тело

**Чечевицеобразное ядро** (nucleus lentiformis) располагается ниже и латеральнее хвостатого ядра, кпереди от таламуса. В нем выделяют 3 части, разделенные тонкими прослойками белого вещества (рисунок 65):

— *скорлупа* (putamen) — латеральная часть, имеющая более темный цвет;

— *латеральный и медиальный бледный шар* (globus pallidus lateralis et medialis) — медиальная часть бледно-серого цвета.

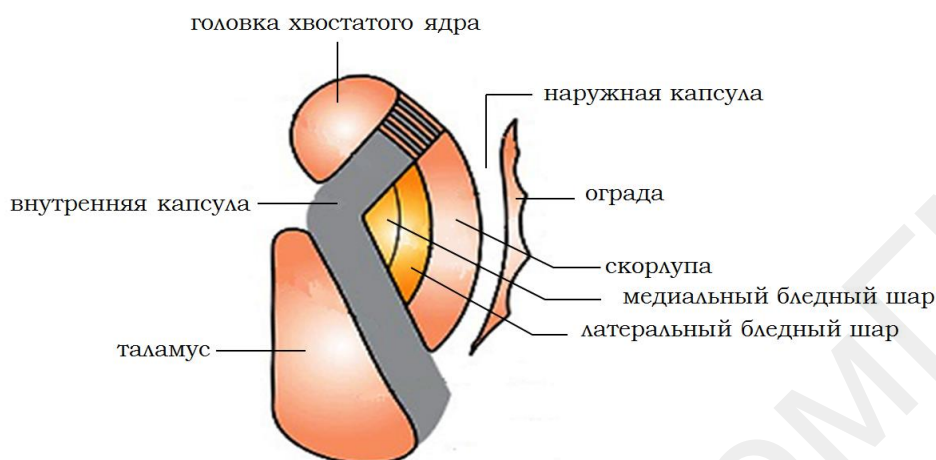
Скорлупа принимает участие в организации пищевого поведения, складывающегося из нескольких составляющих: пищевого поведения (мысли о еде), пищевого поиска (движение к источнику питания), пищевого захвата и пищевого владения (собственно процесс поглощения пищи).

Бледный шар — двигательный центр, принимающий участие в подготовке и реализации двигательных реакций, лежащих в основе инстинктивных форм поведения (пищевого, полового, оборонительного, ориентации в пространстве).

**Ограда** имеет вид тонкой вертикальной пластинки толщиной около 2 мм, расположенной между скорлупой и островковой долей. Благодаря наличию связей с двигательными ядрами глазодвигательного, блокового и отводящего нервов, ограда обеспечивает реакцию слежения за объектом.

**Миндалевидное тело** располагается в толще белого вещества височной доли, на 1,5–2 см кзади от височного полюса. В своем составе имеет три части: *базолатеральную* (связана с корой полушарий), *кортикомедиальную* (связана с лимбической системой) и *центральную* (связана с гипоталамусом). Функции миндалевидного тела описаны в разделе «Лимбическая система».

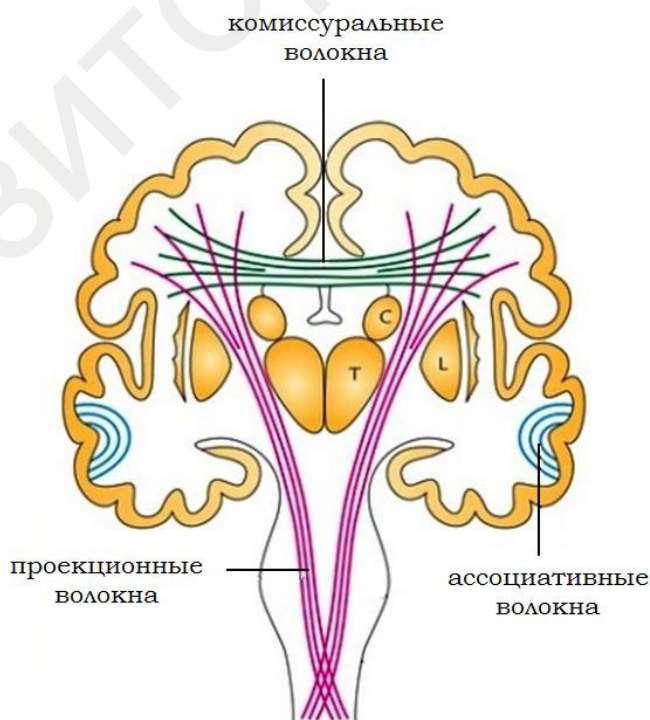
Базальные ядра отделяются друг от друга и от таламуса прослойками белого вещества: *внутренней, наружной и самой наружной капсулами* (см. раздел «Белое вещество полушарий»).



**Рисунок 65 — Базальные ядра на горизонтальном срезе**

## **БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО ПОЛУШАРИЙ**

Белое вещество полушарий большого мозга представлено аксонами нервных клеток серого вещества, которые имеют миелиновые оболочки. В совокупности они образуют 3 типа нервных волокон: *ассоциативные, комиссуральные и проекционные* (рисунок 66).



**Рисунок 66 — Волокна белого вещества полушарий**

## Ассоциативные нервные волокна

Ассоциативные нервные волокна соединяют между собой различные корковые центры в пределах одного полушария и бывают *интракортикальные* и *экстракортикальные*. Интракортикальные волокна не покидают коры и образуют горизонтальные пучки в сером веществе. Экстракортикальные волокна выходят в белое вещество и в свою очередь разделяются на *короткие* и *длинные*.

Короткие ассоциативные волокна связывают смежные извилины в пределах одной доли. Они дугообразно огибают борозды между извилинами и поэтому называются *дугообразными волокнами большого мозга* (*fibrae arcuatae cerebri*).

Длинные ассоциативные волокна соединяют между собой доли в пределах одного полушария. К ним относятся (рисунок 67):

- 1) **верхний продольный пучок** (*fasciculus longitudinalis superior*), соединяющий лобную долю с теменной и затылочной;
- 2) **нижний продольный пучок** (*fasciculus longitudinalis inferior*) связывает височную и затылочную доли;
- 3) **крючковидный пучок** (*fasciculus uncinatus*) соединяет кору лобного полюса с височной долей и крючком гиппокампа;
- 4) **пояс** (*singulum*) проходит в сводчатой извилине и связывает обонятельный треугольник и подмозолистое поле с крючком гиппокампа.

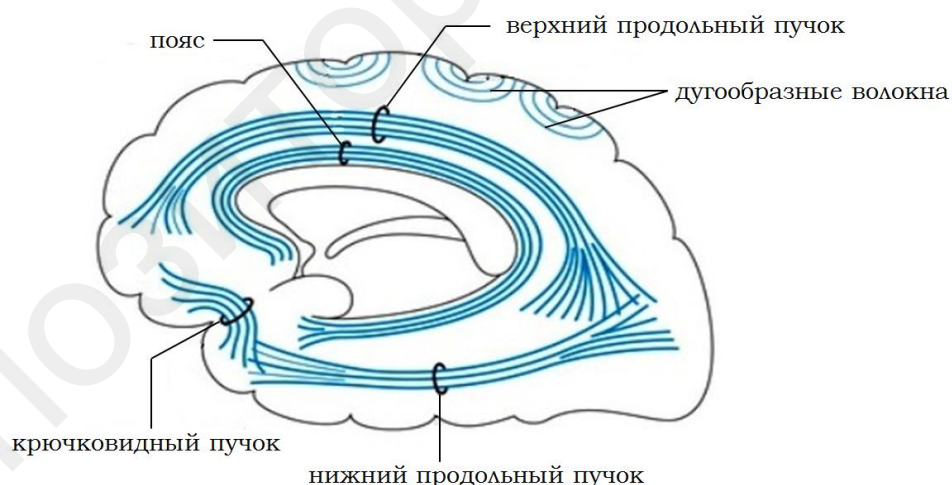


Рисунок 67 — Ассоциативные волокна

Особое место в системе ассоциативных путей занимают наружная и самая наружная капсулы, расположенные в области таламуса и базальных ядер (рисунок 68).

*Наружная капсула* (*capsula externa*) располагается между скорлупой и оградой. Содержит длинные ассоциативные волокна, соединяющие ограду с различными участками полушарной коры.



Самая наружная капсула (*capsula extrema*) разделяет ограду и островковую долю головного мозга. В ней проходят ассоциативные волокна, связывающие центры Вернике и Брока, а также ограду с корой островка.

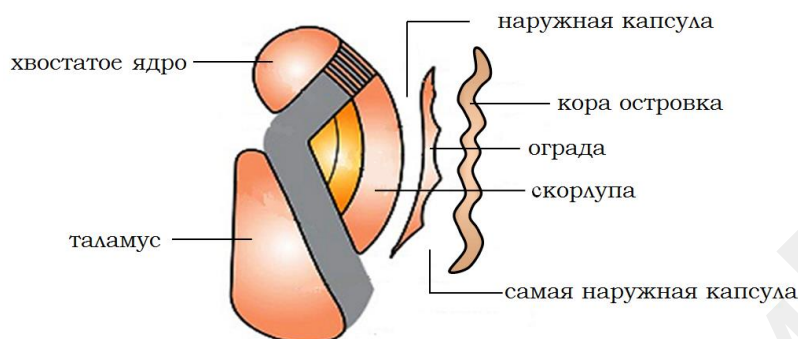


Рисунок 68 — Наружная и самая наружная капсулы

## Комиссуральные нервные волокна

Комиссуральные волокна соединяют симметричные участки правого и левого полушарий, образуя *спайки* или *комиссуры*. Среди них различают: *мозолистое тело*, *переднюю спайку*, *эпиталамическую спайку* и *спайку свода*.

**Мозолистое тело** (*corpus callosum*) — самая мощная спайка, состоящая из поперечных нервных волокон, связывающих все участки коры смежных полушарий. На сагиттальном разрезе головного мозга отчетливо определяются 4 части мозолистого тела (рисунок 69):

- 1) *клюв* (*rostrum corporis callosi*) — передний заостренный отдел, книзу переходящий в *терминальную пластинку* (*stria terminalis*);
- 2) *колени* (*genu corporis callosi*) — изогнутая часть над клювом;
- 3) *ствол* (*truncus corporis callosi*) — непосредственное продолжение колена кзади;
- 4) *валик* (*splenium corporis callosi*) — задний расширенный отдел, нависающий над крышей среднего мозга.

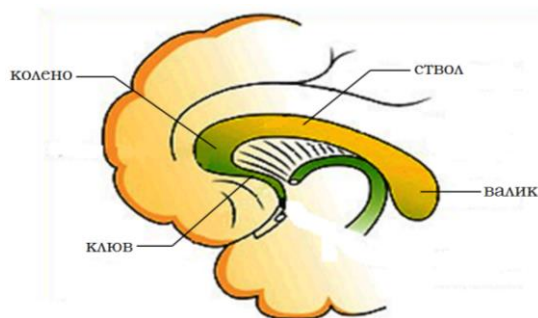


Рисунок 69 — Мозолистое тело

Верхняя поверхность мозолистого тела доступна обзору со стороны продольной щели большого мозга и покрыта тонким слоем серого вещества — *серым покровом* (indusium griseum). В области клюва он продолжается в *паратерминальную извилину* (gyrus paraterminalis). Под валиком мозолистого тела серый покров непосредственно переходит в *ленточную извилину* (gyrus fasciolaris), которая кпереди и книзу преобразуется в *зубчатую извилину* (gyrus dentatus).

Нижняя поверхность мозолистого тела спереди сращена с прозрачной перегородкой, сзади — с телом свода и его спайкой.

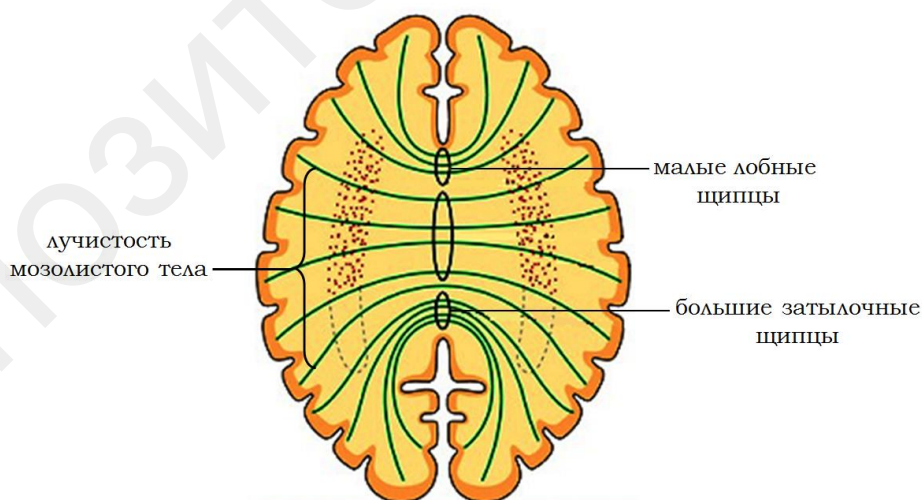
Пучки поперечных волокон, из которых состоит мозолистое тело, условно разделяются на 4 группы.

Волокна, проходящие через клюв и колено, соединяют серое вещество лобных долей. Они дугообразно охватывают передний отдел продольной щели большого мозга, в связи с чем получили название *малые лобные щипцы* (forceps frontalis minor).

Через валик идут волокна, соединяющие кору затылочных долей. Они дугообразно огибают заднюю часть продольной щели большого мозга и носят название «*большие затылочные щипцы*» (forceps occipitalis major).

Волокна ствола мозолистого тела связывают кору теменных и височных долей (кроме височных полюсов).

Пучки поперечных волокон каждой части, плотно сгруппированные в мозолистом теле, в полушариях расходятся веерообразно, в совокупности образуя *лучистость мозолистого тела* (radiatio corporis callosi) (рисунок 70).



**Рисунок 70 — Мозолистое тело**

В мозолистом теле, кроме поперечных, имеются продольные и вертикальные волокна. Продольные волокна соединяют несимметричные отделы полушарий, например, лобную долю левого полуша-

рия с затылочной долей правого и т. д. Вертикальные волокна связывают нейронные структуры свода и прозрачной перегородки с серым покровом мозолистого тела.

**Передняя спайка** (commissura anterior) — пучок поперечных волокон белого вещества, который располагается между терминальной пластинкой спереди и столбами свода сзади. Она состоит из 2 частей: передней и задней. Передняя (обонятельная) часть связывает обонятельные треугольники, а задняя — серое вещество височных полюсов, крючки гиппокампа и парагиппокампальные извилины обоих полушарий (рисунок 71).

**Эпиталамическая (задняя) спайка** (commissura epithalamica) — пучок поперечных волокон, расположенный между шишковидным углублением и силвиевым водопроводом. Он соединяет между собой ядра правого и левого верхних холмиков среднего мозга (рисунок 45).

**Спайка свода** (commissura fornicis) в виде треугольной пластинки соединяет ножки свода, располагается тотчас же под валиком мозолистого тела (рисунок 71).

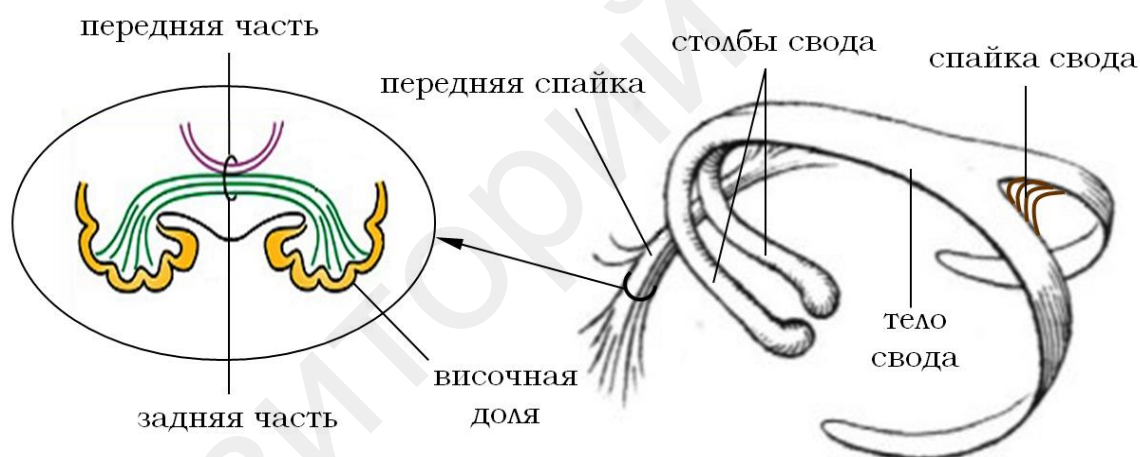


Рисунок 71 — Передняя спайка

## Проекционные нервные волокна

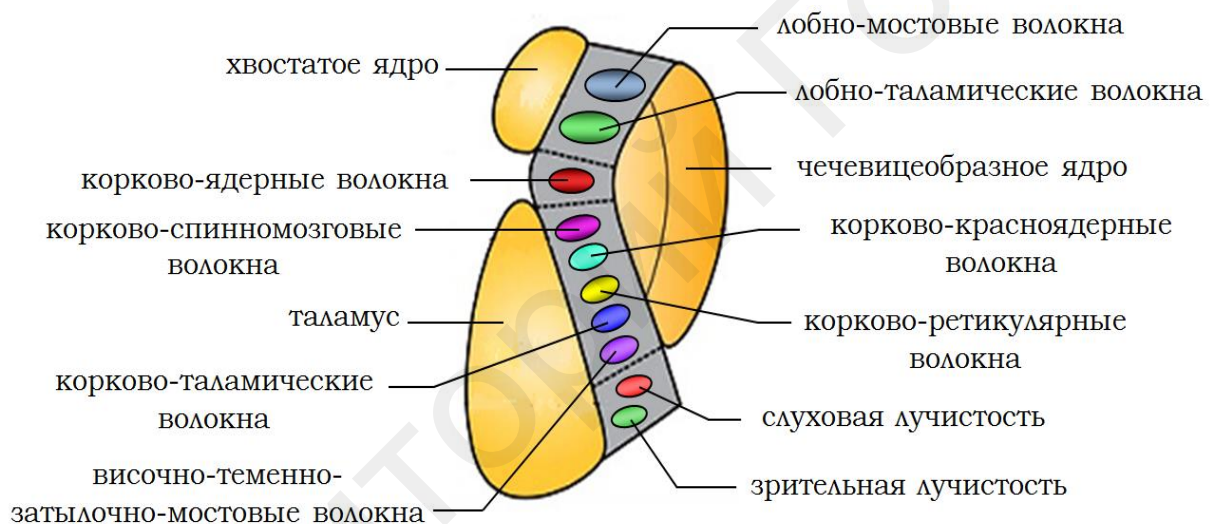
Проекционные нервные волокна обеспечивают двусторонние связи коры с нижележащими отделами головного и спинного мозга. В пределах каждого полушария большинство из них сконцентрировано в толстой пластинке белого вещества, называемой **внутренней капсулой** (capsula interna). Она имеет форму открытого кнаружи угла и залегает между чечевицеобразным ядром снаружи, таламусом и хвостатым ядром изнутри.

Внутренняя капсула состоит из 3 частей (рисунок 72):

1. **Передней ножки** (crus anterius capsulae internaе), расположенной между чечевицеобразным и хвостатым ядром. Через нее проходят *лобно-мостовые* (fibrae frontopontinae) и *лобно-таламические волокна* (fibrae frontothalamicae).

2. **Задней ножки** (crus posterius capsulae internaе), залегающей между чечевицеобразным ядром и таламусом. В передней ее части сосредоточены *корково-спинномозговые* (fibrae corticospinales), затем *корково-красноядерные* (fibrae corticorubrales), *корково-ретикулярные* (fibrae corticoreticulares), *корково-таламические* (fibrae corticothalamicae) и *височно-теменно-затылочно-мостовые волокна* (fibrae occipitotemporoparietopontinae). В заднем отделе проходят *слуховая* и *зрительная лучистости* (radiationes acustica et optica).

3. **Колена** (genu capsulae internaе), соединяющего обе ножки и пропускающего *корково-ядерные волокна* (fibrae corticonucleares).

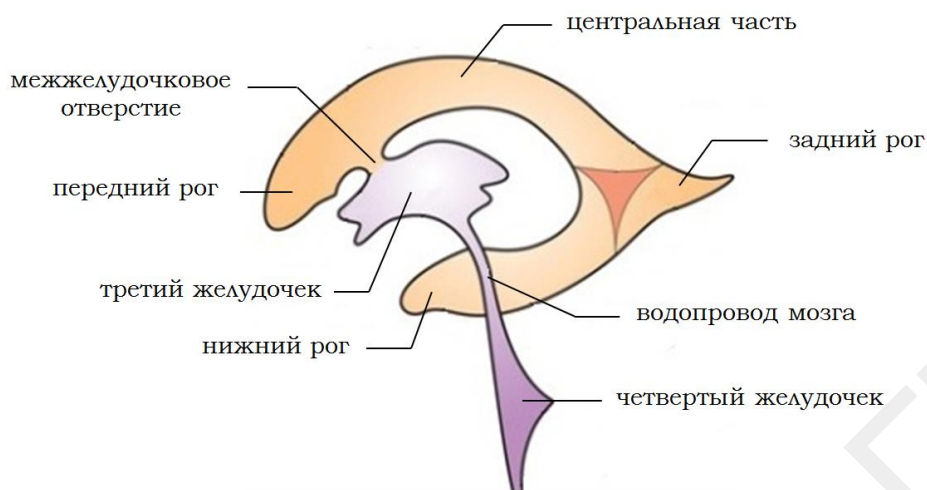


**Рисунок 72 — Внутренняя капсула**

## БОКОВЫЕ ЖЕЛУДОЧКИ

**Боковые желудочки** (ventriculi laterales) — парные симметричные полости, расположенные в правом и левом полушариях. Левый боковой желудочек принято считать *первым*, а правый — *вторым*. Каждый из них имеет достаточно причудливую форму и состоит из 4 частей (рисунок 73):

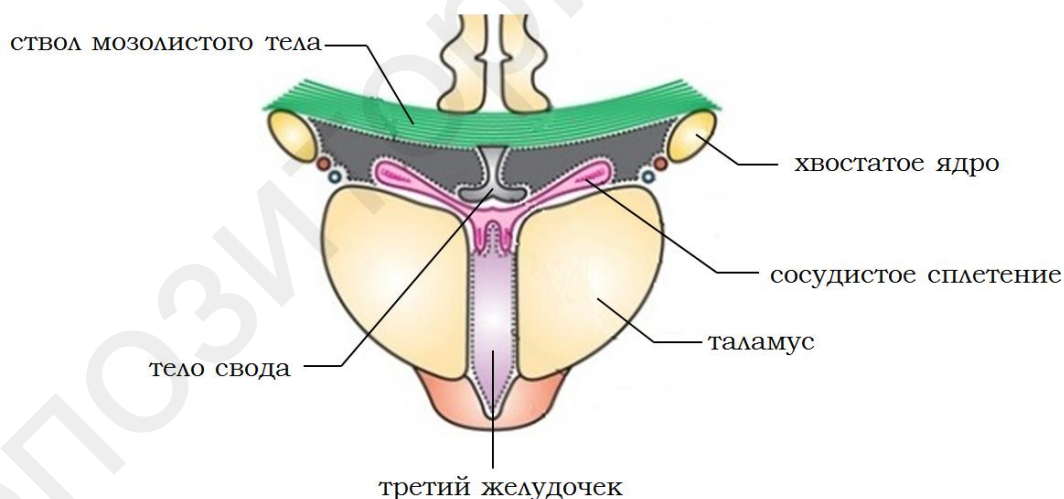
1. Центральная часть (pars centralis) — полость теменной доли.
2. Передний рог (cornu anterius) — полость лобной доли.
3. Задний рог (cornu posterius) — полость затылочной доли.
4. Нижний рог (cornu inferius) — полость височной доли.



**Рисунок 73 — Система желудочков головного мозга**

**Центральная часть** бокового желудочка имеет 3 стенки, которые видны на фронтальном срезе полушария и образованы следующими структурами (рисунок 74):

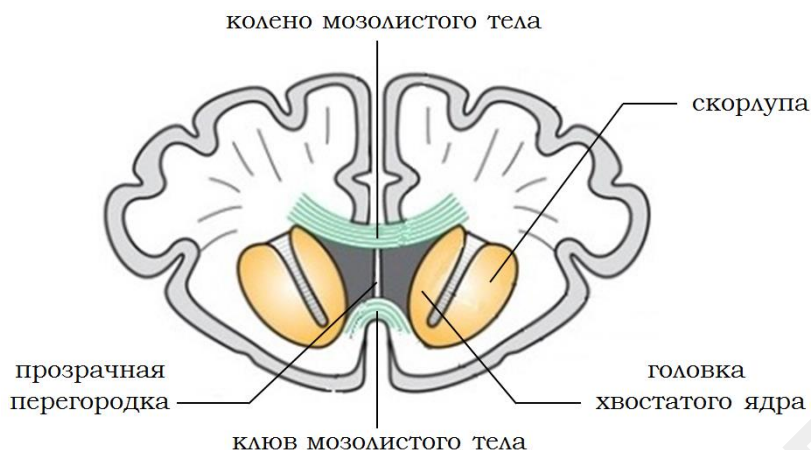
- 1) верхняя — поперечными волокнами ствола мозолистого тела;
- 2) нижняя — таламусом и хвостатым ядром;
- 3) медиальная — телом свода;
- 4) латеральная стенка отсутствует, поскольку верхняя и нижняя сходятся под острым углом.



**Рисунок 74 — Центральная часть бокового желудочка**  
(выделена темно-серым цветом)

**Передний рог** ограничен 5 стенками (рисунок 75):

- 1) верхней — ствол мозолистого тела;
- 2) нижней — клюв мозолистого тела;
- 3) передней — колено мозолистого тела;
- 4) латеральной — головка хвостатого ядра;
- 5) медиальной — пластинка прозрачной перегородки.



**Рисунок 75 — Передний рог бокового желудочка**  
(выделен темно-серым цветом)

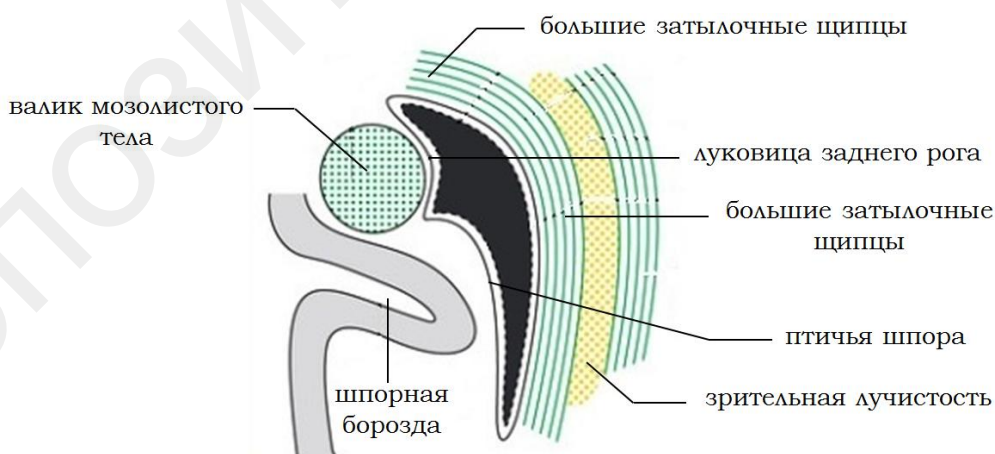
**Задний рог** имеет 4 стенки (рисунок 76):

1) верхнюю — волокна мозолистого тела, соединяющие затылочные доли (*forceps occipitalis major*);

2) латеральную — волокна мозолистого тела, продолжающиеся с верхней стенки;

3) медиальную — образована двумя выпячиваниями: *луковицей заднего рога* (*bulbus cornus posterior*) вверху и *птичьей шпорой* (*calcar avis*) внизу. Луковица сформирована валиком мозолистого тела, который впячивается в полость заднего рога. Птичью шпору образует белое вещество затылочной доли, которое впячивается со стороны шпорной борозды;

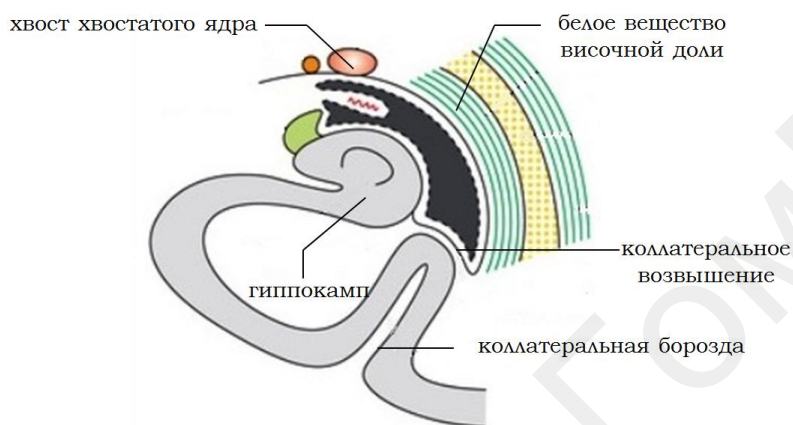
4) нижнюю — белое вещество затылочной доли, которое впячивается со стороны коллатеральной борозды и образует *коллатеральный треугольник* (*trigonum collaterale*).



**Рисунок 76 — Задний рог бокового желудочка**  
(выделен черным цветом)

**Нижний рог** на разрезе имеет серповидную форму и образован 4 стенками (рисунок 77):

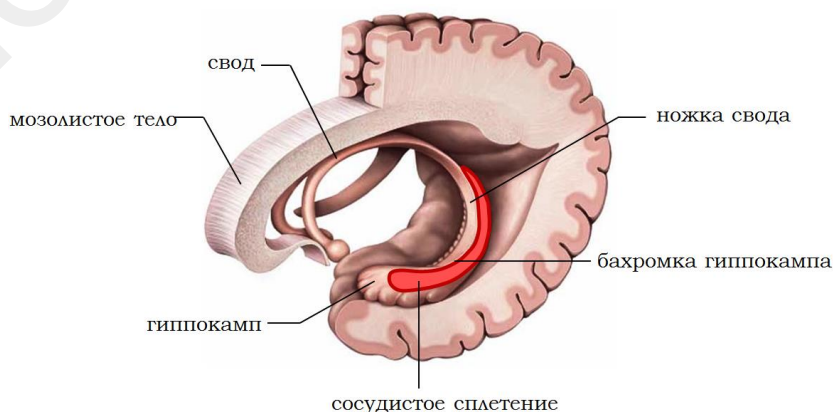
- 1) верхней — волокна белого вещества височной доли и хвост хвостатого ядра;
- 2) нижней — белое вещество височной доли, которое впячивается со стороны коллатеральной борозды и образует *коллатеральное возвышение* (eminentia collateralis);
- 3) латеральной — также волокна белого вещества височной доли;
- 4) медиальной — гиппокамп.



**Рисунок 77 — Нижний рог бокового желудочка**  
(выделен темно-серым цветом)

Боковые желудочки непосредственно между собой не сообщаются (этому препятствует прозрачная перегородка). Но каждый из них через межжелудочковое отверстие Монро имеет сообщение с третьим желудочком.

*Сосудистое сплетение бокового желудочка* (plexus choroideus ventriculi lateralis) располагается только в его центральной части и нижнем роге. Оно является продолжением сосудистого сплетения третьего желудочка, которое выпячивается в боковые желудочки через щели между таламусами и сводом. Plexus choroideus ventriculi lateralis фиксировано к *бахромке гиппокампа* (fimbria hippocampi), которая представляет собой линию сращения гиппокампа с ножкой свода (рисунок 78).

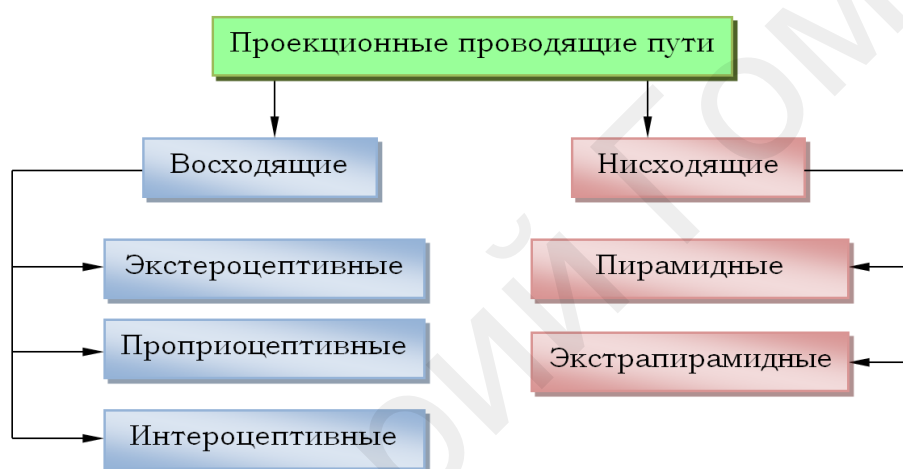


**Рисунок 78 — Сосудистое сплетение бокового желудочка**

# ПРОЕКЦИОННЫЕ ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

**Проводящий путь (тракт)** — цепочка из нескольких нейронов, расположенных в различных отделах центральной нервной системы и связанных между собой при помощи аксонов, проводящих функционально однородный нервный импульс.

## Классификация проекционных проводящих путей



## ВОСХОДЯЩИЕ ПРОЕКЦИОННЫЕ ПУТИ

Восходящие (афферентные) проекционные пути проводят импульсы от периферических рецепторных образований различной локализации (кожа, элементы опорно-двигательного аппарата, внутренние органы, сосуды, органы чувств) к подкорковым и корковым структурам головного мозга. В зависимости от локализации рецепторов афферентные тракты подразделяются на 3 группы: *экстероцептивные, проприоцептивные и интероцептивные.*

**Экстероцептивные пути** несут импульсы от рецепторов, взаимодействующих с внешней средой — экстерорецепторов (болевых, температурных, тактильных, зрительных, слуховых, вкусовых, обонятельных, вестибулярных).

**Проприоцептивные пути** проводят импульсы от рецепторов опорно-двигательного аппарата — проприорецепторов (мышц, сухожилий, суставных капсул, связок).

**Интероцептивные пути** несут импульсы от рецепторов внутренних органов и сосудов.



## ЭКСТЕРОЦЕПТИВНЫЕ ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ

### Латеральный спиноталамический тракт (tr. spinothalamicus lateralis)

Проводит импульсы болевой и температурной чувствительности с поверхности кожных покровов. Включает 3 нейрона.

**Первые** нейроны располагаются в спинномозговом узле и являются *псевдоуниполярными*. Они имеют по два отростка на общем основании: центральный и периферический. Периферический отросток (дендрит) заканчивается *болевым* или *терморцептором* в определенном участке кожи, а центральный отросток (аксон) в составе заднего корешка спинного мозга проникает в *собственное ядро заднего рога* серого вещества спинного мозга (здесь находятся **вторые** нейроны). Аксоны вторых нейронов переходят в *боковой канатик противоположной стороны* и входят в состав *спинномозговой петли* (lemniscus spinalis), которая следует вертикально вверх через продолговатый мозг, мост, средний мозг и проникает в таламус (**третьи** нейроны). Отростки третьих нейронов достигают *постцентральной извилины* и *верхней теменной доли* коры больших полушарий, где располагается корковый центр общей чувствительности (рисунок 79).

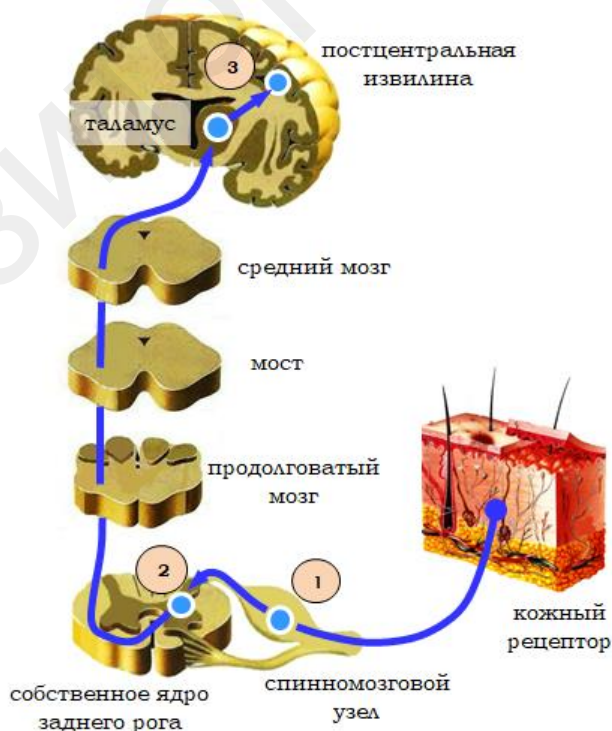


Рисунок 79 — Латеральный спиноталамический тракт

## Передний спиноталамический тракт (tr. spinothalamicus anterior)

Является проводником импульсов тактильной чувствительности (осязания и давления). Представляет собой цепочку из 3 нейронов.

**Первые** нейроны залегают в спинномозговом узле. Их дендриты образуют в коже *тактильный* рецептор, а аксоны через задний корешок спинно-мозгового нерва достигают **вторых** нейронов, расположенных в *студенистом веществе заднего рога* спинного мозга. Аксоны вторых нейронов идут в *передний канатик противоположной стороны* и, поднимаясь вверх, последовательно проходят продолговатый мозг, мост, средний мозг и таламус (**третьи** нейроны). Из таламуса аксоны третьих нейронов проникают в *постцентральную извилину* и *верхнюю теменную дольку* (корковый центр общей чувствительности) (рисунок 80).

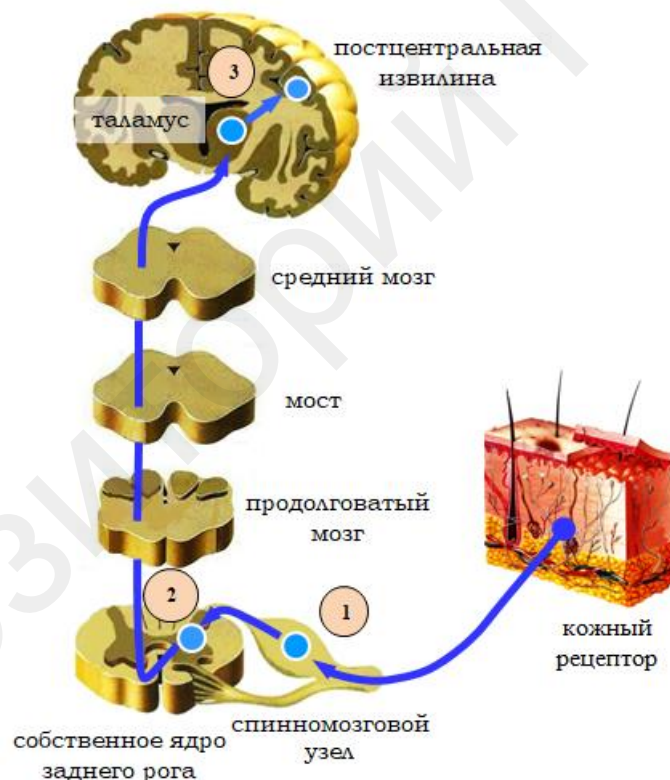


Рисунок 80 — Передний спиноталамический тракт

**NB!** Часть волокон вторых нейронов достигают таламуса в составе заднего канатика *своей* стороны, не переходя на противоположную.

Таким образом, вышеописанные проводящие пути кожной чувствительности сходны по локализации нейронов и отличаются лишь тем, что волокна латерального спиноталамического тракта

*полностью* переходят на противоположную сторону и достигают головного мозга в составе *бокового канатика* противоположной стороны. Волокна переднего спиноталамического тракта переходят на противоположную сторону *частично* и проникают в головной мозг в составе *переднего канатика* противоположной стороны.

## **ПРОПРИОЦЕПТИВНЫЕ ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ**

Название этих трактов происходит от латинских слов *proprius* — собственный и *septio* — ощущать. В дословном переводе это означает «чувствовать собственное тело». Каждый из нас в любой момент времени способен описать свою позу и совершать какие-либо целенаправленные движения без контроля зрения. Это объясняется тем фактом, что мы чувствуем каждую часть своего тела в отдельности, ее вес, положение, амплитуду и скорость движений. Это все определяется как «проприоцептивная чувствительность».

Проприоцептивная чувствительность заключается в проведении импульсов от рецепторов, локализованных в структурах опорно-двигательного аппарата (мышцах, суставах, связках, сухожилиях). Значительную часть веса человеческого тела составляют мышцы, чувствуя которые, мы ощущаем массу собственного тела целиком, либо его отдельных частей.

Проприоцептивные проводящие пути обеспечивают «доставку» нервных сигналов от элементов опорно-двигательного аппарата в головной мозг и являются промежуточным отделом так называемого «двигательного анализатора». Сущность его работы сводится к ежесекундной оценке функционального состояния мышечно-суставного аппарата с целью подготовки его к выполнению различного рода произвольных и непроизвольных движений.

Проприоцептивные тракты подразделяются на 2 группы:

1. *Проприоцептивные пути коркового направления.*
2. *Проприоцептивные пути мозжечкового направления.*

## **ПРОПРИОЦЕПТИВНЫЕ ПУТИ КОРКОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

### **Спинобульботаламический тракт** (tr. spinobulbothalamicus)

Проводит импульсы *сознательной* проприоцептивной чувствительности в постцентральную извилину коры головного мозга. Составляет из 3 нейронов.

**Первые** нейроны располагаются в спинномозговом узле. Их периферические отростки образуют проприорецепторы в мышцах, суставах, сухожилиях. Центральные отростки, *не заходя* в задний рог серого вещества спинного мозга, на *своей стороне* проникают в задний канатик, где образуют тонкий и клиновидный пучки. Тонкий пучок (Голя) несет импульсы проприоцептивной чувствительности от нижней половины туловища и нижних конечностей. Клиновидный пучок (Бурдаха) собирает аналогичные сигналы от верхней половины туловища и верхних конечностей.

Поднимаясь вверх, пучки Голя и Бурдаха достигают продолговатого мозга и заканчиваются в *тонком* и *клиновидном* ядрах (**вторые** нейроны). Аксоны вторых нейронов переходят на противоположную сторону и, образуя взаимный перекрест (перекрест медиальных петель), продолжают в *медиальную петлю*. Медиальная петля последовательно проходит мост, средний мозг, таламус (**третьи** нейроны) и достигает *постцентральной извилины* коры головного мозга (корковый центр общей чувствительности) (рисунок 81).

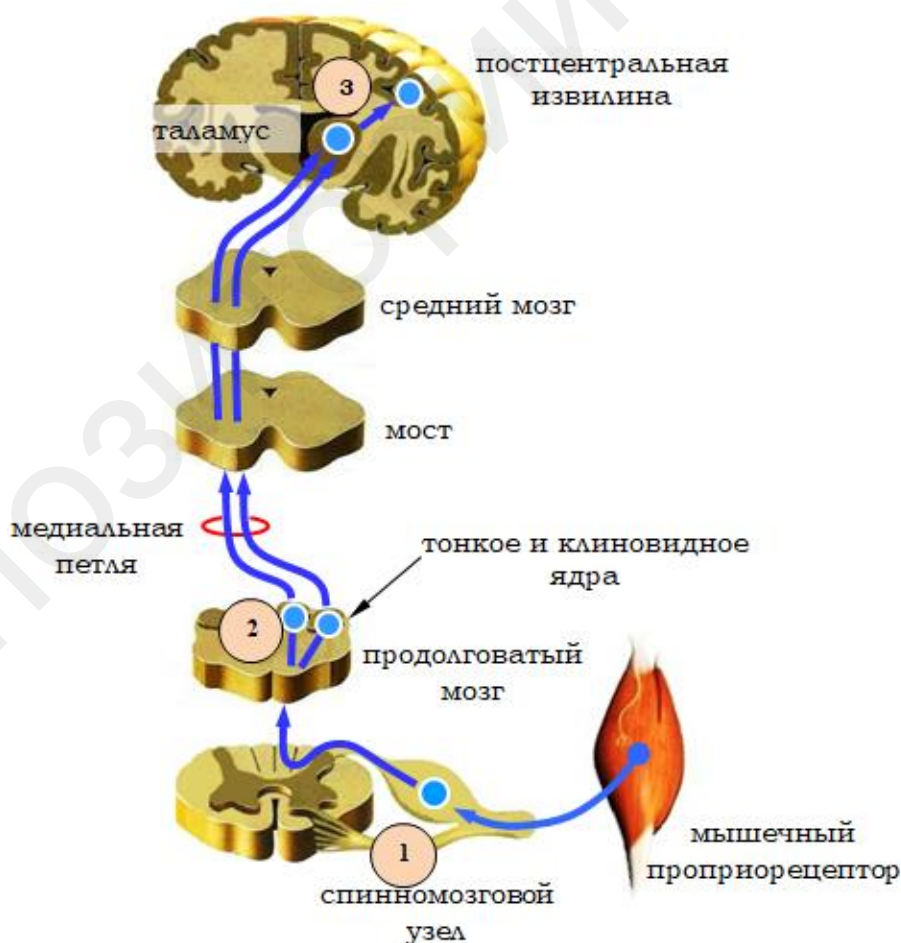


Рисунок 81 — Ганглиобульботаламический тракт

## ПРОПРИОЦЕПТИВНЫЕ ПУТИ МОЗЖЕЧКОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ

### Передний спинномозжечковый тракт (пучок Говерса) (tr. spinocerebellaris anterior)

Передаёт импульсы *бессознательной* проприоцептивной чувствительности в мозжечок. Имеет 3 нейрона.

**Первые** нейроны локализованы в спинномозговом узле. Их дендриты заканчиваются проприорецепторами в структурах опорно-двигательного аппарата. Аксоны в составе заднего корешка спинномозгового нерва заходят в *промежуточное медиальное ядро* заднего рога (**вторые** нейроны). Аксоны вторых нейронов проходят в *передней части* бокового канатика *противоположной* стороны, затем через продолговатый мозг и мост достигают среднего мозга. Далее в составе верхней мозжечковой ножки волокна опять переходят на противоположную сторону и заканчиваются в *коре червя мозжечка* (**третьи** нейроны).

Таким образом, передний спинномозжечковый тракт, являясь дважды перекрещенным, возвращается на ту же сторону, на которой начался (рисунок 82).

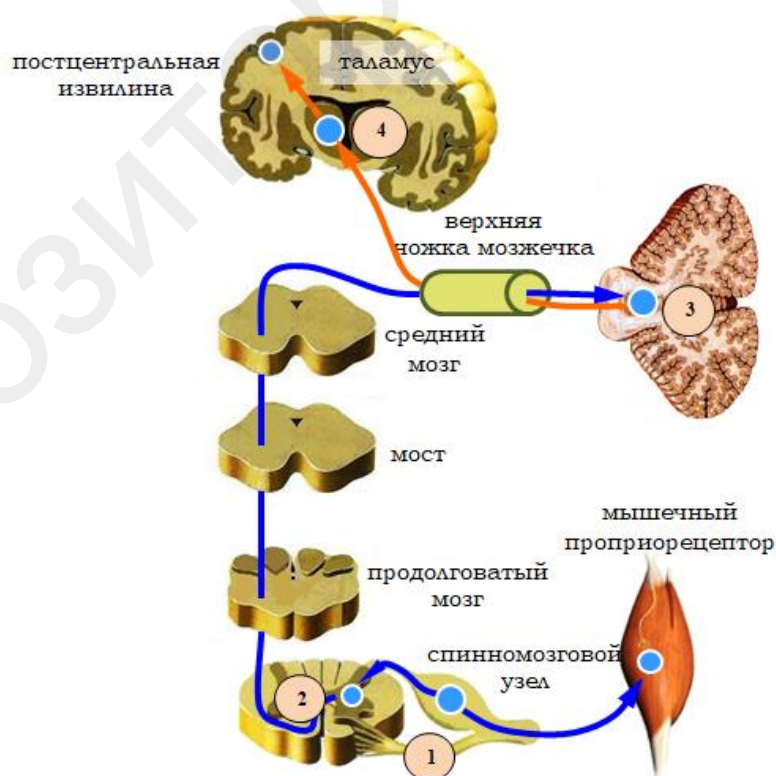


Рисунок 82 — Передний спинномозжечковый тракт

## Задний спиномозжечковый тракт (пучок Флексига) (tr. spinocerebellaris posterior)

Как и предыдущий, передает импульсы *бессознательной* проприоцептивной чувствительности в мозжечок. Представляет собой цепочку из 3 нейронов.

Тела **первых** нейронов находятся в спинномозговом узле. Как и в пучке Говерса периферические отростки первых нейронов формируют проприорецепторы в мышцах, суставах и связках. Центральные его отростки через задний корешок спинномозгового нерва проникают в *грудное ядро Кларка* заднего рога спинного мозга (**вторые** нейроны). Аксоны вторых нейронов следуют вверх в *задней части* бокового канатика *своей* стороны, проходят через продолговатый мозг и в составе нижней мозжечковой ножки достигают коры червя мозжечка (**третьи** нейроны) (рисунок 83).

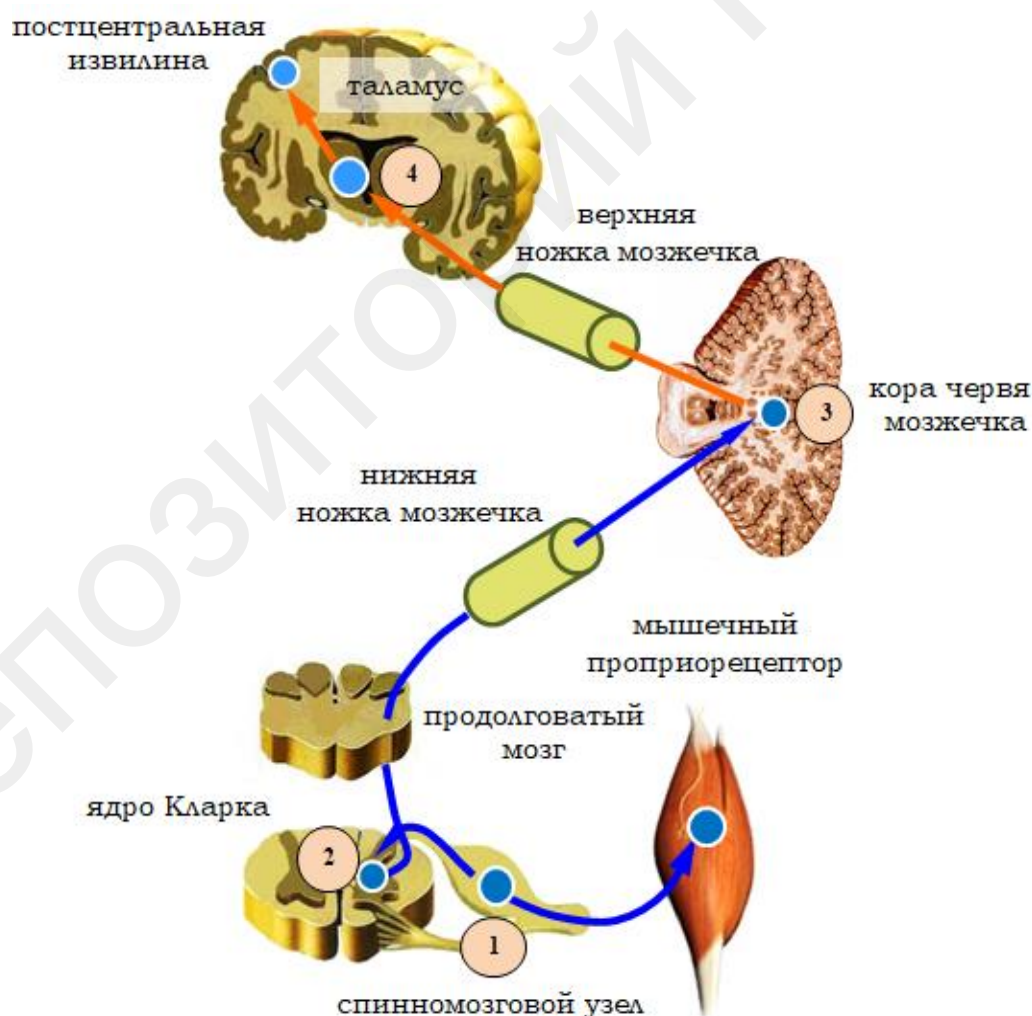


Рисунок 83 — Задний спиномозжечковый тракт

## ЭФФЕРЕНТНЫЕ ПУТИ МОЗЖЕЧКА

Источником эфферентных волокон являются ядра мозжечка. В них берут начало:

1. Мозжечково-покрышечный тракт (tr. cerebellorubralis).
2. Мозжечково-таламический тракт (tr. cerebellothalamicus).
3. Мозжечково-ретикулярный тракт (tr. cerebelloreticularis).
4. Мозжечково-вестибулярный тракт (tr. cerebellovestibularis).

Мозжечково-покрышечный путь проходит через верхние мозжечковые ножки и соединяет ядра правой половины мозжечка с левым красным ядром и наоборот, образуя перекрест Вернекинга. Продолжением его является красноядерно-спинномозговой путь (пучок Монакова).

Волокна мозжечково-таламического пути также идут в составе верхних мозжечковых ножек и в таламусе переключаются на таламокортикальные волокна, которые достигают коры полушарий (рисунки 83). Из коры берет начало *корково-мостомозжечковый тракт* (tr. corticopontocerebellaris) посредством которого кора координирует функции мозжечка. Он включает два пучка: *лобно-мостомозжечковый* и *височно-теменно-затылочно-мостомозжечковый*. Каждый из них представляет собой двухнейронную цепочку. Тела **первых нейронов** рассеяны в коре лобной, височной, теменной и затылочной долей мозга. Волокна от лобной доли проходят через *переднюю ножку* внутренней капсулы и *медиальную* часть основания ножки мозга, а волокна от височной, теменной и затылочной долей через *заднюю ножку* внутренней капсулы и *латеральную* часть основания ножки мозга к *собственным ядрам моста* (тела **вторых нейронов**). Аксоны вторых нейронов образуют поперечные волокна моста, перекрещиваются, переходя на противоположную сторону и в составе *средних мозжечковых ножек* достигают коры мозжечка (рисунки 84).

## ИНТЕРОЦЕПТИВНЫЕ ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ

Все внутренние органы грудной и брюшной полости получают двойную вегетативную иннервацию: симпатическую и парасимпатическую. Она осуществляет регуляцию работы органов и систем, участвуя в поддержании гомеостатического баланса организма.

Помимо вегетативной, каждый орган имеет также чувствительную (тактильную и болевую) иннервацию, которая реализуется через структуры спинного мозга. Транспортировка болевых и тактильных сигналов от внутренних органов и сосудов осуществляется посредством трехнейронных интероцептивных проводящих путей.

**Первые** нейроны локализованы в спинномозговых узлах. Их дендриты образуют в стенках органов интерорецепторы, а аксоны проникают в спинной мозг через задние корешки спинномозговых нервов. Далее часть волокон присоединяется к тонкому и клиновидному пучкам и переключается в тонком и клиновидном ядрах продолговатого мозга на **вторые** нейроны, аксоны которых в составе медиальной петли продолжают свой путь к таламусу (**третьи** нейроны). Оставшаяся часть аксонов первых нейронов заканчивается в собственных ядрах задних рогов спинного мозга (**вторые** нейроны). Центральные отростки вторых нейронов в составе переднего и латерального спиноталамических трактов также следуют к таламусу (**третьи** нейроны). Коровый центр interoцептивной чувствительности находится в нижних отделах пост- и предцентральной борозд. Так как он имеет незначительную площадь, человеку не всегда удастся точно определить локализацию источника interoцептивных (например, болевых) импульсов при патологии того или иного органа.

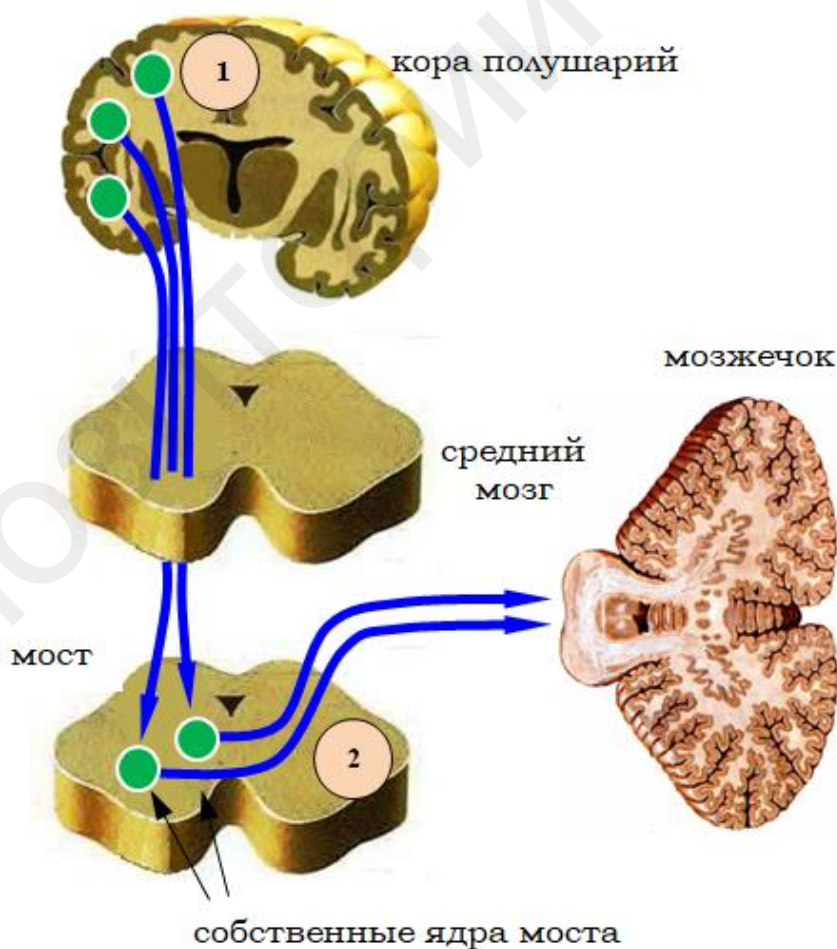


Рисунок 84 — Коровомостомозжечковый тракт



## **НИСХОДЯЩИЕ ПРОЕКЦИОННЫЕ ПУТИ**

Нисходящие (эфферентные) пути проводят импульсы от корковых и подкорковых структур головного мозга к спинному и далее к рабочим органам. Они подразделяются на *пирамидные* и *экстрапирамидные*.

**Пирамидные** проводящие пути берут начало от гигантских *пирамидных* клеток Беца предцентральной извилины лобной доли мозга (40 %), от нейронов постцентральной извилины (20 %), от задних отделов верхней и средней лобных извилин и надкраевой извилины теменной доли (40 %). Эти тракты являются *двухнейронными* цепочками, первые нейроны которых залегают в коре, а вторые локализируются в двигательных ядрах головного и спинного мозга. Функция их заключается в проведении нервных импульсов, регулирующих *сознательные произвольные движения*.

**Экстрапирамидные** проводящие пути начинаются от двигательных нейронов, расположенных в различных подкорковых образованиях головного мозга (ядра ретикулярной формации, красные ядра и четверохолмие среднего мозга, вестибулярные ядра и др.). Функции этих трактов заключаются в осуществлении и регуляции *бессознательных, произвольных, автоматических двигательных актов*.

## **ПИРАМИДНЫЕ ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ**

### **Корково-ядерный тракт** (tr. corticonuclearis)

Проводит импульсы произвольных движений к мышцам головы и шеи.

**Первые** нейроны находятся в нижней части предцентральной извилины (клетки Беца). Их аксоны спускаются вниз через колесо внутренней капсулы, основание ножки мозга и последовательно переходят на противоположную сторону, заканчиваясь в двигательных ядрах черепных нервов ствола мозга (**вторые** нейроны). В среднем мозге это двигательные ядра глазодвигательного (III) и блокового (IV) нервов, в мосту — тройничного (V), отводящего (VI) и лицевого (VII), в продолговатом мозге — языкоглоточного (IX), блуждающего (X), добавочного (XI) и подъязычного (XII). Аксоны вторых нейронов в составе черепных нервов следуют к скелетным мышцам головы и шеи (рисунок 85).

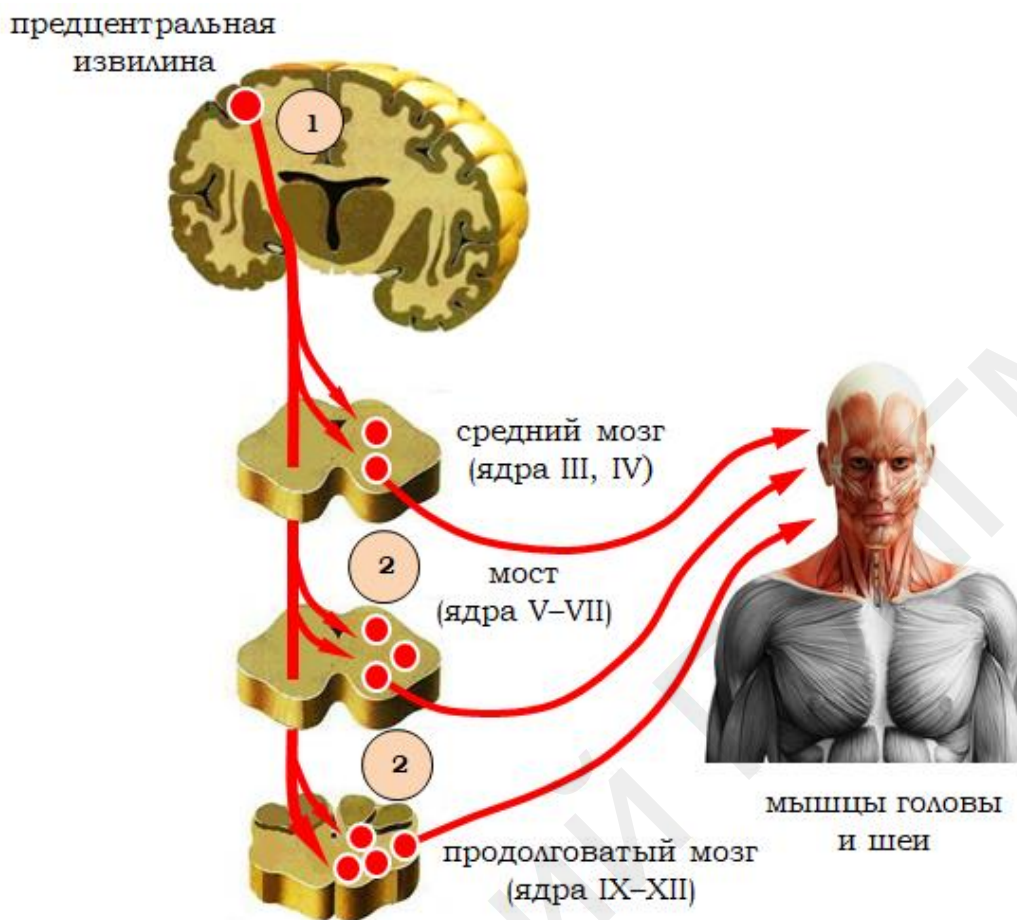


Рисунок 85 — Кортиково-ядерный тракт

## Латеральный корково-спинномозговой тракт (tr. corticospinalis lateralis)

Проводит импульсы произвольных движений к мышцам туловища и конечностей.

**Первые** нейроны располагаются преимущественно в предцентральной извилине. Их аксоны последовательно проходят через заднюю ножку внутренней капсулы, основание ножки мозга, основание моста, пирамиды продолговатого мозга. На границе со спинным мозгом волокна полностью переходят на противоположную сторону, образуя *перекрест пирамид*. Далее в составе бокового канатика спинного мозга они достигают двигательных нейронов передних рогов шейных, грудных, поясничных и крестцовых сегментов (**вторые** нейроны). Аксоны вторых нейронов направляются непосредственно к скелетным мышцам туловища и конечностей (рисунок 86).

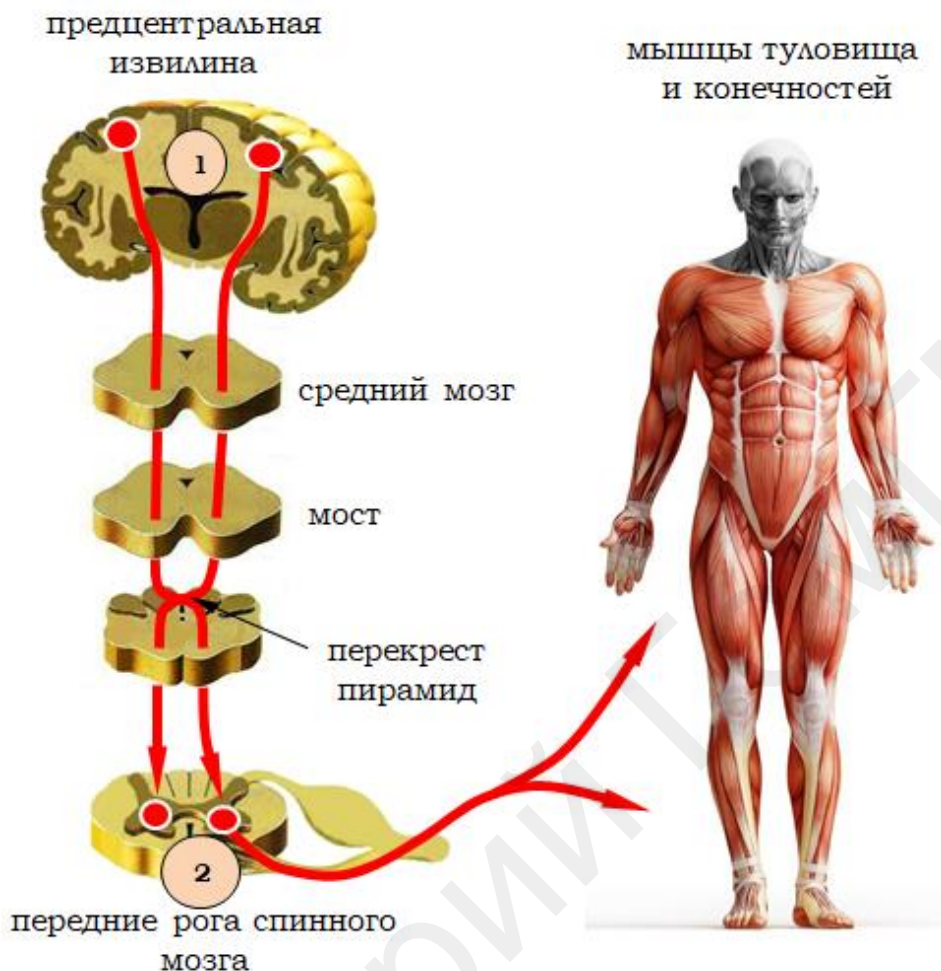


Рисунок 86 — Латеральный корково-спинномозговой тракт

## Передний корково-спинномозговой тракт (tr. corticospinalis anterior)

Проводит импульсы произвольной двигательной активности к скелетным мышцам шеи и туловища (в частности к дыхательной мускулатуре).

Локализация **первых** нейронов сходна с предыдущим трактом. Центральные отростки первых нейронов следуют транзитом через заднюю ножку внутренней капсулы, основание ножки мозга, основание моста, пирамиды продолговатого мозга. Непосредственно из пирамид, *не входя в состав перекреста*, они направляются в передние канатики спинного мозга. Спускаясь вниз, волокна на уровне каждого сегмента переходят на противоположную сторону и заканчиваются в двигательных нейронах передних рогов (**вторые** нейроны). Как правило, передний корково-спинномозговой тракт не опускается ниже грудных сегментов (рисунок 87).

Таким образом, оба корково-спинномозговых тракта являются полностью перекрещенными, но на разных уровнях: латеральный в области пирамид, а передний в каждом из сегментов спинного мозга.

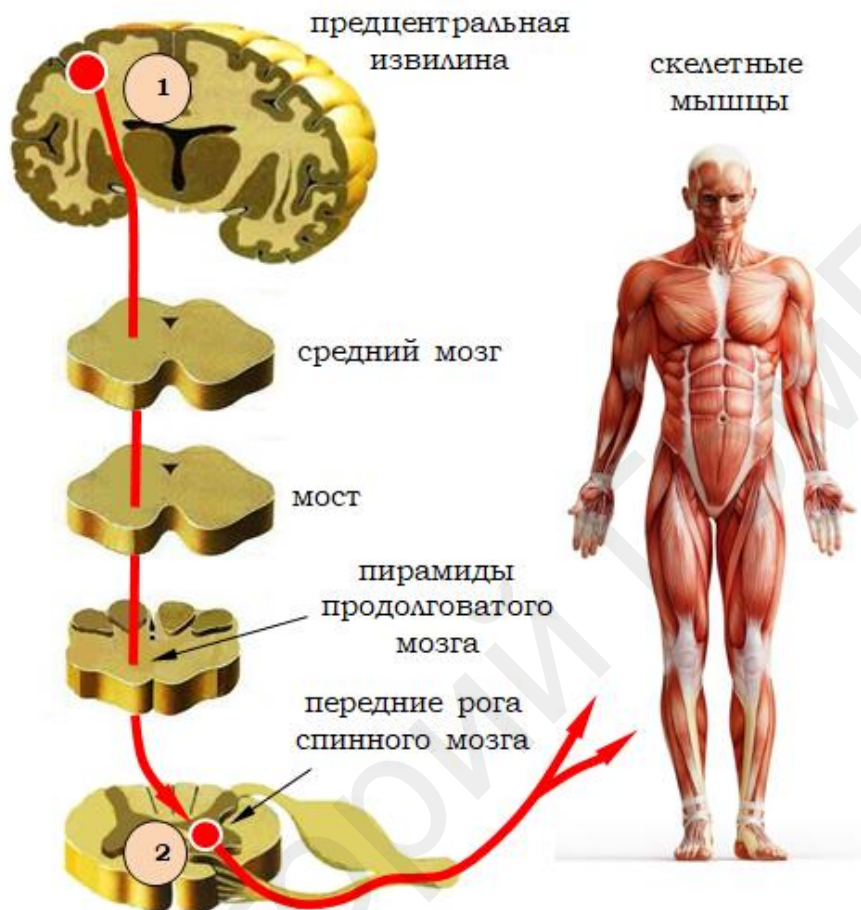


Рисунок 87 — Передний корково-спинномозговой тракт

## ЭКСТРАПИРАМИДНЫЕ ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ

Экстрапирамидные пути образуют так называемую экстрапирамидную систему, которая сформировалась в процессе эволюционных преобразований значительно раньше, чем система пирамидных путей. Условно экстрапирамидную систему можно разделить на два отдела:

1. Центральный отдел.
2. Периферический отдел.

Центральный отдел представлен целым рядом подкорковых структур, среди которых следует назвать *хвостатое ядро*, *скорлупу*, *бледный шар*, *красное ядро* и *черную субстанцию* среднего мозга, *ретикулярную формацию*, *вестибулярные ядра*, *субталамическое ядро Льюиса*, расположенное в промежуточном мозге.

Периферический отдел экстрапирамидной системы образован многочисленными нервными волокнами, которые берут начало в вышеперечисленных структурах головного мозга. Совокупность этих волокон составляет так называемые *экстрапирамидные пути*.

*Функции экстрапирамидной системы:*

1. Автоматическая (неосознанная) регуляция сложных двигательных актов (ходьба, бег, прыжки) и заученных по стереотипу (игра на музыкальных инструментах).

2. Поддержание и перераспределение мышечного тонуса во время движения.

3. Реализация инстинктивных двигательных актов ориентировочного и защитного характера.

4. Участие в мимических проявлениях эмоций.

5. Наиболее значимыми и изученными являются следующие экстрапирамидные пути:

1. Краснаядерно-спинномозговой тракт.

2. Крышеспинномозговой тракт.

3. Преддверноспинномозговой тракт.

4. Ретикулоспинномозговой тракт.

### **Красноядерно-спинномозговой тракт (пучок Монакова) (tr. rubrospinalis)**

Является ключевым проводником экстрапирамидной системы, поскольку через красные ядра реализуют свои влияния на мотонейроны спинного мозга базальные ядра, черная субстанция, ретикулярная формация. Красноядерно-спинномозговой тракт представлен двухнейронной цепочкой.

Тела **первых** нейронов расположены в *красных ядрах* среднего мозга. Их отростки сразу же переходят на противоположную сторону, образуя *перекрест Фореля*. Через мост, продолговатый мозг и боковой канатик спинного мозга противоположной стороны волокна этого тракта достигают мотонейронов передних рогов (**вторые** нейроны). Аксоны вторых нейронов направляются к скелетным мышцам туловища и конечностей.

*Функция:* регуляция мышечного тонуса, необходимого для удерживания тела в состоянии равновесия без усилия воли (рисунк 88).

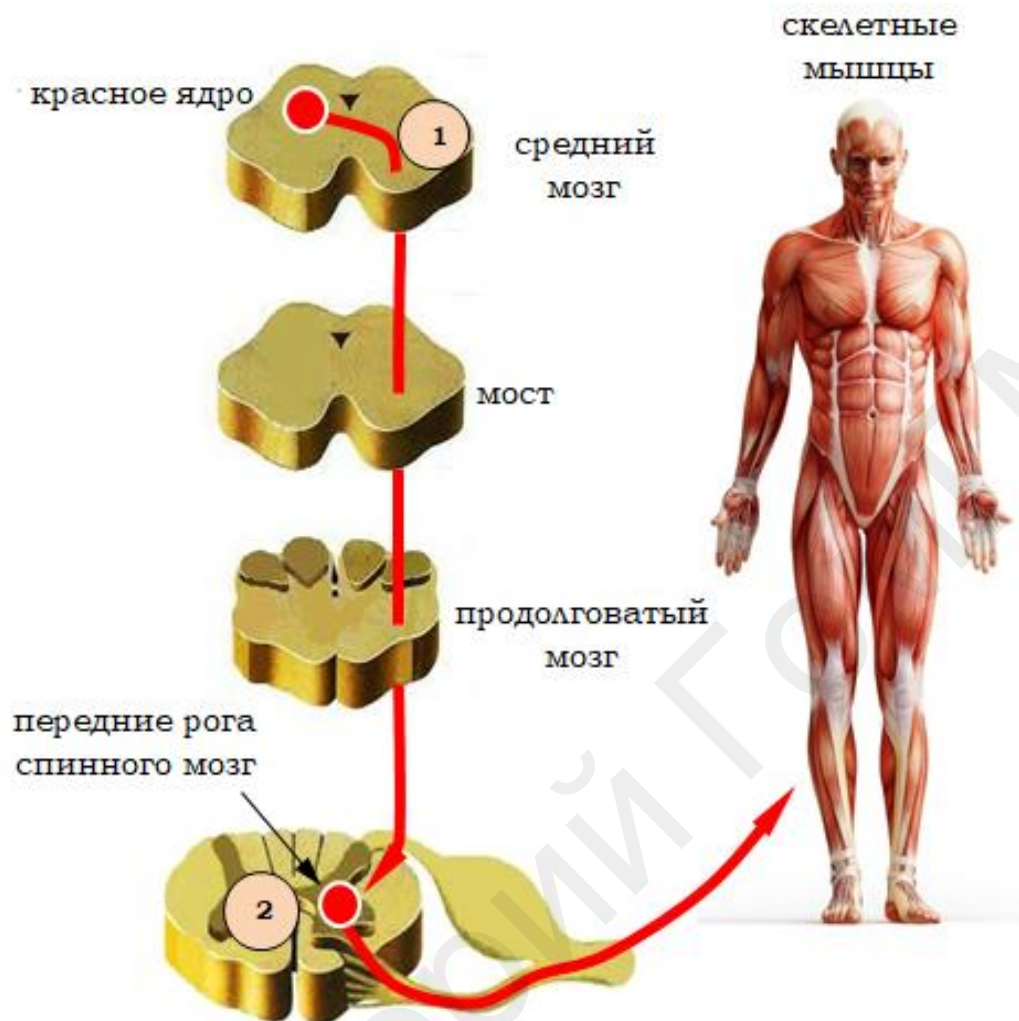


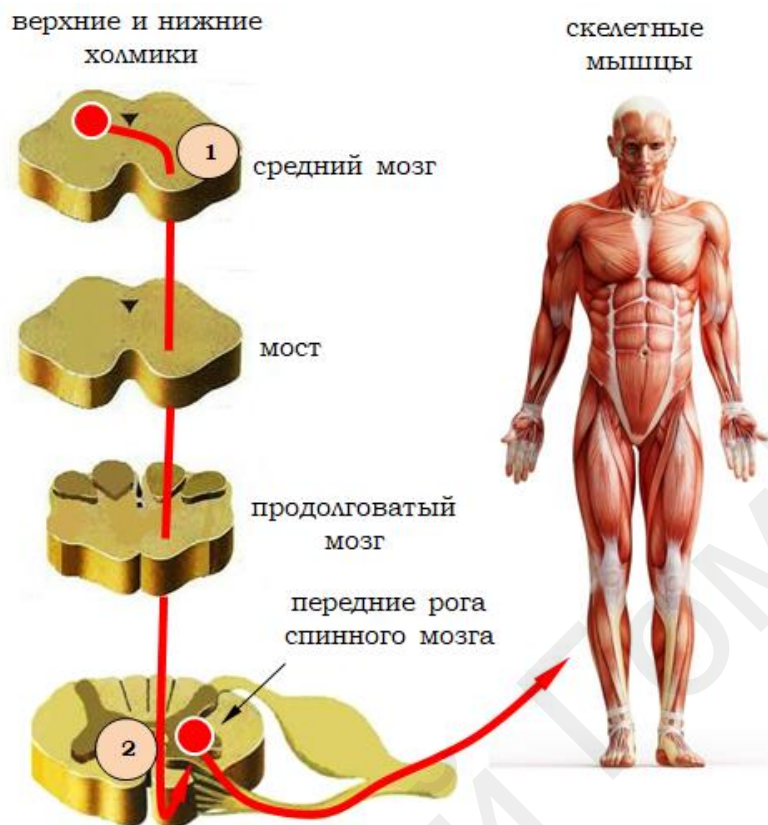
Рисунок 88 — Красноядерно-спинномозговой тракт

### Крышеспинномозговой тракт (tr. tectospinalis)

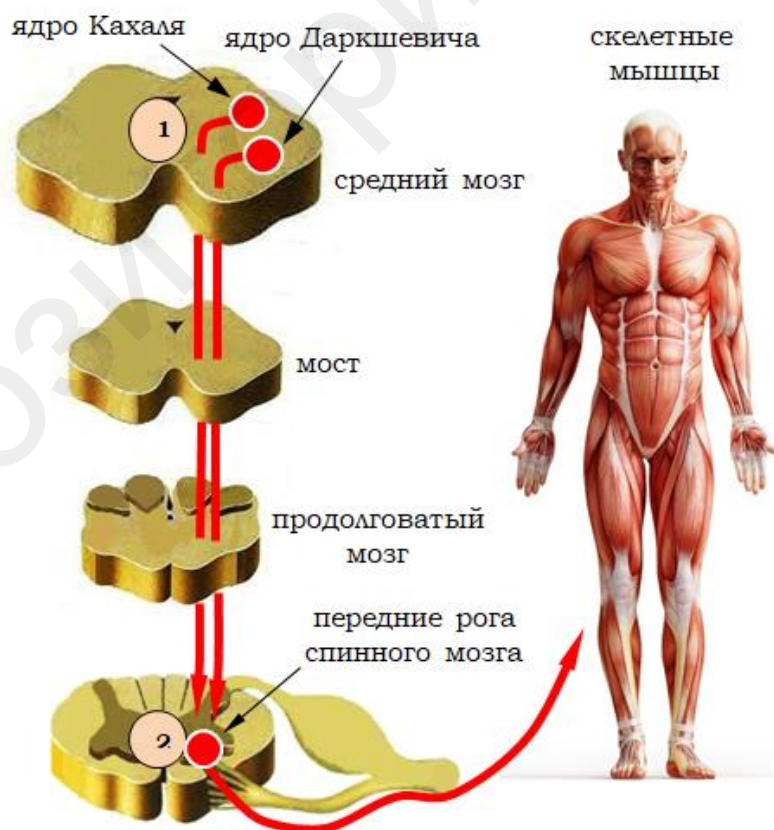
**Первые** нейроны локализованы в верхних и нижних холмиках крыши среднего мозга. Их аксоны сразу же переходят на противоположную сторону, образуя *перекрест Мейнерта*. Далее они спускаются через мост и продолговатый мозг в передние канатики спинного мозга и заканчиваются на мотонейронах передних рогов серого вещества (**вторые** нейроны). Отростки двигательных нейронов достигают скелетных мышц.

Часть аксонов первых нейронов после перекреста следует к двигательным ядрам черепных нервов моста и продолговатого мозга, формируя **крышебульбарный тракт** (tr. tectobulbaris).

*Функция:* осуществление защитных двигательных реакций на неожиданные зрительные или слуховые раздражители (рисунок 89).



**Рисунок 89 — Крышеспинномозговой тракт**



**Рисунок 90 — Ретикулярно-спинномозговой тракт**

## Ретикулярно-спинномозговой тракт (tr. reticulospinalis)

**Первые** нейроны располагаются в ядрах ретикулярной формации ствола мозга (ядра Кахаля и Даркшевича). Пучки их аксонов, не перекрещиваясь, последовательно проходят через средний мозг, мост, продолговатый мозг в передние канатики спинного мозга к двигательным нейронам передних рогов серого вещества (**вторые** нейроны). Аксоны вторых нейронов следуют к скелетным мышцам (рисунок 90).

*Функция:* регуляция (снижение или повышение) тонуса скелетных мышц в зависимости от изменяющихся условий внешней и внутренней среды.

## Преддверно-спинномозговой тракт (tr. vestibulospinalis)

Как и предыдущий, является двухнейронным. Тела **первых** нейронов залегают в вестибулярных ядрах моста (преимущественно ядра Роллера и Дейтерса). Их отростки по своей стороне следуют вниз через продолговатый мозг в передние канатики спинного мозга и далее к мотонейронам передних рогов серого вещества (**вторые** нейроны). Волокна вторых нейронов заканчиваются в скелетных мышцах туловища и конечностей.

*Функция:* обеспечивает статическую и динамическую координацию движений туловища и конечностей, а также поддержание равновесия в различных позах (рисунок 91).

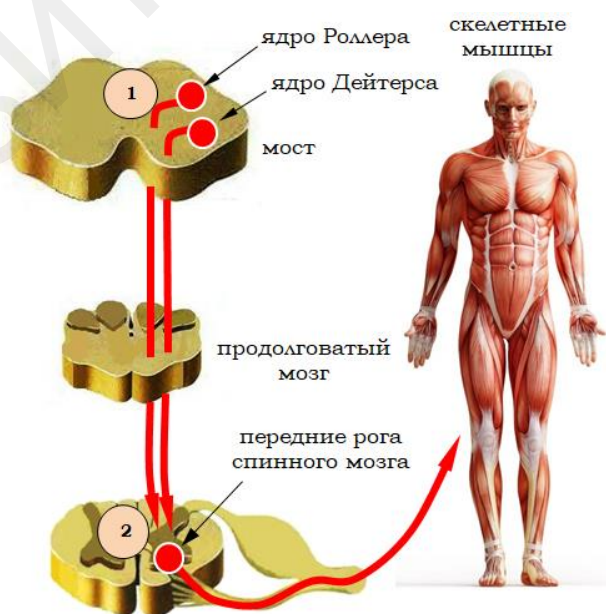


Рисунок 91 — Преддверно-спинномозговой тракт



# ОБОЛОЧКИ И ОБОЛОЧЕЧНЫЕ ПРОСТРАНСТВА ГОЛОВНОГО МОЗГА

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОЛОЧЕК ГОЛОВНОГО МОЗГА

Головной мозг окружен тремя соединительнотканными оболочками: **твердой** (*dura mater encephali*), **паутинной** (*arachnoidea mater encephali*) и **мягкой** (*pia mater encephali*). Оболочки выполняют фиксирующую, защитную и трофическую функции.

**Твердая мозговая оболочка** (ТМО) в виде сплошного мешка свободно охватывает головной мозг. Она образована плотной соединительной тканью, отличается высокой прочностью. Твердая оболочка состоит из двух пластинок: *наружной* и *внутренней*. Наружная пластинка сращена с костями черепа рыхло (легко отслаивается) в области свода и жестко — на основании, особенно в области швов. Внутренняя пластинка гладкая, блестящая с перламутровым оттенком, обращена к поверхности мозга.

**Паутинная мозговая оболочка** тонкая, полупрозрачная, не содержит сосудов, напоминает налет паутины. Она прилежит к поверхности головного мозга, не проникая в его щели и борозды, а перекидываясь над ними наподобие мостиков.

**Мягкая мозговая оболочка** непосредственно сращена с веществом головного мозга и проникает вглубь всех его щелей и борозд. Она образована рыхлой волокнистой соединительной тканью, в которой располагаются кровеносные сосуды, питающие мозговую ткань (рисунок 92).

Все оболочки головного мозга в области затылочного отверстия продолжают в аналогичные оболочки спинного мозга.

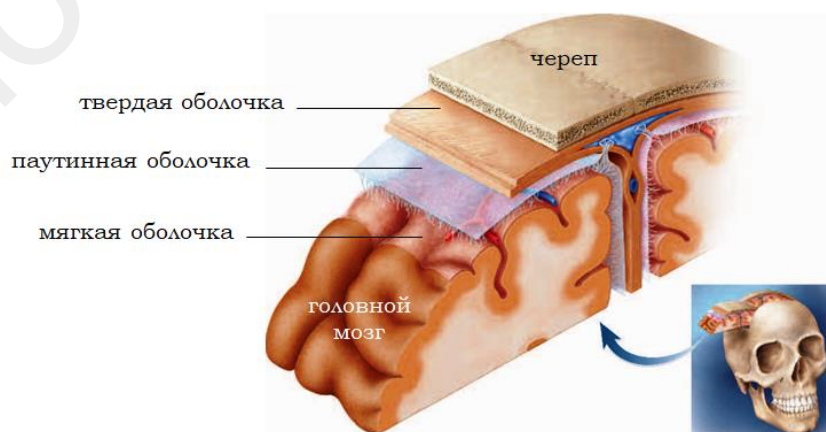


Рисунок 92 — Оболочки и оболочечные пространства головного мозга

## ОТРОСТКИ ТВЕРДОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ

В некоторых местах внутренняя пластинка твердой мозговой оболочки отщепляется от наружной и образует отростки в виде сдвоенных листков (дупликатур). Они глубоко проникают в щели между отдельными частями мозга, предотвращая его избыточные смещения в полости черепа. Наиболее значимыми из них являются (рисунок 93):

1. *Серп большого мозга* (falx cerebri).
2. *Намет мозжечка* (tentorium cerebelli).
3. *Серп мозжечка* (falx cerebelli).
4. *Диафрагма турецкого седла* (diaphragma sellae).

**Серп большого мозга** — крупный отросток серповидной формы, расположенный в сагиттальной плоскости. Его верхний край фиксирован к краям борозды верхнего сагиттального синуса. Передняя часть свободного нижнего края проникает в продольную щель головного мозга, отделяя правое полушарие от левого. Задний отдел нижнего края фиксирован к намету мозжечка.

**Намет мозжечка** — парная пластинка, расположенная над задней черепной ямкой и фиксированная к верхнему краю пирамиды височной кости спереди и к краям борозды поперечного синуса сзади. Ее свободный передний край проникает в поперечную щель большого мозга, отделяет затылочные доли полушарий от мозжечка.

**Серп мозжечка** — сагиттально расположенный серповидный отросток, основание которого обращено к внутреннему затылочному гребню, а свободный передний край проникает между полушариями мозжечка.

**Диафрагма турецкого седла** — горизонтальная пластинка, натянутая над гипофизарной ямкой турецкого седла. Имеет отверстие, через которое гипофиз с помощью воронки соединяется с гипоталамусом.

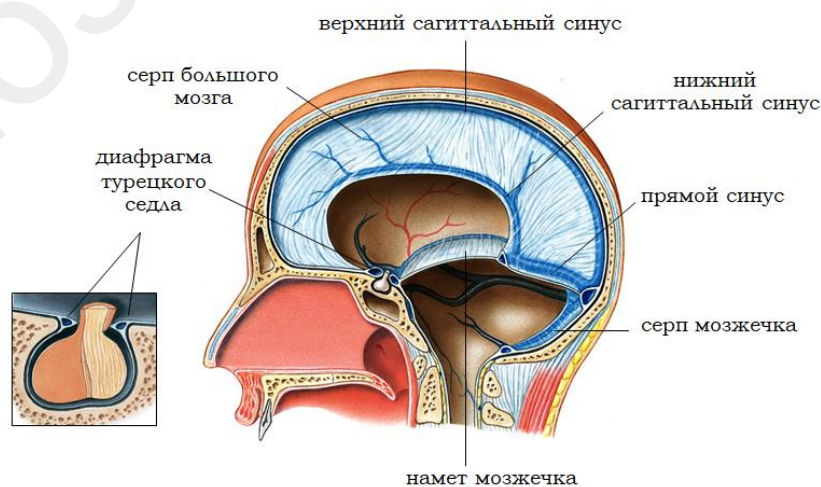
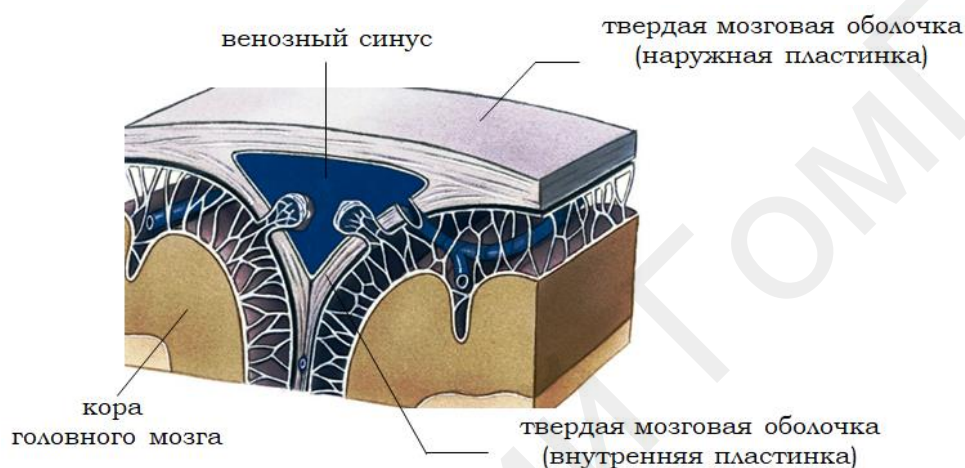


Рисунок 93 — Отростки твердой мозговой оболочки

## СИНУСЫ ТВЕРДОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ

**Синусы твердой мозговой оболочки** — каналы треугольного или призматического сечения, образующиеся в результате расщепления пластинок *dura mater* и расположенные в основании ее отростков (рисунок 94). По системе синусов идет отток венозной крови от головного мозга и костей свода черепа во внутренние яремные вены.



**Рисунок 94 — Строение синуса твердой мозговой оболочки**

Благодаря плотно натянутым, не спадающим стенкам и отсутствию клапанов, просвет синусов постоянно открыт (зияет). Такое строение позволяет венозной крови свободно оттекать от головного мозга под действием силы тяжести, независимо от колебаний внутричерепного давления.

Каждый из венозных синусов твердой мозговой оболочки имеет собственное название:

1. **Верхний сагиттальный синус** (*sinus sagittalis superior*) располагается в основании серпа большого мозга вдоль одноименной борозды. На уровне внутреннего затылочного выступа соединяется с поперечным синусом. В верхний сагиттальный синус впадают *диплоические вены*, собирающие венозную кровь от губчатого вещества костей свода черепа.

Через посредство *эмиссарных вен* (вен-выпускников), представляющих собой венозные сосуды, насквозь пронизывающие кости свода черепа, верхний сагиттальный синус анастомозирует с подкожными венами головы. Этим объясняется синюшность и одутловатость кожных покровов лица у людей, погибших в результате удушения петлей или руками. Механическое сдавление шеи сопровождается резким нарушением оттока венозной крови от головного мозга по внутренним яремным венам, что приводит к по-

вышению давления и венозному застою в подкожных венах головы через систему эмиссарных вен.

2. **Нижний сагиттальный синус** (sinus sagittalis inferior) проходит в толще нижнего края серпа большого мозга и своим задним концом непосредственно продолжается в прямой синус.

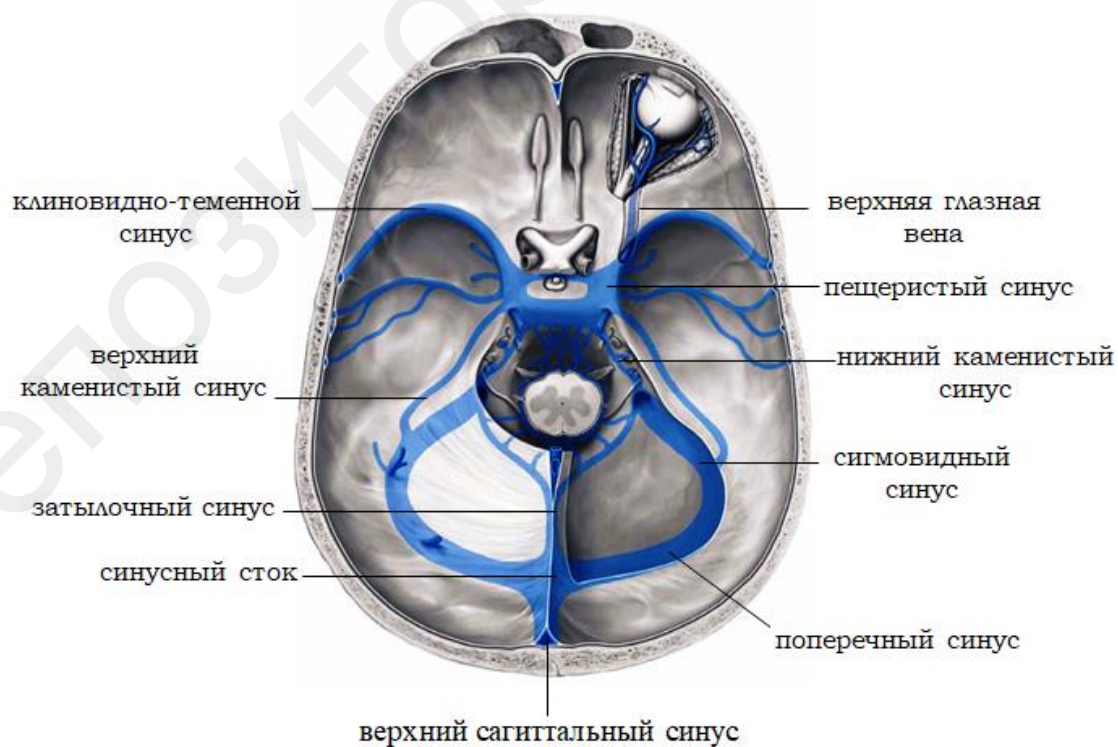
3. **Прямой синус** (sinus rectus) залегает в верхнем крае намета мозжечка вдоль линии фиксации к нему falx cerebri. Соединяет нижний сагиттальный синус с поперечным (рисунок 93).

4. **Поперечный синус** (sinus transversus) располагается в основании намета мозжечка вдоль одноименной борозды. Он парный и самый широкий из всех синусов. Правый и левый поперечные синусы соединяются в области внутреннего затылочного выступа.

5. **Затылочный синус** (sinus occipitalis) проходит от внутреннего затылочного выступа в основании серпа мозжечка к затылочному отверстию, в области которого разделяется на две ветви, впадающие с каждой стороны в сигмовидный синус.

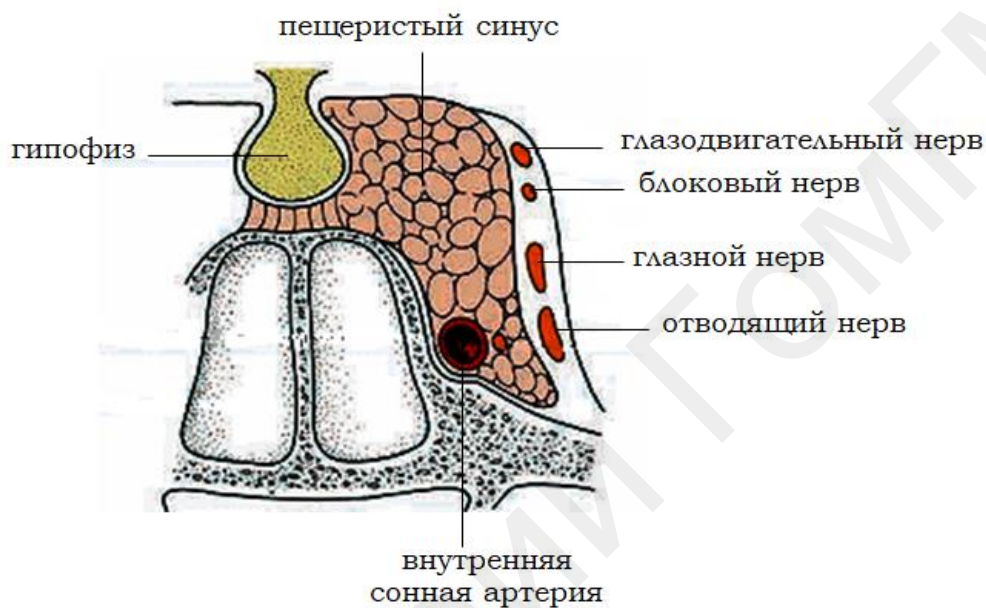
6. **Сигмовидный синус** (sinus sigmoideus) является непосредственным продолжением поперечного синуса, располагается в одноименной борозде и в области яремного отверстия переходит во внутреннюю яремную вену.

В области внутреннего затылочного выступа между собой сливаются 5 синусов: верхний сагиттальный, два поперечных, затылочный и прямой. Это место именуется **синусным стоком** (confluentium sinuum) (рисунок 95).



**Рисунок 95 — Синусы твердой мозговой оболочки**

Отдельного внимания заслуживает **пещеристый синус** (sinus cavernosus), который справа и слева полукругом охватывает турецкое седло (рисунок 96). На фронтальном срезе, за счет наличия в просвете многочисленных перегородок, он имеет пещеристую структуру, отсюда название. Правый и левый пещеристые синусы между собой анастомозируют, образуя вокруг турецкого седла венозное кольцо.



**Рисунок 96 — Строение пещеристого синуса**

Приток венозной крови к пещеристому синусу осуществляется по:

1. **Верхним глазным венам**, которые собирают венозную кровь от органа зрения и анастомозируют с венами лица. Этим объясняется возможность заноса инфекции из мягких тканей носогубного треугольника в пещеристый синус с последующим его тромбозом.

2. **Клиновидно-теменным синусам** (sinus parietooccipitalis), которые прилежат к свободным задним краям малых крыльев клиновидной кости.

Отток крови из пещеристого синуса осуществляется через верхний и нижний каменистые синусы:

1. **Верхний каменистый синус** (sinus petrosus superior) располагается в борозде верхнего каменистого синуса пирамиды височной кости и отводит венозную кровь в поперечный синус.

2. **Нижний каменистый синус** (sinus petrosus inferior) залегает в борозде нижнего каменистого синуса пирамиды височной кости и отводит венозную кровь во внутреннюю яремную вену. Благодаря этому при тромбозе пещеристого синуса возможно проникновение инфекции в систему малого, а затем и большого кругов кровообращения с последующим развитием сепсиса (рисунок 95).

Строение пещеристого синуса усложняется тем, что через него транзитом проходят (рисунок 96):

1. Внутренняя сонная артерия (a. carotis interna).
2. Глазодвигательный нерв (n. oculomotorius) — III пара черепных нервов.
3. Блоковый нерв (n. trochlearis) — IV пара черепных нервов.
4. Глазной нерв (n. ophthalmicus) — первая ветвь тройничного нерва.
5. Отводящий нерв (n. abducens) — VI пара черепных нервов.

При тромбозе пещеристого синуса, в результате сдавления внутренней сонной артерии, возникает головокружение и преходящая потеря зрения. Вследствие сдавления черепных нервов расстраивается функция глазодвигательных мышц, проявляющаяся нарушением движения глазных яблок.

## ОБОЛОЧЕЧНЫЕ ПРОСТРАНСТВА

Оболочки головного мозга в полости черепа ограничивают два оболочечных пространства:

1. **Подоболочечное** (spatium subdurale).
2. **Подпаутинное** (spatium subarachnoidale).

Субдуральное пространство — капиллярная щель, расположенная между твердой и паутинной оболочками. В области большого затылочного отверстия субдуральное пространство переходит в аналогичное пространство позвоночного канала.

Субарахноидальное пространство — более или менее обширная полость, отделяющая паутинную оболочку от мягкой и содержащая спинномозговую жидкость — ликвор. В области большого затылочного отверстия непосредственно сообщается с аналогичным пространством позвоночного канала (рисунок 97).

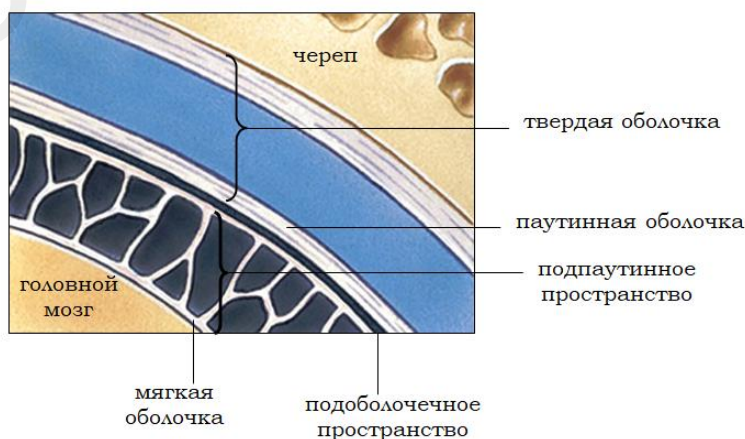


Рисунок 97 — Оболочки и оболочечные пространства головного мозга

В тех местах, где паутинная оболочка натянута между смежными отделами головного мозга подпаутинное пространство образует расширения — *субарахноидальные цистерны*, в которых скапливается ликвор. Среди них наиболее значимыми являются:

1. **Задняя мозжечково-мозговая цистерна** (cisterna cerebello-medularis posterior) — самая крупная, расположена между продолговатым мозгом и мозжечком.

2. **Цистерна латеральной ямки большого мозга** (cisterna fossae lateralis cerebri) находится в передних отделах сильвиевой борозды, отделяющей височную долю от теменной и лобной.

3. **Цистерна перекреста** (cisterna chiasmatica) расположена на основании головного мозга, впереди от зрительного перекреста.

4. **Межножковая цистерна** (cisterna interpeduncularis) соответствует межножковой ямке на вентральной поверхности среднего мозга.

5. **Околomosозлистая цистерна** (cisterna pericallosa) окружает верхнюю поверхность ствола и колено мозолистого тела.

В отличие от позвоночного канала в полости черепа отсутствует надоболочечное (эпидуральное) пространство, вследствие сращения твердой мозговой оболочки с костями черепа. В случае нарушения целостности кровеносных сосудов (в результате травмы), прилежащих к внутренней костной пластинке, под давлением вытекающей крови на ограниченном участке происходит отслоение твердой оболочки от костей свода черепа. В результате формируется заполненная кровью локальная эпидуральная полость, объем которой зависит от калибра поврежденного сосуда.

## ЛИКВОРООБРАЩЕНИЕ

Спинномозговая жидкость (ликвор) — прозрачная бесцветная жидкость, физиологический объем которой составляет 120–140 мл. Ликвор заполняет:

1. Полости желудочков головного мозга (в боковых — по 15 мл, в III, IV желудочках и сильвиевом водопроводе — 5 мл).

2. Церебральное субарахноидальное пространство (25 мл).

3. Спинальное субарахноидальное пространство (75 мл).

4. Спинномозговой канал.

5. Периваскулярные (околососудистые) и перицеллюлярные (околочелюточные) пространства ткани мозга.

Спинномозговая жидкость является защитной гидростатической оболочкой мозга, которая предохраняет его от механических воздействий (ударов, толчков, сотрясений), снижает натяжение нервных стволов и сосудов, участвует в поддержании постоянства внутричерепного давления, а также выполняет трофическую функцию.

Ликворообращение в центральной нервной системе представлено тремя параллельно протекающими процессами: **образование, циркуляция и отток ликвора.**

## Образование ликвора

В течение суток образуется около 500 мл спинномозговой жидкости. Выработка ее осуществляется посредством трех механизмов:

Продуцирование *сосудистыми сплетениями* желудочков головного мозга (80 %). Сосудистое сплетение представляет собой отросток мягкой мозговой оболочки, содержащий большое количество кровеносных капилляров, окруженных слоем железистых клеток — *ворсинчатых эпендимоцитов*. Синтез спинномозговой жидкости происходит путем активной фильтрации плазмы крови и секреции эпендимоцитов.

Диализ (просачивание) крови через стенки желудочков мозга, которые также выстланы эпендимоцитами (15–20 %).

Фильтрация крови через стенки сосудов мозга и его оболочек (незначительное количество).

## Циркуляция ликвора

Циркуляция ликвора происходит постоянно из боковых желудочков мозга через межжелудочковые отверстия Монро в третий желудочек, а затем через силвиев водопровод проникает в четвертом желудочек. Из четвертого желудочка, через отверстие Люшка и Можанди, бо́льшая часть ликвора оттекает в субарахноидальное пространство головного и спинного мозга (рисунок 98).

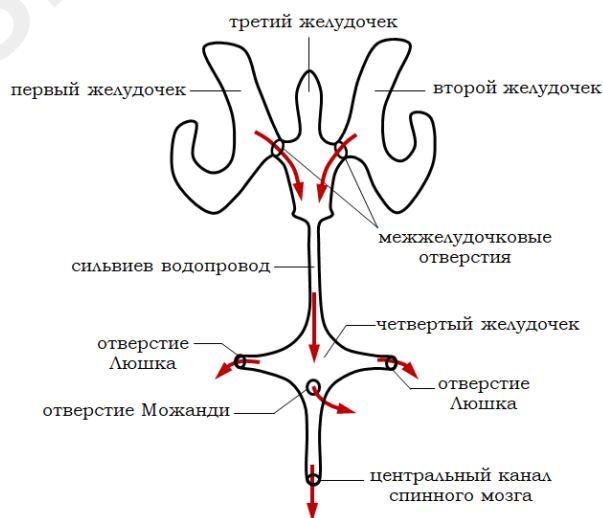


Рисунок 96 — Схема циркуляции спинномозговой жидкости



Циркуляция спинномозговой жидкости обусловлена градиентом гидростатического давления в ликвороносных путях, который возникает в результате:

1. Пульсации внутричерепных артерий, создающей условия для пульсаторных движений всего мозга.
2. Изменения внутричерепного давления.
3. Изменения положения тела.
4. Дыхательных движений диафрагмы и легких (во время вдоха ликвор оттекает от головного мозга, а в момент выдоха притекает к нему).

## Отток ликвора

Удаление избытка спинномозговой жидкости осуществляется посредством нескольких физиологических механизмов:

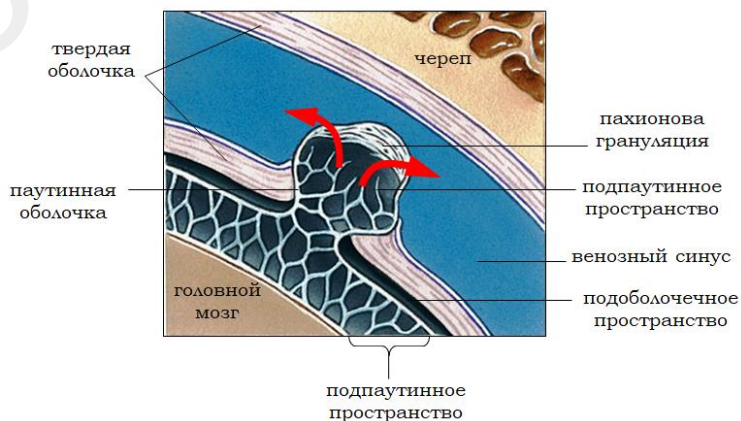
1. Через паутинные (пахионозные) грануляции в венозное русло синусотвердой мозговой оболочки.

Пахионозные грануляции — это пальцевидные отростки паутинной оболочки, которые впячиваются в стенки венозных синусов, формируя своеобразные двустенные клапанные структуры. Одна из стенок принадлежит синусу, другая — паутинной оболочке грануляции. Между стенками находится капиллярная щель. В момент повышения давления спинномозговой жидкости в субарахноидальном пространстве щель закрывается, стенки пахионозных грануляций смыкаются, образуя полупроницаемую мембрану, которая обеспечивает одностороннее просачивание ликвора в венозное русло (рисунок 99).

2. По периневральным пространствам (между стволом и оболочкой нерва) черепных и спинномозговых нервов в лимфатическое русло.

3. Через периваскулярные (околососудистые) пространства мягкой мозговой оболочки в артериальное русло.

4. Обратное всасывание эпендимоцитами желудочков мозга и сосудистых сплетений.



**Рисунок 98 — Схема оттока спинномозговой жидкости через пахионозные грануляции (показано красной стрелкой)**

# ВОПРОСЫ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

**Выберите один верный ответ**

**1. В каком случае границы спинного мозга указаны правильно?**

*Варианты ответа:*

- а) верхняя — край затылочного отверстия, нижняя — уровень II поясничного позвонка;
- б) верхняя — верхний край атланта, нижняя — уровень IV поясничного позвонка;
- в) верхняя — место выхода первого шейного нерва, нижняя — уровень III поясничного позвонка;
- г) верхняя — перекрест пирамид, нижняя — уровень III поясничного позвонка;
- д) верхняя — перекрест пирамид, нижняя — уровень XII грудного позвонка.

**2. Что такое терминальная нить спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) редуцированная часть нижнего отдела спинного мозга;
- б) пучок поясничных и крестцовых спинномозговых нервов;
- в) надкостница крестцового канала.

**3. Какой тканью представлена твердооболочечная часть терминальной нити?**

*Варианты ответа:*

- а) соединительной;
- б) эпителиальной;
- в) мышечной;
- г) нервной.

**4. Что представляет собой мягкооболочечная часть терминальной нити?**

*Варианты ответа:*

- а) непосредственное продолжение спинного мозга;
- б) сросшиеся воедино оболочки спинного мозга;
- в) надкостница крестцового канала.

**5. Какие утолщения различают на протяжении спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) шейное и пояснично-крестцовое;

- б) грудное и поясничное;
- в) копчиковое.

**6. Каковы границы шейного утолщения спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) верхняя — уровень III–IV шейного позвонка, нижняя — уровень II грудного позвонка;
- б) верхняя — уровень I–II шейного позвонка, нижняя — уровень IV–V грудного позвонка;
- в) верхняя — уровень VI–VII шейного позвонка, нижняя — уровень VI–VII грудного позвонка.

**7. Каковы границы пояснично-крестцового утолщения спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) верхняя — уровень XI–XII грудного позвонка, нижняя — уровень II–III поясничного позвонка;
- б) верхняя — уровень IX–X грудного позвонка, нижняя — уровень I поясничного позвонка;
- в) верхняя — уровень VII–VIII грудного позвонка, нижняя — уровень XII грудного — I поясничного позвонка.

**8. Из передней латеральной борозды спинного мозга выходят:**

*Варианты ответа:*

- а) спинномозговые нервы;
- б) двигательные корешки спинномозговых нервов;
- в) чувствительные корешки спинномозговых нервов.

**9. В заднюю латеральную борозду спинного мозга входят:**

*Варианты ответа:*

- а) спинномозговые нервы;
- б) двигательные корешки спинномозговых нервов;
- в) чувствительные корешки спинномозговых нервов.

**10. Чем образован передний корешок спинномозгового нерва?**

*Варианты ответа:*

- а) центральными отростками псевдоуниполярных нейронов спинальных ганглиев;
- б) аксонами вегетативных нейронов боковых рогов серого вещества;
- в) аксонами мотонейронов передних рогов серого вещества.

**11. Чем образованы задние корешки спинномозговых нервов?**

*Варианты ответа:*

- а) центральными отростками псевдоуниполярных нейронов спинальных ганглиев;
- б) аксонами вегетативных нейронов боковых рогов серого вещества;
- в) аксонами мотонейронов передних рогов серого вещества.

**12. Спинномозговой узел образован:**

*Варианты ответа:*

- а) скоплением мультиполярных нейронов;
- б) скоплением псевдоуниполярных нейронов;
- в) скоплением биполярных нейронов;
- г) скоплением вегетативных нейронов.

**13. Сегмент спинного мозга — это...**

*Варианты ответа:*

- а) участок спинного мозга с одной парой корешков;
- б) участок спинного мозга с двумя парами корешков;
- в) участок спинного мозга с двумя парами спинномозговых нервов.

**14. Сколько отделов имеет спинной мозг?**

*Варианты ответа:*

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5;
- г) 6.

**15. Сколько сегментов составляют шейную часть спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) 5;
- б) 6;
- в) 7;
- г) 8.

**16. На каком уровне расположены верхние шейные сегменты спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) на уровне нижних шейных позвонков;
- б) на уровне соответствующих им по порядковому номеру позвонков;
- в) на один позвонок выше соответствующих им по порядковому номеру позвонков.

**17. На каком уровне расположены нижние шейные сегменты спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) на уровне соответствующих им по порядковому номеру позвонков;
- б) на уровне нижних шейных позвонков;
- в) на один позвонок выше соответствующих им по порядковому номеру позвонков.

**18. На каком уровне расположены верхние грудные сегменты спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) на уровне соответствующих им по порядковому номеру позвонков;
- б) на один позвонок выше соответствующих им по порядковому номеру позвонков;
- в) на уровне верхних грудных позвонков.

**19. На каком уровне расположены средние грудные сегменты спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) на уровне соответствующих им по порядковому номеру позвонков;
- б) на один позвонок выше соответствующих им по порядковому номеру позвонков;
- в) на уровне средних грудных позвонков;
- г) на два позвонка выше соответствующих им по порядковому номеру позвонков.

**20. На каком уровне расположены нижние грудные сегменты спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) на уровне соответствующих им по порядковому номеру позвонков;
- б) на один позвонок выше соответствующих им по порядковому номеру позвонков;
- в) на уровне нижних грудных позвонков;
- г) на три позвонка выше соответствующих им по порядковому номеру позвонков.

**21. На каком уровне расположены поясничные сегменты спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) на уровне соответствующих им по порядковому номеру позвонков;

- б) на уровне поясничных позвонков;
- в) на три позвонка выше соответствующих им по порядковому номеру позвонков;
- г) на уровне тел X, XI грудных позвонков.

**22. На каком уровне расположены крестцовые и копчиковые сегменты спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) на уровне соответствующих им по порядковому номеру позвонков;
- б) на уровне тел X, XI грудных позвонков;
- в) на уровне крестца и копчика;
- г) на уровне тел XII грудного и I поясничного позвонков.

**23. Какую форму имеет серое вещество спинного мозга в поперечном разрезе на уровне четвертого шейного сегмента?**

*Варианты ответа:*

- а) форму бабочки с расправленными крыльями;
- б) форму буквы «Н»;
- в) неправильную форму.

**24. Какую форму имеет серое вещество спинного мозга в поперечном разрезе на уровне пятого грудного сегмента?**

*Варианты ответа:*

- а) форму бабочки с расправленными крыльями;
- б) форму буквы «Н»;
- в) неправильную форму.

**25. Какую форму имеет серое вещество спинного мозга в поперечном разрезе на уровне четвертого поясничного сегмента?**

*Варианты ответа:*

- а) форму бабочки с расправленными крыльями;
- б) форму буквы «Н»;
- в) неправильную форму.

**26. Какими элементами представлено серое вещество спинного мозга на поперечном срезе на уровне четвертого шейного позвонка?**

*Варианты ответа:*

- а) передний рог;
- б) боковой рог;
- в) медиальный рог.

**27. Какие сегменты спинного мозга не имеют боковых столбов?**

*Варианты ответа:*

- а) все грудные;
- б) первый поясничный;
- в) все шейные, кроме восьмого сегмента.

**28. Чем образовано серое вещество спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) главным образом, телами мультиполярных нейронов и их отростков, не имеющих миелиновой оболочки;
- б) преимущественно миелиновыми нервными волокнами;
- в) преимущественно глиальными клеточными элементами.

**29. Какие нейроны по функциональному предназначению сосредоточены в передних столбах серого вещества?**

*Варианты ответа:*

- а) чувствительные;
- б) двигательные;
- в) вставочные.

**30. Какие из ниже перечисленных ядер располагаются в переднем столбе серого вещества?**

*Варианты ответа:*

- а) переднелатеральное ядро;
- б) грудное ядро;
- в) промежуточно-латеральное ядро;
- г) промежуточно-медиальное ядро.

**31. Какие нейроны по функциональному предназначению сосредоточены в задних столбах серого вещества?**

*Варианты ответа:*

- а) чувствительные;
- б) двигательные;
- в) вставочные.

**32. Какое самое крупное ядро заднего столба?**

*Варианты ответа:*

- а) грудное ядро;
- б) промежуточно-латеральное ядро;
- в) собственное ядро заднего рога.

**33. Какие нейроны по функциональному предназначению сосредоточены в боковых столбах серого вещества?**

*Варианты ответа:*

- а) чувствительные;
- б) двигательные;
- в) вставочные и вегетативные.

**34. Какие из нижеперечисленных ядер располагаются в боковом столбе серого вещества?**

*Варианты ответа:*

- а) переднемедиальное ядро;
- б) заднелатеральное;
- в) центральное ядро;
- г) промежуточно-медиальное ядро;
- д) переднее промежуточное ядро.

**35. Что из ниже перечисленного не относится к сегментарному аппарату спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) серое вещество;
- б) передний корешок;
- в) белое вещество;
- г) задний корешок.

**36. Каковы функции сегментарного аппарата спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) реализация условных рефлексов;
- б) двусторонняя связь спинного и головного мозга;
- в) осуществление безусловнорефлекторных реакций.

**37. Чем образовано белое вещество спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) миелиновыми нервными волокнами;
- б) безмиелиновыми нервными волокнами;
- в) дендритами нейронов серого вещества.

**38. Что включает надсегментарный аппарат спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) спинномозговые корешки;
- б) восходящие (афферентные, чувствительные) пути;
- в) псевдоуниполярные нейроны спинномозговых ганглиев;
- г) серое вещество.



**39. Какова функция надсегментарного аппарата спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) реализация условных рефлексов;
- б) двусторонняя связь спинного и головного мозга;
- в) осуществление безусловнорефлекторных реакций.

**40. Какие из указанных трактов локализованы в передних канатиках белого вещества спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) латеральный спиноталамический тракт;
- б) передний корково-спинномозговой тракт;
- в) клиновидный пучок;
- г) красное ядро-спинномозговой тракт.

**41. Какие из указанных трактов локализованы в боковых канатиках белого вещества спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) передний спиноталамический тракт;
- б) латеральный корково-спинномозговой тракт;
- в) пучок Голля;
- г) ретикулоспинномозговой тракт.

**42. Какие из указанных трактов локализованы в задних канатиках белого вещества спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) преддверноспинномозговой тракт;
- б) латеральный спиноталамический тракт;
- в) пучок Голля;
- г) крышеспинномозговой тракт;
- д) задний спинно-мозжечковый тракт.

**43. На каком уровне спинного мозга прослеживается пучок Голля?**

*Варианты ответа:*

- а) только на уровне 19-ти нижних сегментов;
- б) только на уровне 12-ти верхних сегментов;
- в) на всем протяжении спинного мозга.

**44. На каком уровне спинного мозга прослеживается пучок Бурдаха?**

*Варианты ответа:*

- а) только на уровне 19-ти нижних сегментов;
- б) только на уровне 12-ти верхних сегментов;
- в) на всем протяжении спинного мозга.

**45. Чем ограничено эпидуральное пространство спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) твердой и паутинной оболочками;
- б) паутинной и мягкой оболочками;
- в) надкостницей и твердой оболочкой.

**46. Чем ограничено субдуральное пространство спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) твердой и паутинной оболочками;
- б) паутинной и мягкой оболочками;
- в) надкостницей и твердой оболочкой.

**47. Чем ограничено субарахноидальное пространство спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) твердой и паутинной оболочками;
- б) паутинной и мягкой оболочками;
- в) надкостницей и твердой оболочкой.

**48. Чем заполнено эпидуральное пространство спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) спинномозговой жидкостью;
- б) жировой тканью;
- в) ничем.

**49. Что находится в субдуральном пространстве спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) ликвор;
- б) многочисленные соединительнотканые перемычки;
- в) жировая ткань.

**50. Что находится в субарахноидальном пространстве спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) спинномозговая жидкость;
- б) жировая ткань.
- в) венозное сплетение.

**51. На каком уровне заканчивается субарахноидальное пространство спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) на уровне II поясничного позвонка;
- б) на уровне II крестцового позвонка;
- в) на уровне II копчикового позвонка.

**52. Какие функции выполняет мягкая мозговая оболочка?**

*Варианты ответа:*

- а) формообразующую;
- б) защитную;
- в) трофическую.

**53. Где продуцируется спинномозговая жидкость?**

*Варианты ответа:*

- а) в субдуральном пространстве;
- б) в субарахноидальном пространстве;
- в) сосудистыми сплетениями желудочков головного мозга.

**54. На каком уровне необходимо делать прокол при спинномозговой пункции?**

*Варианты ответа:*

- а) ниже II поясничного позвонка;
- б) ниже II крестцового позвонка;
- в) на уровне II поясничного позвонка;
- г) ниже I поясничного позвонка.

**55. Чем образован «конский хвост»?**

*Варианты ответа:*

- а) терминальной нитью спинного мозга;
- б) оболочками спинного мозга;
- в) корешками поясничных и крестцовых спинномозговых нервов.

**56. Какие образования включает фиксирующий аппарат спинного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) зубчатая связка;
- б) утолщения спинного мозга;
- в) спинномозговая жидкость;
- г) венозное сплетение.

**57. Какие функции выполняет спинномозговая жидкость?**

*Варианты ответа:*

- а) трофическую;
- б) формообразующую;

- в) дренажную;
- г) фиксирующую.

**58. Какие отделы центральной нервной системы составляют ствол мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) продолговатый мозг, мост, средний мозг;
- б) мост, мозжечок, продолговатый мозг;
- в) мост, средний мозг, таламус.

**59. В каком случае границы продолговатого мозга указаны верно?**

*Варианты ответа:*

- а) верхняя граница — бульбомостовая борозда, нижняя — большое затылочное отверстие;
- б) верхняя граница — перекрест пирамид, нижняя — мозговые полоски четвертого желудочка;
- в) верхняя граница — мозговые полоски четвертого желудочка, нижняя — перекрест пирамид.

**60. Какие образования различают на вентральной поверхности продолговатого мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) пирамиды и тонкий пучок;
- б) оливы и клиновидный пучок;
- в) пучки Голля и Бурдаха;
- г) пирамиды и оливы.

**61. Какие образования различают на дорсальной поверхности продолговатого мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) пирамиды и тонкий пучок;
- б) оливы и клиновидный пучок;
- в) пучки Голля и Бурдаха;
- г) пирамиды и оливы.

**62. Ядра каких пар черепных нервов находятся в продолговатом мозге?**

*Варианты ответа:*

- а) V, VI, VII и VIII;
- б) IX, X, XI и XII;
- в) III и IV.

**63. Из каких нервных волокон состоят пирамиды продолговатого мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) проприоцептивных;
- б) болевых;
- в) двигательных;
- г) вестибулярных.

**64. Каково функциональное предназначение пирамид?**

*Варианты ответа:*

- а) участие в поддержании равновесия тела;
- б) участие в осуществлении произвольных движений;
- в) участие в регуляции тонуса скелетных мышц.

**65. Оливы продолговатого мозга содержат следующие ядра:**

*Варианты ответа:*

- а) главное оливное ядро, ядра блуждающего нерва;
- б) заднее добавочное оливное ядро, ядра подъязычного нерва;
- в) медиальное добавочное оливное ядро, главное оливное ядро;
- г) ядра языкоглоточного нерва, верхнее оливное ядро.

**66. Какие функции осуществляют оливы?**

*Варианты ответа:*

- а) участие в регуляции мышечного тонуса;
- б) участие в поддержании равновесия тела;
- в) участие в реализации произвольных движений.

**67. Проводниками какого вида чувствительности являются тонкий и клиновидный пучки?**

*Варианты ответа:*

- а) тактильной;
- б) болевой;
- в) температурной;
- г) проприоцентивной.

**68. Что такое медиальная петля?**

*Варианты ответа:*

- а) продолжение передних канатиков спинного мозга;
- б) продолжение пучков Голя и Бурдаха;
- в) продолжение боковых канатиков спинного мозга;
- г) продолжение задних канатиков спинного мозга.

**69. В каком случае границы моста указаны правильно?**

*Варианты ответа:*

- а) верхняя — нижний край ножек мозга и заднего продырявленного вещества, нижняя — перекрест пирамид;

б) верхняя — бульбомостовая борозда, нижняя — мозговые полоски четвертого желудочка;

в) верхняя — нижний край ножек мозга и заднего продырявленного вещества, нижняя — тройнично-лицевая линия;

г) верхняя — внутренний край верхних мозжечковых ножек, нижняя — бульбомостовая борозда.

**70. Мост связан с мозжечком посредством:**

*Варианты ответа:*

а) верхних мозжечковых ножек;

б) средних мозжечковых ножек;

в) нижних мозжечковых ножек.

**71. Какие черепные нервы выходят из моста?**

*Варианты ответа:*

а) V, VI, VII и VIII пары черепных нервов;

б) IX, X, XI и XII пары черепных нервов;

в) III и IV пары черепных нервов.

**72. Какие части моста выделяют на его поперечном срезе?**

*Варианты ответа:*

а) каудальную и роstralную;

б) крышу и ножки;

в) покрывку и основание.

**73. Серое вещество в покрывке моста представлено следующими анатомическими образованиями:**

*Варианты ответа:*

а) ядрами IX–XII пар черепных нервов, нижним оливным ядром;

б) ядрами V–VIII пар черепных нервов, верхним оливным ядром;

в) ядрами III и IV пар черепных нервов, собственными ядрами моста.

**74. Какие проводящие пути проходят через покрывку моста?**

*Варианты ответа:*

а) медиальная петля, латеральная петля, спинномозговая петля;

б) корково-мостовой, передний корково-спинномозговой;

в) корково-ядерный, латеральный корково-спинномозговой.

**75. В каком случае правильно указаны структуры, расположенные в основании моста?**

*Варианты ответа:*

а) ядра V–VIII пар черепных нервов, верхнее оливное ядро;

б) ядра IX–XII пар черепных нервов, нижнее оливное ядро;

в) собственные ядра моста, корково-мостовой тракт, корково-ядерный тракт, корково-спинномозговые тракты.

**76. Какие части различают во внешнем строении среднего мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) крышу, водопровод мозга, ножки мозга;
- б) ростральную и каудальную;
- в) покрывку и основание.

**77. В каком случае границы среднего мозга указаны верно?**

*Варианты ответа:*

- а) верхняя — задние края таламусов и шишковидного тела, нижняя — задние края нижних холмиков;
- б) верхняя — передние края верхних холмиков, нижняя — основание ножек мозга;
- в) верхняя — нижний край заднего продырявленного вещества, нижняя — бульбомостовая борозда.

**78. Верхние холмики крыши среднего мозга являются:**

*Варианты ответа:*

- а) подкорковыми центрами зрения;
- б) подкорковыми центрами слуха;
- в) подкорковыми центрами обоняния;
- г) подкорковыми центрами вкуса.

**79. Нижние холмики крыши среднего мозга представляют собой:**

*Варианты ответа:*

- а) подкорковые центры зрения;
- б) подкорковые центры слуха;
- в) подкорковые центры обоняния;
- г) подкорковые центры вкуса.

**80. С какими из указанных образований непосредственно связаны верхние холмики среднего мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) с медиальными коленчатými телами;
- б) с латеральными коленчатými телами;
- в) с шишковидным телом;
- г) с гипоталамусом.

**81. С какими из указанных образований непосредственно связаны нижние холмики среднего мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) с гипоталамусом;
- б) с шишковидным телом;

- в) с латеральными коленчатыми телами;
- г) с медиальными коленчатыми телами.

**82. Полостью среднего мозга является:**

*Варианты ответа:*

- а) четвертый желудочек;
- б) третий желудочек;
- в) сильвиев водопровод.

**83. Сильвиев водопровод соединяет:**

*Варианты ответа:*

- а) первый и второй желудочек;
- б) второй и третий желудочек;
- в) третий и четвертый желудочек.

**84. Какие части среднего мозга выделяют на его поперечном срезе?**

*Варианты ответа:*

- а) пластинку четверохолмия, покрышку, основание ножек;
- б) крыша, ножки, водопровод мозга
- в) дорсальную и вентральную.

**85. Границей между покрышкой и основанием ножек мозга является:**

*Варианты ответа:*

- а) медиальная петля;
- б) черная субстанция;
- в) сильвиев водопровод.

**86. Ядра каких черепных нервов расположены в покрышке среднего мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) I и II пар;
- б) III, IV и V пар;
- в) V и VI пар.

**87. Какие образования находятся в покрышке среднего мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) красное ядро, черная субстанция, медиальная петля;
- б) верхнее и главное оливные ядра;
- в) переднее и заднее ядра трапецевидного тела.



**88. Дорсальный перекрест покрышки среднего мозга образован:**

*Варианты ответа:*

- а) красноядерно-спинномозговыми трактами;
- б) латеральными петлями;
- в) медиальными петлями;
- г) крышебульбарными и крышеспинномозговыми трактами.

**89. Вентральный перекрест покрышки среднего мозга образован:**

*Варианты ответа:*

- а) красноядерно-спинномозговыми трактами;
- б) латеральными петлями;
- в) медиальными петлями;
- г) крышебульбарными и крышеспинномозговыми трактами.

**90. Какова функция черной субстанции?**

- а) первичная обработка зрительных импульсов;
- б) первичная обработка слуховых сигналов;
- в) пластический тонус (осуществление точных, координационных движений).

**91. Какую функцию выполняет красное ядро?**

*Варианты ответа:*

- а) динамическая координация;
- б) регуляция тонуса скелетных мышц;
- в) активирующее влияние на кору головного мозга.

**92. Какие из указанных проводящих путей проходят через основание ножек мозга?**

- а) задний спиноможечковый
- б) корково-ядерный, корково-спинномозговой, корковомосто-можечковый;
- в) передний спиноможечковый;
- г) латеральный спиноталамический;
- д) передний спиноталамический.

**93. Какие группы ядер относятся к ретикулярной формации?**

*Варианты ответа:*

- а) ядра шва, латеральная и медиальная;
- б) вентральная, промежуточная и дорсальная;
- в) передняя, срединная и задняя.

**94. Укажите функции ретикулярной формации:**

*Варианты ответа:*

- а) координация движений, поддержание равновесия тела;
- б) участие в смене процессов сна и бодрствования, формирование функциональных центров ствола мозга.

**95. В каком случае части мозжечка указаны правильно?**

*Варианты ответа:*

- а) крыша, покрывка, ножки;
- б) правое и левое полушария, червь, клочково-узелковая доля;
- в) дорсальная, промежуточная и вентральная.

**96. Назовите ядра мозжечка:**

*Варианты ответа:*

- а) двойное ядро, ядро одиночного пути, мостовое ядро;
- б) верхнее слюноотделительное ядро, среднемозговое ядро, спинномозговое ядро;
- в) ядро шатра, шаровидное ядро, пробковидное ядро, зубчатое ядро.

**97. Мозжечок связан с продолговатым мозгом с помощью:**

*Варианты ответа:*

- а) верхних мозжечковых ножек;
- б) средних мозжечковых ножек;
- в) нижних мозжечковых ножек.

**98. Мозжечок связан со средним мозгом с помощью:**

*Варианты ответа:*

- а) верхних мозжечковых ножек;
- б) средних мозжечковых ножек;
- в) нижних мозжечковых ножек.

**99. Мозжечок связан с мостом при помощи:**

*Варианты ответа:*

- а) верхних мозжечковых ножек;
- б) средних мозжечковых ножек;
- в) нижних мозжечковых ножек.

**100. Какие части имеет четвертый желудочек?**

*Варианты ответа:*

- а) крышу и дно;
- б) покрывку и основание;
- в) верхнюю и нижнюю.

**101. Как называется дно четвертого желудочка?**

*Варианты ответа:*

- а) каудальная ямка;
- б) краниальная ямка;

- в) ромбовидная ямка;
- г) треугольная ямка.

**102. Чем образована ромбовидная ямка?**

*Варианты ответа:*

- а) дорсальными поверхностями моста и продолговатого мозга;
- б) дорсальными поверхностями среднего и промежуточного мозга;
- в) верхними и нижними мозжечковыми ножками.

**103. Что является границей между мостом и продолговатым мозгом на поверхности ромбовидной ямки?**

*Варианты ответа:*

- а) латеральная петля;
- б) трапецевидное тело;
- в) мозговые полоски четвертого желудочка.

**104. Назовите образования, расположенные в нижнем треугольнике ромбовидной ямки:**

*Варианты ответа:*

- а) голубоватое место, лицевой холмик, краниальная ямка;
- б) треугольник подъязычного нерва, треугольник блуждающего нерва, самое заднее поле;
- в) вестибулярные поля, медиальное возвышение, срединная борозда.

**105. Назовите образования, расположенные в верхнем треугольнике ромбовидной ямки:**

*Варианты ответа:*

- а) голубоватое место, лицевой холмик, краниальная ямка;
- б) треугольник подъязычного нерва, треугольник блуждающего нерва, самое заднее поле;
- в) вестибулярные поля, медиальное возвышение, срединная борозда.

**106. Ядра каких черепных нервов проецируются в верхний треугольник ромбовидной ямки?**

*Варианты ответа:*

- а) ядра 5–8 пар;
- б) ядра 9–12 пар;
- в) ядра 3 и 4 пар.

**107. Ядра каких черепных нервов проецируются в нижний треугольник ромбовидной ямки?**

*Варианты ответа:*

- а) ядра 5–8 пар;
- б) ядра 9–12 пар;
- в) ядра 3 и 4 пар.

**108. Какие ядра имеет тройничный нерв?**

*Варианты ответа:*

- а) ядро одиночного пути, двойное ядро;
- б) ядро Якубовича, нижнее слюноотделительное ядро;
- в) мостовое, среднемозговое, спинномозговое, двигательное.

**109. Какие из указанных ядер принадлежат лицевому нерву?**

*Варианты ответа:*

- а) ядро Якубовича, дорсальное ядро, мостовое ядро;
- б) верхнее слюноотделительное, двигательное, ядро одиночного пути;
- в) мостовое, среднемозговое, спинномозговое, двигательное.

**110. В каком случае правильно указаны ядра языкоглоточного нерва?**

*Варианты ответа:*

- а) верхнее слюноотделительное, двойное ядро, ядро одиночного пути;
- б) нижнее слюноотделительное, двойное ядро, ядро одиночного пути;
- в) мостовое, среднемозговое, спинномозговое, двигательное.

**111. Какие ядра относятся к блуждающему нерву?**

*Варианты ответа:*

- а) верхнее слюноотделительное, двигательное, ядро одиночного пути;
- б) нижнее слюноотделительное, двойное ядро, ядро одиночного пути;
- в) двойное ядро, ядро одиночного пути, дорсальное ядро.

**112. Какое из указанных ядер принадлежит добавочному нерву?**

*Варианты ответа:*

- а) двигательное ядро добавочного нерва;
- б) двойное ядро;
- в) мостовое.

**113. Назовите ядро подъязычного нерва:**

*Варианты ответа:*

- а) двойное ядро;
- б) ядро одиночного пути;
- в) двигательное ядро подъязычного нерва.

**114. Как четвертый желудочек сообщается с субарахноидальным пространством головного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) через сильвиев водопровод;
- б) через отверстия Можанди и Люшка;
- в) через межжелудочковые отверстия Монро.

**115. Какие из нижеперечисленных структур относятся к промежуточному мозгу?**

*Варианты ответа:*

- а) таламус, метаталамус;
- б) терминальная пластинка, мозолистое тело;
- в) свод, гиппокамп;
- г) миндалевидное тело, хвостатое ядро.

**116. Какие поверхности таламуса свободны и доступны обозрению без дополнительного препарирования?**

*Варианты ответа:*

- а) верхняя и медиальная;
- б) нижняя и латеральная;
- в) передняя и задняя.

**117. Каково функциональное предназначение таламуса?**

*Варианты ответа:*

- а) первичный анализ слуховых импульсов;
- б) регуляция тонуса скелетных мышц;
- в) подкорковый центр всех видов чувствительности, кроме слуховой.

**118. Какие образования включает эпиталамус?**

*Варианты ответа:*

- а) зрительный перекрест, зрительные тракты, серый бугор;
- б) шишковидное тело, поводки, спайка поводков, шишковидный карман;
- в) мозговые полоски таламуса, медиальные и латеральные колленчатые тела.

**119. Какова функция шишковидного тела?**

*Варианты ответа:*

- а) подавляет гонадотропную функцию гипофиза;
- б) обеспечивает половое созревание;
- в) стимулирует секрецию либеринов и статинов в гипоталамусе.

**120. Какие структуры относятся к метаталамусу?**

*Варианты ответа:*

- а) сосцевидные тела;
- б) медиальное и латеральное коленчатые тела;
- в) серый бугор с воронкой и гипофизом.

**121. С какими структурами среднего мозга непосредственно связаны латеральные коленчатые тела?**

*Варианты ответа:*

- а) с красным ядром;
- б) с черной субстанцией;
- в) с верхними холмиками;
- г) с нижними холмиками.

**122. С какими структурами среднего мозга связаны медиальные коленчатые тела?**

*Варианты ответа:*

- а) с красным ядром;
- б) с черной субстанцией;
- в) с верхними холмиками;
- г) с нижними холмиками.

**123. Какова функция латерального коленчатого тела?**

*Варианты ответа:*

- а) подкорковый центр слуха;
- б) подкорковый центр болевой чувствительности;
- в) подкорковый центр зрения;
- г) подкорковый центр тактильной чувствительности.

**124. Какова функция медиального коленчатого тела?**

*Варианты ответа:*

- а) подкорковый центр слуха;
- б) подкорковый центр болевой чувствительности;
- в) подкорковый центр зрения;
- г) подкорковый центр тактильной чувствительности.

**125. Перечислите структуры гипоталамуса:**

*Варианты ответа:*

- а) зрительный тракт, зрительный перекрест, серый бугор с воронкой и гипофизом, сосцевидные тела;

- б) столбы свода, терминальная пластинка, гиппокамп;
- в) спайка свода, мозолистое тело, эпиталамическая спайка.

**126. Какой нейрогормон продуцирует супраоптическое ядро?**

*Варианты ответа:*

- а) люлиберин;
- б) окситоцин;
- в) антидиуретический гормон;
- г) прогестерон.

**127. В каком ядре гипоталамуса вырабатывается окситоцин?**

*Варианты ответа:*

- а) в супраоптическом;
- б) в паравентрикулярном;
- в) в преоптическом;
- г) в ядре воронки.

**128. Что представляет собой третий желудочек?**

*Варианты ответа:*

- а) полость ромбовидного мозга;
- б) эмбриональный остаток полости нервной трубки;
- в) полость промежуточного мозга;
- г) терминальное расширение канала спинного мозга.

**129. Сколько стенок имеет третий желудочек?**

*Варианты ответа:*

- а) три;
- б) четыре;
- в) пять;
- г) шесть.

**130. Чем образованы латеральные стенки третьего желудочка?**

*Варианты ответа:*

- а) столбами свода;
- б) медиальными поверхностями таламусов;
- в) ножками свода;
- г) спайкой поводков и спайкой свода.

**131. Чем представлена нижняя стенка третьего желудочка?**

*Варианты ответа:*

- а) шишковидным карманом;
- б) гипоталамусом;

- в) телом свода и его столбами;
- г) спайкой поводков.

**132. Чем образована задняя стенка третьего желудочка?**

*Варианты ответа:*

- а) спайкой поводков, шишковидным карманом; эпителиальной спайкой;
- б) внутренней поверхностью серого бугра и воронки;
- в) столбами свода, передней спайкой, терминальной пластинкой.

**133. Какие структуры участвуют в формировании верхней стенки третьего желудочка?**

*Варианты ответа:*

- а) ножки свода и шишковидный карман;
- б) столбы свода, передняя спайка, терминальная пластинка;
- в) тело свода и сосудистое сплетение.

**134. Передняя стенка третьего желудочка образована:**

*Варианты ответа:*

- а) медиальной поверхностью таламуса;
- б) телом свода и сосудистым сплетением;
- в) столбами свода, передней спайкой, терминальной пластинкой.

**135. Третий желудочек непосредственно сообщается:**

*Варианты ответа:*

- а) с субарахноидальным пространством головного мозга;
- б) с боковыми желудочками через отверстия Монро;
- в) с центральным каналом спинного мозга.

**136. Какой функциональный центр расположен в предцентральной извилине лобной доли?**

*Варианты ответа:*

- а) центр общей чувствительности;
- б) моторный центр произвольных движений;
- в) центр праксии.

**137. Где локализуется речедвигательный центр Брока?**

*Варианты ответа:*

- а) в верхней лобной извилине;
- б) в нижней лобной извилине;
- в) в постцентральной извилине;
- г) в парацентральной дольке.

**138. Центр общей чувствительности находится:**

*Варианты ответа:*

- а) в постцентральной извилине и верхней теменной дольке;



- б) в предцентральной извилине;
- в) в надкраевой извилине.

**139. Средняя лобная извилина является местом локализации:**

*Варианты ответа:*

- а) центра произвольных движений;
- б) центра Вернике;
- в) центра графии.

**140. Какой функциональный центр находится в надкраевой извилине теменной доли?**

*Варианты ответа:*

- а) центр праксии;
- б) центр «схемы» тела;
- в) центр слуха.

**141. Какой функциональный центр располагается в угловой извилине теменной доли?**

*Варианты ответа:*

- а) центр графии;
- б) центр Брока;
- в) центр чтения.

**142. Предклинье является местом локализации:**

*Варианты ответа:*

- а) центра общей чувствительности;
- б) центра Вернике;
- в) центра стереогностического чувства;
- г) центра зрения.

**143. Где располагается корковый центр зрения?**

*Варианты ответа:*

- а) по краям шпорной борозды затылочной доли;
- б) в парагиппокампальной извилине;
- в) в крючке гиппокампа.

**144. Укажите локализацию коркового центра слуха:**

*Варианты ответа:*

- а) задний отдел верхней височной извилины;
- б) средняя височная извилина;
- в) центральный отдел верхней височной извилины.

**145. Где находится центр Вернике?**

*Варианты ответа:*

- а) задний отдел верхней височной извилины;
- б) средняя височная извилина;

- в) центральный отдел верхней височной извилины;
- г) нижняя височная извилина.

**146. Какие функциональные центры располагаются в средней височной извилине?**

*Варианты ответа:*

- а) центр слухового внимания и прислушивания;
- б) центр понимания речи;
- в) центр распознавания шумов и музыки.

**147. В нижней височной извилине локализуется корковый центр:**

*Варианты ответа:*

- а) слухового внимания и прислушивания;
- б) понимания речи;
- в) распознавания шумов и музыки.

**148. Где располагаются корковые центры обоняния и вкуса?**

*Варианты ответа:*

- а) в клину и язычной извилине;
- б) в медиальной затылочно-височной извилине;
- в) в парагиппокампальной извилине и крючке гиппокампа.

**149. Какие из нижеперечисленных структур относятся к корковым образованиям лимбической системы?**

*Варианты ответа:*

- а) мозолистое тело, серый бугор, заднее продырявленное вещество, эпиталамическая спайка, шишковидное тело;
- б) обонятельные луковицы, обонятельные тракты, обонятельные треугольники, переднее продырявленное вещество, сводчатая извилина, свод, гиппокамп;
- в) миндалевидное тело, прозрачная перегородка, передние ядра таламуса, сосцевидные тела.

**150. Круг Пейпеса образован следующими структурами:**

*Варианты ответа:*

- а) гиппокамп, свод, сводчатая извилина, сосцевидные тела, сосцевидно-таламический пучок, крючок гиппокампа, передние ядра таламуса;
- б) мозолистое тело, серый бугор, заднее продырявленное вещество, эпиталамическая спайка, шишковидное тело;
- в) обонятельные луковицы, обонятельные тракты, обонятельные треугольники, обонятельные полоски, ленточная и зубчатая извилины.

**151. Каково функциональное предназначение лимбической системы?**

*Варианты ответа:*

- а) активирующее влияние на кору головного мозга, формирование различных форм психологической зависимости;
- б) участие в реализации инстинктов, формирование эмоций, участие в обеспечении процессов обучения и памяти;
- в) участие в смене процессов сна и бодрствования, формирование функциональных центров ствола мозга.

**152. Какие из нижеперечисленных образований относятся к базальным ядрам?**

*Варианты ответа:*

- а) супраоптическое ядро, паравентрикулярное ядро, зубчатое ядро, шаровидное ядро;
- б) ядро шатра, ядро воронки, пробковидное ядро, ядро одиночного пути;
- в) хвостатое ядро, чечевицеобразное ядро, ограда, миндалевидное тело.

**153. Какие отделы центральной нервной системы соединяют ассоциативные нервные волокна?**

*Варианты ответа:*

- а) корковые центры в пределах одного полушария головного мозга;
- б) симметричные участки правого и левого полушарий головного мозга;
- в) кору головного мозга с нижележащими отделами центральной нервной системы.

**154. Какие отделы центральной нервной системы соединяют комиссуральные нервные волокна?**

*Варианты ответа:*

- а) корковые центры в пределах одного полушария головного мозга;
- б) симметричные участки правого и левого полушарий головного мозга;
- в) кору головного мозга с нижележащими отделами центральной нервной системы.

**155. Какие отделы центральной нервной системы соединяют проекционные нервные волокна?**

*Варианты ответа:*

- а) корковые центры в пределах одного полушария головного мозга;

б) симметричные участки правого и левого полушарий головного мозга;

в) кору головного мозга с нижележащими отделами центральной нервной системы.

**156. Назовите части мозолистого тела:**

*Варианты ответа:*

а) головка, тело, хвост;

б) клюв, колено, ствол, валик;

в) столб, тело, ножка.

**157. Как называется пучок нервных волокон, проходящий через колено и клюв мозолистого тела?**

*Варианты ответа:*

а) большие затылочные щипцы;

б) малые лобные щипцы;

в) лучистость мозолистого тела.

**158. Как называется пучок нервных волокон, проходящий через валик мозолистого тела?**

*Варианты ответа:*

а) большие затылочные щипцы;

б) малые лобные щипцы;

в) лучистость мозолистого тела.

**159. Укажите проводящие пути, сосредоточенные в колоне внутренней капсулы?**

*Варианты ответа:*

а) лобно-мостовые и лобно-таламические;

б) корково-спинномозговые;

в) корково-ядерные.

**160. Укажите проводящие пути, сосредоточенные в передней ножке внутренней капсулы?**

*Варианты ответа:*

а) лобно-мостовые и лобно-таламические;

б) корково-спинномозговые;

в) корково-ядерные.

**161. Укажите проводящие пути, сосредоточенные в задней ножке внутренней капсулы?**

*Варианты ответа:*

а) лобно-мостовые и лобно-таламические;

б) корково-спинномозговые, корково-красноядерные, зрительная лучистость, слуховая лучистость;

в) корково-ядерные.

**162. В каком случае стенки центральной части бокового желудочка указаны верно?**

*Варианты ответа:*

а) верхняя — волокна ствола мозолистого тела, нижняя — таламус и хвостатое ядро, медиальная — тело свода, латеральная стенка отсутствует;

б) верхняя — ствол мозолистого тела, нижняя — клюв мозолистого тела, передняя — колено мозолистого тела, латеральная — головка хвостатого ядра, медиальная — пластинка прозрачной перегородки;

в) верхняя — волокна белого вещества височной доли и хвост хвостатого ядра, нижняя — белое вещество височной доли со стороны коллатеральной борозды, латеральная — волокна белого вещества височной доли, медиальная — гиппокамп.

**163. В каком случае стенки переднего рога бокового желудочка указаны верно?**

*Варианты ответа:*

а) верхняя — волокна ствола мозолистого тела, нижняя — таламус и хвостатое ядро, медиальная — тело свода, латеральная стенка отсутствует;

б) верхняя — ствол мозолистого тела, нижняя — клюв мозолистого тела, передняя — колено мозолистого тела, латеральная — головка хвостатого ядра, медиальная — пластинка прозрачной перегородки;

в) верхняя — волокна белого вещества височной доли и хвост хвостатого ядра, нижняя — белое вещество височной доли со стороны коллатеральной борозды, латеральная — волокна белого вещества височной доли, медиальная — гиппокамп.

**164. В каком случае стенки нижнего рога бокового желудочка указаны верно?**

*Варианты ответа:*

а) верхняя — волокна белого вещества височной доли и хвост хвостатого ядра, нижняя — белое вещество височной доли со стороны коллатеральной борозды, латеральная — волокна белого вещества височной доли, медиальная — гиппокамп;

б) верхняя — волокна ствола мозолистого тела, нижняя — таламус и хвостатое ядро, медиальная — тело свода, латеральная стенка отсутствует;

в) верхняя — ствол мозолистого тела, нижняя — клюв мозолистого тела, передняя — колено мозолистого тела, латеральная — головка хвостатого ядра, медиальная — пластинка прозрачной перегородки.

**165. В каком случае стенки заднего рога бокового желудочка указаны верно?**

*Варианты ответа:*

а) верхняя — волокна ствола мозолистого тела, нижняя — таламус и хвостатое ядро, медиальная — тело свода, латеральная стенка отсутствует;

б) верхняя — ствол мозолистого тела, нижняя — клюв мозолистого тела, передняя — колено мозолистого тела, латеральная — головка хвостатого ядра, медиальная — пластинка прозрачной перегородки.

в) верхняя — волокна мозолистого тела, латеральная — волокна мозолистого тела, медиальная — валик мозолистого тела и белое вещество затылочной доли, которое впячивается со стороны шпорной борозды, нижняя — белое вещество затылочной доли со стороны коллатеральной борозды.

**166. Какие части бокового желудочка содержат сосудистое сплетение?**

*Варианты ответа:*

а) передний и задний рога;

б) нижний рог и центральная часть;

в) передний и нижний рога;

г) задний и нижний рога.

**167. К экстероцептивным проводящим путям относятся:**

*Варианты ответа:*

а) латеральный спинно-таламический, передний спинно-таламический;

б) корково-ядерный, корково-спинномозговой;

в) корковомостомозжечковый, крышеспинномозговой.

**168. Какие импульсы проводит латеральный спинно-таламический тракт?**

*Варианты ответа:*

а) произвольной двигательной активности;

б) тактильной чувствительности;

в) проприоцептивной чувствительности;

г) температурной и болевой чувствительности.

**169. Какие импульсы проводит передний спинно-таламический тракт?**

*Варианты ответа:*

а) произвольной двигательной активности;

б) тактильной чувствительности;

в) проприоцептивной чувствительности;

г) температурной и болевой чувствительности.

**170. Где расположены тела первых нейронов экстероцептивных проводящих путей?**

*Варианты ответа:*

- а) в задних рогах спинного мозга;
- б) в передних рогах спинного мозга;
- в) в спинномозговых узлах;
- г) в продолговатом мозге.

**171. Где расположены тела вторых нейронов экстероцептивных проводящих путей?**

*Варианты ответа:*

- а) в задних рогах спинного мозга;
- б) в передних рогах спинного мозга;
- в) в спинномозговых узлах;
- г) в продолговатом мозге.

**172. Где расположены тела третьих нейронов экстероцептивных проводящих путей?**

*Варианты ответа:*

- а) в задних рогах спинного мозга;
- б) в передних рогах спинного мозга;
- в) в спинномозговых узлах;
- г) в таламусе.

**173. В каком отделе головного мозга заканчиваются экстероцептивные проводящие пути?**

*Варианты ответа:*

- а) в предцентральной извилине своей стороны;
- б) в постцентральной извилине противоположной стороны;
- в) в постцентральной извилине своей стороны;
- г) в коре червя мозжечка.

**174. К проприоцептивным проводящим путям мозжечкового направления относятся:**

*Варианты ответа:*

- а) пучок Монакова;
- б) пучки Флексига и Говерса;
- в) пучки Голя и Бурдаха.

**175. К проприоцептивным проводящим путям коркового направления относятся:**

*Варианты ответа:*

- а) корково-ядерный тракт;
- б) передний корково-спинномозговой тракт;
- в) спинобульботаламический тракт;
- г) пучки Флексига и Говерса.

**176. Укажите локализацию тел первых нейронов всех проприоцептивных трактов?**

*Варианты ответа:*

- а) передние рога спинного мозга;
- б) спинномозговые узлы;
- в) задние рога спинного мозга;
- г) тонкое и клиновидное ядра.

**177. Частью какого проводящего пути являются пучки Голя и Бурдаха?**

*Варианты ответа:*

*Варианты ответа:*

- а) переднего спинномозжечкового;
- б) заднего спинномозжечкового;
- в) ганглиобульботаламического;
- г) латерального спиноталамического.

**178. Где заканчиваются пучки Голя и Бурдаха?**

*Варианты ответа:*

- а) в таламусе;
- б) в постцентральной извилине;
- в) в тонком и клиновидном ядрах продолговатого мозга;
- г) в собственных ядрах моста.

**179. Что такое медиальная петля?**

*Варианты ответа:*

- а) продолжение пучков Голя и Бурдаха;
- б) проводящий путь тактильной чувствительности;
- в) продолжение пучков Говерса и Флексига.

**180. Где заканчивается ганглиобульботаламический тракт?**

*Варианты ответа:*

- а) в предцентральной извилине;
- б) в постцентральной извилине;
- в) в парацентральной дольке;
- г) в средней лобной извилине.

**181. Какой из спинно-мозжечковых трактов является дважды перекрещенным?**

*Варианты ответа:*

- а) передний спинно-мозжечковый тракт;
- б) задний спинно-мозжечковый тракт.



**182. Укажите локализацию тел вторых нейронов заднего спинно-мозжечкового пути?**

*Варианты ответа:*

- а) собственное ядро заднего рога;
- б) ядро Кларка;
- в) промежуточное латеральное ядро;
- г) промежуточное медиальное ядро.

**183. Какую функцию выполняет пирамидная система?**

*Варианты ответа:*

- а) осуществление произвольных движений;
- б) осуществление непроизвольных движений;
- в) проводит импульсы болевой чувствительности.

**184. Укажите локализацию тел первых нейронов пирамидных проводящих путей?**

*Варианты ответа:*

- а) клетки Беца предцентральной извилины;
- б) клетки Реншоу;
- в) нейроны постцентральной извилины.

**185. Где расположен второй нейрон корково-ядерного тракта?**

*Варианты ответа:*

- а) мотонейроны передних рогов спинного мозга;
- б) двигательные ядра III–VII, IX–XII пар черепных нервов;
- в) ядра преддверно-улиткового нерва.

**186. Где расположены тела вторых нейронов корково-спинномозговых проводящих путей?**

*Варианты ответа:*

- а) грудное ядро Кларка;
- б) собственное ядро заднего рога;
- в) мотонейроны передних рогов спинного мозга;
- г) латеральное промежуточное ядро.

**187. На каком уровне волокна переднего корково-спинномозгового тракта переходят на противоположную сторону?**

*Варианты ответа:*

- а) на уровне пирамид;
- б) на уровне сегментов спинного мозга;
- в) на уровне среднего мозга;
- г) на уровне моста.

**188. Волокна какого проводящего пути входят в состав перекреста пирамид?**

*Варианты ответа:*

- а) переднего корково-спинномозгового тракта;
- б) пучка Монакова;
- в) латерального корково-спинномозгового тракта;
- г) латерального спинно-таламического тракта.

**189. Какую функцию выполняет экстрапирамидная система?**

*Варианты ответа:*

- а) осуществление произвольных движений;
- б) осуществление непроизвольных движений;
- в) проводит импульсы тактильной чувствительности.

**190. Каковы функции пучка Монакова?**

*Варианты ответа:*

- а) осуществление ориентировочных и защитных рефлексов на неожиданные зрительные или слуховые раздражители;
- б) регуляция мышечного тонуса, необходимого для удерживания тела в состоянии равновесия без усилия воли;
- в) обеспечивает координацию движений туловища и конечностей и поддержание равновесия в различных позах.

**191. Где берет начало крышеспинномозговой проводящий путь?**

*Варианты ответа:*

- а) в ядре Кахаля;
- б) в красном ядре среднего мозга;
- в) в верхних и нижних холмиках среднего мозга;
- г) в черной субстанции.

**192. Какова функция ретикулярно-спинномозгового тракта?**

*Варианты ответа:*

- а) осуществление ориентировочных и защитных рефлексов на неожиданные зрительные или слуховые раздражители;
- б) обеспечивает координацию движений туловища и конечностей и поддержание равновесия в различных позах;
- в) регуляция тонуса скелетных мышц в зависимости от изменяющихся условий внешней и внутренней средой.

**193. Укажите место расположения тел первых нейронов корково-мостомозжечкового тракта?**

*Варианты ответа:*

- а) клетки Беца;
- б) нейроны угловой извилины;

- в) нейроны парацентральной дольки;
- г) нейроны всех долей коры полушарий.

**194. Где находятся тела вторых нейронов корково-мостомозжечкового проводящего пути?**

*Варианты ответа:*

- а) в собственных ядрах моста;
- б) в вестибулярных ядрах;
- в) в улитковых ядрах.

**195. Какова функция корково-мостомозжечкового тракта?**

*Варианты ответа:*

- а) регуляция тонуса мышц;
- б) координация движений;
- в) контроль функций мозжечка;
- г) поддержание равновесия тела.

**196. В каком случае правильно указана последовательность расположения оболочек головного мозга в полости черепа?**

*Варианты ответа:*

- а) мягкая, твердая, паутинная;
- б) твердая, мягкая, паутинная;
- в) твердая, паутинная, мягкая.

**197. Какое оболочечное пространство отсутствует в полости черепа в норме?**

*Варианты ответа:*

- а) субдуральное;
- б) субарахноидальное;
- в) эпидуральное.

**198. Что расположено в субарахноидальном пространстве головного мозга?**

*Варианты ответа:*

- а) жировая ткань;
- б) спинномозговая жидкость;
- в) венозное сплетение.

**199. Куда открывается верхний сагиттальный синус?**

*Варианты ответа:*

- а) в нижний сагиттальный синус;
- б) в прямой синус;
- в) в поперечный синус;
- г) в сигмовидный синус.

**200. Какие синусы соединяет прямой синус?**

*Варианты ответа:*

- а) верхний сагиттальный и поперечный;
- б) нижний сагиттальный и верхний сагиттальный;
- в) поперечный и затылочный;
- г) нижний сагиттальный и поперечный.

**201. Поперечный синус непосредственно продолжается в:**

*Варианты ответа:*

- а) сигмовидный синус;
- б) внутреннюю яремную вену;
- в) затылочный синус.

**202. Куда впадает верхний каменистый синус?**

*Варианты ответа:*

- а) в сигмовидный синус;
- б) во внутреннюю яремную вену;
- в) в поперечный синус.

**203. Нижний каменистый синус впадает:**

*Варианты ответа:*

- а) в сигмовидный синус;
- б) во внутреннюю яремную вену;
- в) в поперечный синус.

**204. Внутренняя яремная вена является непосредственным продолжением:**

*Варианты ответа:*

- а) поперечного синуса;
- б) сигмовидного синуса;
- в) верхнего каменистого синуса;
- г) нижнего каменистого синуса.

**205. Синусный сток образуют:**

*Варианты ответа:*

- а) верхние и нижние каменистые синусы, прямой синус;
- б) сигмовидные синусы, верхний и нижний сагиттальные синусы;
- в) поперечные синусы, верхний сагиттальный синус, затылочный и прямой синусы.

**206. Приток венозной крови в пещеристый синус происходит по:**

*Варианты ответа:*

- а) верхним и нижним каменистым синусам;
- б) верхним глазным венам и клиновидно-теменным синусам.

**207. Какие образования расположены в боковой стенке пещеристого синуса?**

*Варианты ответа:*

- а) нижняя глазная вена, глазная артерия и зрительный нерв;
- б) глазодвигательный, блоковый, отводящий и глазной нерв, внутренняя сонная артерия;
- в) лицевой нерв, верхняя глазная вена, передняя мозговая артерия.

**208. Где образуется спинномозговая жидкость?**

*Варианты ответа:*

- а) в сосудистых сплетениях желудочков головного мозга;
- б) в субарахноидальном пространстве головного мозга;
- в) в перивентрикулярных пространствах ткани мозга.

**209. Какие функции выполняет ликвор?**

*Варианты ответа:*

- а) защитную, трофическую;
- б) бактерицидную;
- в) удаление избытка жидкости из нервной ткани.

**210. Укажите пути удаления избытка ликвора?**

*Варианты ответа:*

- а) через пахионовы грануляции в венозные синусы твердой мозговой оболочки;
- б) реабсорбция глиальными элементами ткани мозга;
- в) диализ в сосудистое русло твердой мозговой оболочки.

## ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	а	71	а	141	в
2	а	72	в	142	в
3	г	73	б	143	а
4	б	74	а	144	в
5	а	75	в	145	а
6	а	76	а	146	а
7	б	77	а	147	в
8	б	78	а	148	в
9	в	79	б	149	б
10	в	80	б	150	а
11	а	81	г	151	б
12	б	82	в	152	в
13	б	83	в	153	а
14	в	84	а	154	б
15	г	85	б	155	в
16	б	86	б	156	б
17	в	87	а	157	б
18	б	88	г	158	а
19	г	89	а	159	в
20	г	90	в	160	а
21	г	91	б	161	б
22	г	92	б	162	а
23	б	93	а	163	б
24	а	94	б	164	а
25	б	95	б	165	в
26	а	96	в	166	б
27	в	97	в	167	а
28	а	98	а	168	г
29	б	99	б	169	б
30	а	100	а	170	в
31	в	101	в	171	а
32	в	102	а	172	г
33	в	103	в	173	б
34	г	104	б	174	б
35	в	105	а	175	в
36	в	106	а	176	б
37	а	107	б	177	в
38	б	108	в	178	в
39	б	109	б	179	а
40	б	110	б	180	б
41	б	111	в	181	а
42	в	112	а	182	б
43	в	113	в	183	а
44	б	114	б	184	а
45	в	115	а	185	б
46	а	116	а	186	в

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
47	б	117	в	187	б
48	б	118	б	188	в
49	б	119	а	189	б
50	а	120	б	190	б
51	б	121	а	191	в
52	в	122	г	192	в
53	в	123	а	193	г
54	а	124	п	194	а
55	в	125	п	195	в
56	а	126	а	196	в
57	а	127	б	197	в
58	а	128	в	198	б
59	а	129	г	199	в
60	г	130	б	200	г
61	в	131	б	201	а
62	б	132	а	202	в
63	в	133	в	203	б
64	б	134	в	204	б
65	в	135	б	205	в
66	б	136	б	206	б
67	г	137	б	207	б
68	б	138	а	208	а
69	г	139	в	209	а
70	б	140	а	210	а

## ЛИТЕРАТУРА

1. Анатомия человека в тестовых заданиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Р. Карелина [и др.]. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. — 544 с. — Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/9785970441220>. — Дата доступа: 21.09.2020.

2. *Бабенко, В. В.* Центральная нервная система: анатомия и физиология : учеб. пособие / В. В. Бабенко. — Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2016.

3. *Баркер, Р.* Наглядная неврология : учеб. пособие / Р. Баркер, С. Бараззи, М. Нил; пер. с англ.; под ред. В. И. Скворцовой. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. — 136 с.

4. *Борзяк, Э. И.* Анатомия человека. Фотографический атлас: в 3 т. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э. И. Борзяк, Г. фон Хагенс, И. Н. Путалова. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. — Т. 3: Внутренние органы. Нервная система — 488 с. — Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/9785970435939>. — Дата доступа: 21.09.2020.

5. *Бурак, Г. Г.* Анатомия нервной системы : учеб. пособие / Г. Г. Бурак, И. В. Самсонова. — Витебск : ВГМУ, 2012. — 387 с.

6. *Гайворонский, И. В.* Анатомия и физиология человека : учеб. пособие / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 345 с.

7. *Жарикова, О. Л.* Соматические проводящие пути центральной нервной системы = Somatic conduction pathways of the central nervous system : учеб.-метод. пособие / О. Л. Жарикова, В. В. Руденок. — Минск : БГМУ, 2019. — 27 с.

8. *Калмин, О. В.* Проводящие пути центральной нервной системы : учеб. пособие / О. В. Калмин, О. А. Калмина. — Пенза : Издательство ПГУ, 2015. — 76 с.

9. *Карелина, Н. Р.* Анатомия человека в графологических структурах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Р. Карелина, И. Н. Соколова, А. Р. Хисамутдинова. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 392 с. — Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/9785970443996>. — Дата доступа: 21.09.2020.

10. *Козлов, В. И.* Анатомия нервной системы : учеб. пособие / В. И. Козлов, Т. А. Цехмистренко. — М. : Изд-во АСТ, 2004. — 206 с.

11. Международная анатомическая терминология (с официальным списком русских эквивалентов) / под ред. Л. Л. Колесникова. — М., 2003. — 424 с.

12. *Околокулак, Е. С.* Анатомия человека : учебник / Е. С. Околокулак, С. А. Сидорович, М. Н. Щербакова. — Гродно : ГрГМУ, 2018. — 547 с.



13. Сапин, М. Р. Анатомия человека : учебник : в 2 т. [Электронный ресурс] / М. Р. Сапин [и др.]. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 528 с. — Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/19785970446362>. — Дата доступа: 21.09.2020.

14. Сапин, М. Р. Анатомия и топография нервной системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, С. В. Клочкова. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/9785970435045>. — Дата доступа: 21.09.2020.

15. Синельников, Р. Д. Атлас анатомии человека: в 4 т. : учеб. пособие / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников. — М. : Новая волна; Издатель Умеренков, 2018. — Т. 4 : Учение о нервной системе и органах чувств. — 315 с.

16. Усович, А. К. Практикум по анатомии человека. Нервная система. Органы чувств. Эндокринные железы : учеб. пособие / А. К. Усович. — Витебск : ВГМУ, 2019. — 265 с.

17. Федулов, А. С. Неврология и нейрохирургия : учеб. пособие / А. С. Федулов, Е. С. Нургужаев. — Минск : Новое знание, 2015. — 304 с.

18. Хомутов, А. Е. Анатомия центральной нервной системы : учеб. пособие / А. Е. Хомутов, С. Н. Кульба. — Ростов н/Д : Феникс, 2010. — 315 с.

19. Центральная нервная система и органы чувств : учеб. пособие / О. В. Калмин [и др.]. — Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. — 242 с.

20. Ярошевич, С. П. Анатомия нервной системы и органов чувств : учеб. пособие / С. П. Ярошевич, Ю. А. Гусева. — Минск : Выш. шк., 2019. — 151 с.

21. Crossman, A. R. Neuroanatomy : an ill. col. text / A. R Crossman, D. Neary. — China : Elsevier, 2019. — 173 p.

22. Gray's anatomy : The Anatomical Basis of Clinical Practice / S. Standring. — Elsevier, 2016. — 1562 p.

23. Netter, F. H. Atlas of human anatomy / F. H. Netter. — Philadelphia : Elsevier, 2019. — 535 p.

24. Textbook of human anatomy: in 3 vol. / L. L. Kolesnikov [et al.]. — М. : GEOTAR-Media, 2018. — Vol. 3. Nervous system. Esthesiology. — 213 p.

25. Weir & Abrahams' imaging atlas of human anatomy / J. D. Spratt [et al.]. — Elsevier, 2017. — 263 p.

Учебное издание

**Коваленко** Владимир Владимирович  
**Шестерина** Елена Константиновна  
**Жданович** Виталий Николаевич и др.

**АНАТОМИЯ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ  
СИСТЕМЫ**

**Учебное пособие**

Редактор **Т. М. Кожемякина**  
Компьютерная верстка **Ж. И. Цырыкова**

Подписано в печать 29.06.2021.

Формат 60×84<sup>1/16</sup>. Бумага офсетная 80 г/м<sup>2</sup>. Гарнитура «Bookman Old Style».  
Усл. печ. л. 8,95. Уч.-изд. л. 9,79. Тираж 240 экз. Заказ № 274.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/46 от 03.10.2013.  
ул. Ланге, 5, 246000, Гомель.