

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

**Учебное пособие**

**Уфа  
2018**

УДК 611.81 (075.8)

ББК 28.706 я 7

Ф 94

Рецензенты:

Профессор, доктор медицинских наук, зав. кафедрой анатомии человека  
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»  
Минздрава России *Л.М. Железнов*

Профессор, доктор медицинских наук, зав. кафедрой анатомии человека  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет»  
Минздрава России *Л.А. Удочкина*

Кандидат медицинских наук, главный врач ГБУЗ РКБ им. Г.Г. Куватова  
*Р.Я. Нагаев*

**Функциональная анатомия центральной нервной системы:** учебное  
**Ф 94** пособие / сост.: В.Ш. Вагапова, О.Х. Борзилова, Д.Ю. Рыбалко, О.Р. Шангина. – 2-е изд; испр. и доп. – Уфа: Изд-во ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2018. – 111 с.

Учебное пособие «Функциональная анатомия центральной нервной системы» подготовлено в соответствии требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, ФГОС ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия и ООП специальностей Лечебное дело и Педиатрия для изучения дисциплины «Анатомия» на основании рабочих программ и действующих учебных планов.

В пособии обобщены теоретические сведения, касающиеся анатомии центральной нервной системы, описаны общие принципы строения нервной системы, а также частная анатомия спинного и головного мозга с функциональной позиции.

Пособие оснащено цветными иллюстрациями в виде схем, рисунков и графов логической структуры, тестовыми заданиями, ситуационными задачами с эталонами ответов.

Учебное пособие предназначено для внеаудиторной работы обучающихся по специальности Лечебное дело (31.05.01), Педиатрия (31.05.02).

Рекомендовано Координационным советом по области образования «Здравоохранение и медицинские науки» (протокол № 022 от 14.06.2018).

УДК 611.81 (075.8)

ББК 28.706 я 7

© Вагапова В.Ш., Борзилова О.Х., Рыбалко Д.Ю., Шангина О.Р., 2018

© ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Спинальный мозг .....	6
Ядра серого вещества спинного мозга.....	10
Белое вещество спинного мозга.....	12
Продолговатый мозг .....	18
Мост.....	23
Средний мозг.....	28
Мозжечок.....	32
IV желудочек. Ромбовидная ямка.....	34
Промежуточный мозг.....	37
Конечный мозг.....	42
Базальные ядра.....	43
Плащ.....	45
Локализация функций в коре полушарий большого мозга.....	52
Белое вещество конечного мозга.....	54
Боковые желудочки.....	56
Проводящие пути спинного и головного мозга.....	57
Пути сознательной проприоцептивной чувствительности.....	57
Пути бессознательной проприоцептивной чувствительности.....	59
Путь, проводящий температурное и болевое чувства.....	62
Пути, проводящие тактильное чувство и стереогноз.....	64
Двигательные проводящие пути.....	66
Пирамидные пути .....	67
Экстрапирамидные пути .....	71
Восходящие и нисходящие проводящие пути мозжечка.....	77
Оболочки спинного и головного мозга.....	78
Рекомендуемая литература.....	83
Фонд оценочных средств.....	84
Тестовые задания.....	84
Ситуационные задачи.....	92
Контрольные вопросы.....	96
Эталоны ответов.....	105
Использованная литература.....	110

## ВВЕДЕНИЕ

Единая нервная система по топографическому принципу подразделяется на центральную и периферическую. К центральной нервной системе относятся головной и спинной мозг. В головном мозге выделяют ствол, конечный мозг и мозжечок. Строение каждого из отделов центральной нервной системы, подчиняясь общим закономерностям, имеет особенности, знания чего необходимы в клинической практике неврологов, нейрохирургов и психиатров.

**Цель** – овладеть знаниями о структурной организации отделов центральной нервной системы (ЦНС), их морфологической и функциональной взаимосвязи.

В результате изучения учебной дисциплины студенты должны **знать:**

- базовую анатомическую терминологию, используемую при описании любого отдела ЦНС (русскую, латинскую);
- анатомические термины, характеризующие строение конкретного отдела ЦНС;
- строение серого и белого вещества спинного мозга (название элементов, функциональная характеристика, топография);
- строение серого и белого вещества отделов головного мозга (название элементов, функциональная характеристика, топография);
- чувствительные и двигательные проводящие пути (их структурную и функциональную характеристику, перекресты);
- оболочки головного и спинного мозга;
- ликворную систему головного мозга (образование и отток цереброспинальной жидкости);

В результате изучения учебной дисциплины студенты должны **уметь:**

- ориентироваться в деталях наружного строения спинного и головного мозга;
- описывать детали внутреннего строения на срезах спинного мозга и отделов головного мозга;
- находить и показывать ядра и места расположения проводящих путей на срезах;
- описывать взаиморасположение оболочек головного и спинного мозга, их особенности;
- описывать пути циркуляции и оттока цереброспинальной жидкости;

- по наружным костным ориентирам показывать проекцию отдельных синусов твердой мозговой оболочки;

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины студенты должны **владеть:**

- медико-анатомическим понятийным аппаратом;

- базовыми технологиями преобразования информации: самостоятельной работой с учебной литературой на бумажных и электронных носителях, Интернет-ресурсах по анатомии человека.

Учебное пособие поможет обучающимся усвоить учебный материал и сформировать следующие **компетенции:**

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

- готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала (ОК-5);

- готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

- готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-7);

- способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-9).

Основная часть пособия содержит общую и частную характеристику структурной организации спинного и головного мозга согласно рабочей программе дисциплины «Анатомия» по специальностям Лечебное дело – 31.05.01. и Педиатрия – 31.05.02. Фонд оценочных средств (контрольные вопросы, тесты и ситуационные задачи) приводится в конце модуля.

## СПИННОЙ МОЗГ (*MEDULLA SPINALIS*)

Располагается в позвоночном канале.

### Границы:

- верхняя – на уровне края большого затылочного отверстия продолжается в продолговатый мозг;
- нижняя – на уровне II поясничного позвонка (варьирует от I до III поясничного позвонка), заканчивается мозговым конусом, продолжающимся спинномозговой частью терминальной нити.

Полость спинного мозга – *центральный канал (canalis centralis)*, который соединяется с IV желудочком.

### Наружное строение:

- на передней поверхности – *передняя срединная щель (fissura mediana anterior)*;
- на задней поверхности – *задняя срединная борозда (sulcus medianus posterior)*;
- на передней и задней поверхностях по обе стороны от передней срединной щели и задней срединной борозды, соответственно, – *передние и задние латеральные борозды (sulci anterolateralis et posterolateralis)*;
- в области передних латеральных борозд из спинного мозга выходит 31 пара *передних корешков (radix anterior)*;
- в области задних латеральных борозд в спинной мозг вступает 31 пара *задних корешков (radix posterior)*;
- на заднем корешке имеется утолщение – *спинномозговой узел (ganglion sensorium nervi spinalis)*;
- каждая половина спинного мозга делится на *3 канатика*:
- *передний (funiculus anterior)* – между передней срединной щелью и передней латеральной бороздой (местом выхода передних корешков);
- *боковой (funiculus lateralis)* – между передней и задней латеральными бороздами (местами выхода передних корешков и вступления задних корешков);
- *задний (funiculus posterior)* – между задней срединной бороздой и задней латеральной бороздой (местом вступления задних корешков).

Спинной мозг имеет **2 утолщения: шейное и пояснично-крестцовое** (*intumescenciae cervicalis et lumbosacralis*); утолщения соответствуют сегментам спинного мозга, обеспечивающим иннервацию верхних и нижних конечностей.

Спинальный мозг выполняет **2 функции: рефлекторную и проводниковую**. Рефлекторная функция – более ранняя: она обеспечивает автоматическую ответную реакцию спинного мозга на различные воздействия на организм извне (рис.1). Проводниковая функция возникла в связи с развитием головного мозга для обеспечения его двусторонних связей со спинным мозгом.

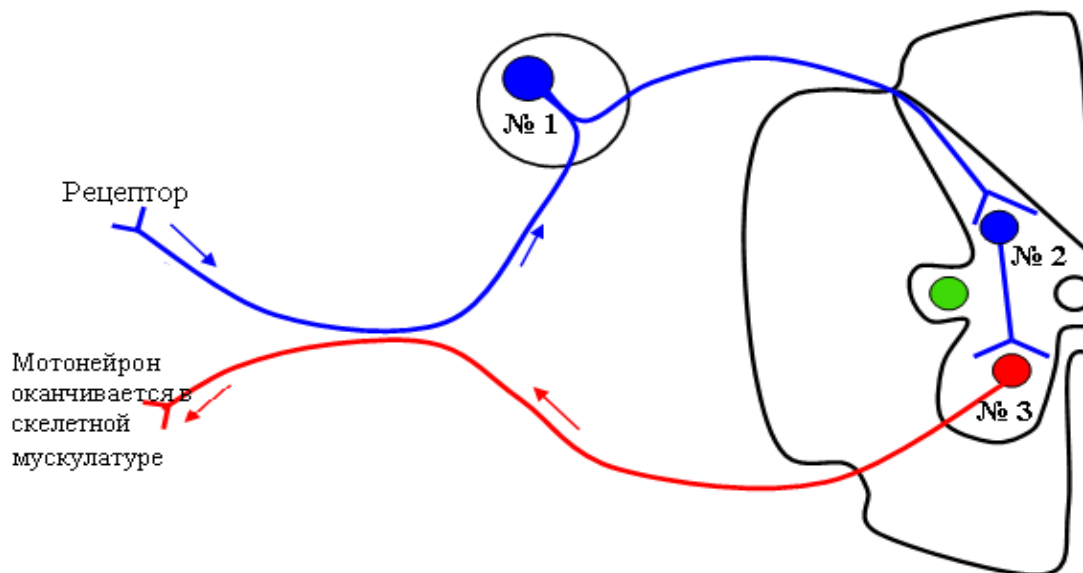


Рис. 1. Соматическая 3-нейронная рефлекторная дуга (схема):

№ 1 – первый (чувствительный, афферентный) нейрон находится в чувствительном узле спинномозгового нерва;

№ 2 – второй (вставочный) нейрон находится либо в ядрах заднего рога, либо представлен пучковыми (рассеянными) нейронами спинного мозга;

№ 3 – третий (двигательный, эфферентный) нейрон находится в двигательных ядрах переднего рога спинного мозга.

Соответственно двум функциям спинной мозг имеет **2 аппарата: сегментарный и проводниковый**.

**Сегментарный аппарат** состоит из сегментов, морфологически и функционально связанных друг с другом.

*Сегмент* – это поперечный участок спинного мозга, соответствующий I паре спинномозговых нервов (рис. 2). Их количество – 31.

Различают:

- 8 шейных (*segmenta cervicalia*);
- 12 грудных (*segmenta thoracica*);
- 5 поясничных (*segmenta lumbalia*);
- 5 крестцовых (*segmenta sacralia*);

- 1 копчиковый сегменты (*segment coccygea*).

Каждый сегмент состоит из 3-х компонентов:

- поперечного отрезка серого вещества;
- узкой каймы белого вещества, прилегающего к серому;
- одной пары спинномозговых нервов.

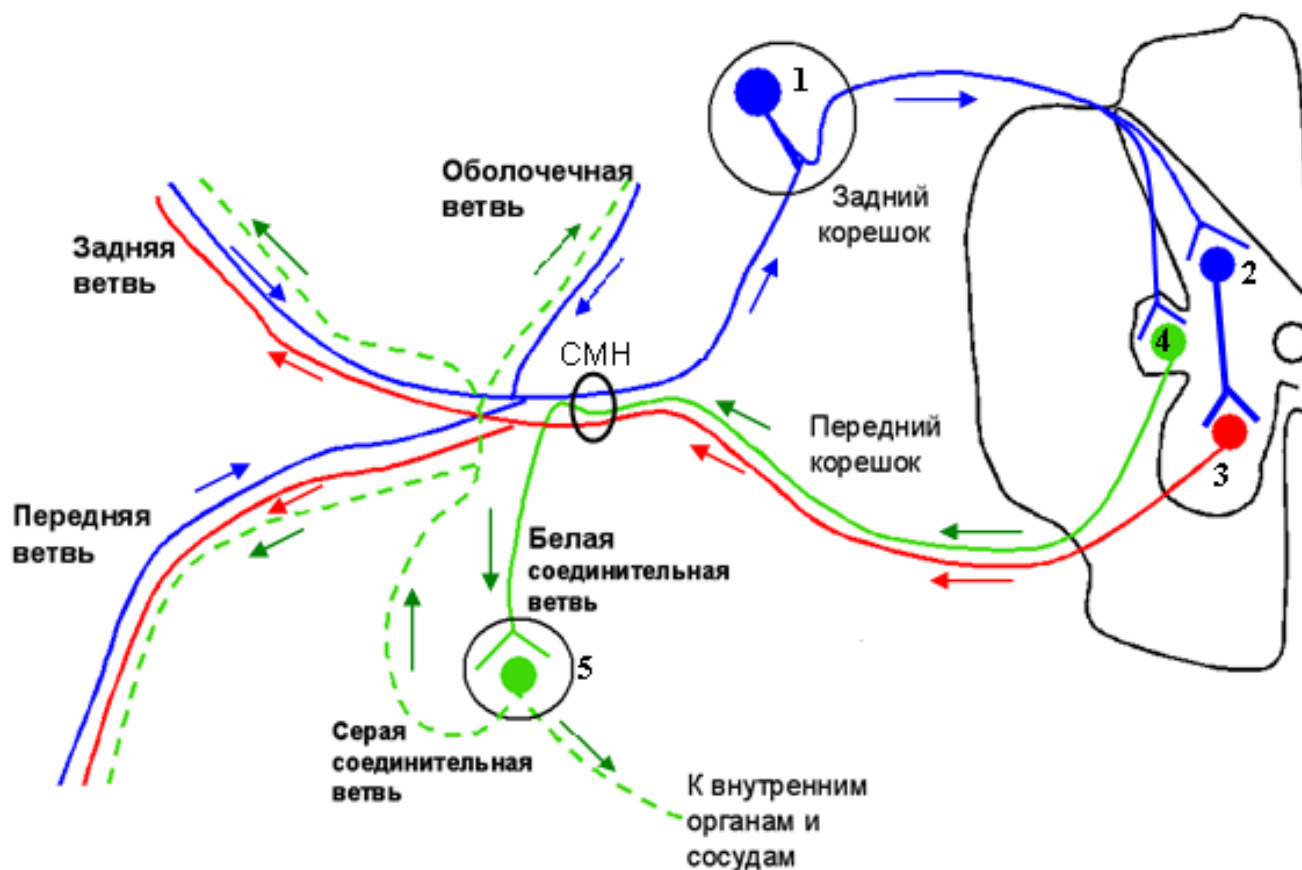


Рис. 2. Образование и ветви спинномозгового нерва (схема):

СМН – ствол спинномозгового нерва (*truncus nervi spinalis*);

1 – чувствительный узел спинномозгового нерва (чувствительный нейрон) (*ganglion sensorium nervi spinalis*);

2 – вставочный нейрон;

3 – двигательный нейрон;

4 – вегетативный нейрон;

5 – узел симпатического ствола (*ganglion trunci sympathici*);

— афферентные нервные волокна (чувствительные) (*neurofibrae afferentes*);

— эфферентные нервные волокна (двигательные соматические) (*neurofibrae efferentes*);

— преганглионарные нервные волокна (вегетативные) (*neurofibrae preganglionicae*);

— постганглионарные нервные волокна (вегетативные) (*neurofibrae postganglionicae*);

стрелки – направление нервного импульса.



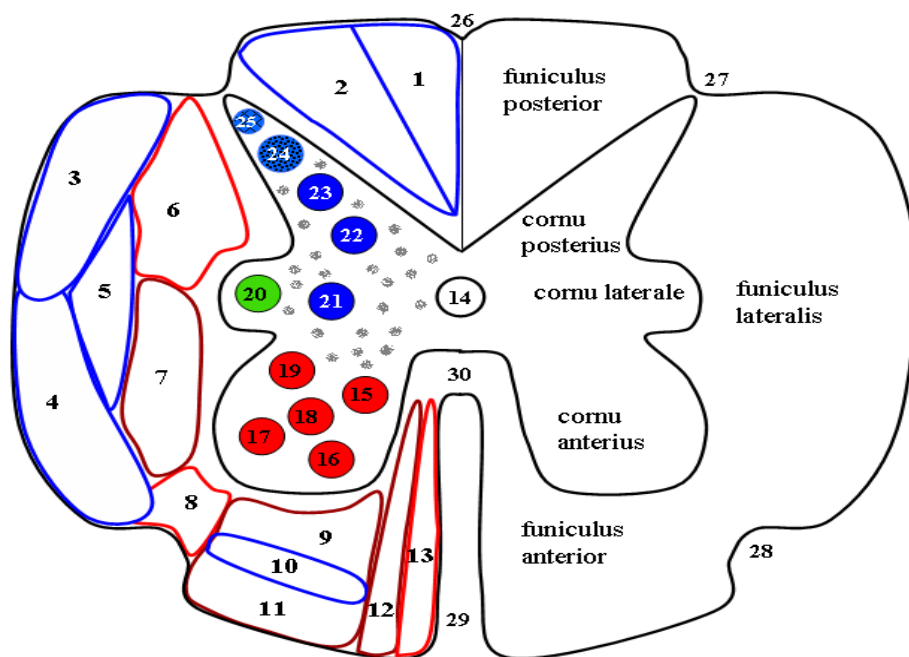


Рис. 3. Белое и серое вещества спинного мозга; поперечный срез (схема):

- |  |   |
|--|---|
| 1 – тонкий пучок (fasciculus gracilis);  | 16 – переднемедиальное ядро (nucleus anteromedialis);             |
| 2 – клиновидный пучок (fasciculus cuneatus);                                     | 17 – переднелатеральное ядро (nucleus anterolateralis);           |
| 3 – задний спинномозжечковый путь (tractus spinocerebellaris posterior);         | 18 – центральное ядро (nucleus centralis);                        |
| 4 – передний спинномозжечковый путь (tractus spinocerebellaris anterior);        | 19 – заднелатеральное ядро (nucleus posterolateralis);            |
| 5 – латеральный спиноталамический путь (tractus spinothalamicus lateralis);      | 20 – промежуточно-латеральное ядро (nucleus intermediolateralis); |
| 6 – латеральный корково-спинномозговой путь (tractus corticospinalis lateralis); | 21 – промежуточно-медиальное ядро (nucleus intermediomedialis);   |
| 7 – красное ядро-спинномозговой путь (tractus rubrospinalis);                    | 22 – грудное ядро (nucleus thoracicus);                           |
| 8 – оливоспинномозговой путь (tractus olivospinalis);                            | 23 – собственное ядро (nucleus proprius);                         |
| 9 – ретикулоспинномозговой путь (tractus reticulospinalis);                      | 24 – студенистое вещество (substantia gelatinosa);                |
| 10 – передний спиноталамический путь (tractus spinothalamicus anterior);         | 25 – губчатая зона (zona spongiosa);                              |
| 11 – преддверно-спинномозговой путь (tractus vestibulospinalis);                 | 26 – задняя срединная борозда (sulcus medianus posterior);        |
| 12 – передний корково-спинномозговой путь (tractus corticospinalis anterior);    | 27 – задняя латеральная борозда (sulcus posterolateralis);        |
| 13 – крышеспинномозговой путь (tractus tectospinalis);                           | 28 – передняя латеральная борозда (sulcus anterolateralis);       |
| 14 – центральный канал (canalis centralis);                                      | 29 – передняя срединная щель (fissura mediana anterior);          |
| 15 – заднемедиальное ядро (nucleus posteromedialis);                             | 30 – передняя белая спайка (commissura alba anterior).            |

*Серое вещество* на разрезе имеет форму бабочки. В нем различают:

- расширенные *передние рога (cornu anterius)* (образуют передние столбы);
- узкие *задние рога (cornu posterius)* (задние столбы);
- *промежуточная зона (zona intermedia)* между задним и передним рогами (промежуточный столб);
- *боковые рога (cornu laterale)* (на уровне VIII шейного – II поясничного сегментов) связаны с промежуточной зоной.

Серое вещество состоит преимущественно из тел нейронов; однако, здесь имеются и отростки, а также их окончания.

Тела нейронов в сером веществе располагаются по-разному: одни из них группируются и образуют *ядра*, а другие рассеяны по всему серому веществу – *рассеянные клетки* (рис. 3).

### **Ядра серого вещества спинного мозга**

#### **Ядра заднего рога:**

- грудное ядро (*nucleus thoracicus*) – у основания заднего рога;
- собственное ядро (*nucleus proprius*) – в центре заднего рога;
- студенистое вещество (*substantia gelatinosa*) – в области вершины заднего рога;
- губчатая зона (*zona spongiosa*) – прилежит к вершине заднего рога.

#### **Ядра промежуточной зоны (бокового рога):**

- промежуточно-медиальное ядро (*nucleus intermediomedialis*);
- промежуточно-латеральное ядро (*nucleus intermediolateralis*) (на уровне VIII шейного – II поясничного сегментов).

#### **Ядра переднего рога:**

- центральное ядро (*nucleus centralis*);
- переднемедиальное ядро (*nucleus anteromedialis*);
- переднелатеральное ядро (*nucleus anterolateralis*);
- заднемедиальное ядро (*nucleus posteromedialis*);
- заднелатеральное ядро (*nucleus posterolateralis*).

Между ядрами находится большое количество *рассеянных клеток*.

Последние, а также нейроны студенистого вещества и губчатой зоны, являются вставочными клетками 3-нейронной рефлекторной дуги, замыкающейся в сегментарном аппарате и обеспечивающей рефлекторную функцию спинного мозга (см. рис. 1).

Собственное и грудное ядра заднего рога, промежуточно-медиальное ядро рассматриваются как чувствительные. Они состоят из вставочных нейронов, аксоны которых образуют чувствительные проводящие пути, восходящие в головной мозг.

Промежуточно-латеральное ядро – *вегетативное (симпатическое)*. Это – центр, от которого получают симпатическую иннервацию все органы (как мышцы, так и внутренние органы, а также сердечно-сосудистая система).

Ядра переднего рога – двигательные: аксоны их нейронов выходят из спинного мозга в составе передних корешков, достигают скелетной мускулатуры и заканчиваются в них двигательными окончаниями: под воздействием импульсов, проводимых по ним, скелетная мышца сокращается.

В сером веществе II – IV крестцовых сегментов на границе между передним и задним рогами имеются *крестцовые парасимпатические ядра (nuclei parasymphici sacrales)*, от которых получают парасимпатическую иннервацию органы малого таза.

Кроме названных ядер в спинном мозге имеются:

- *ретикулярная формация спинного мозга (formatio reticularis spinalis)* на протяжении шейных сегментов;
- *спинномозговое ядро XI пары (nucleus nervi accessorii)* черепных нервов на протяжении 5 – 6 верхних шейных сегментов;
- *спинномозговое ядро V пары (nucleus spinalis nervi trigemini)* черепных нервов на уровне 4-х верхних шейных сегментов.

Вторым компонентом сегмента является *узкая кайма белого вещества*, прилегающая к серому. Она образована аксонами вставочных нейронов сегментарного аппарата: рассеянных клеток, нейронов студенистого вещества и губчатой зоны. Они воспринимают импульс от аксона чувствительного нейрона, тело которого находится в спинномозговом узле, и передают нервный импульс к двигательным нейронам передних рогов в 2-х направлениях:

- 1) на уровне своего сегмента – горизонтально;
- 2) к выше- и нижележащим сегментам – вертикально.

И те, и другие, прежде чем дойти до нейронов ядер передних рогов, выходят из серого вещества и формируют узкую кайму белого вещества. Благодаря вторым обеспечиваются межсегментарные связи и ответная реакция на любое раздражение минимум 3-х соседних сегментов спинного мозга.

Третьим компонентом сегмента является *одна пара спинномозговых нервов*.

Спинномозговой нерв образуется путем слияния заднего и переднего корешков в пределах межпозвоночного отверстия (см. рис.2).

Задний корешок имеет утолщение – чувствительный узел спинномозгового нерва – *спинномозговой узел (ganglion sensorium nervi spinalis)*. Этот узел образован скоплением тел псевдоуниполярных по форме, чувствительных по функции нейронов. Центральные отростки этих клеток – аксоны – вступают в спинной мозг в области задней латеральной борозды и передают импульсы вставочным нейронам. Периферические отростки – дендриты – в составе спинномозговых нервов идут на периферию и заканчиваются рецепторами.

Таким образом, *задние корешки (radix posterior)* – *чувствительные*.

Передний корешок образован аксонами нейронов двигательных ядер переднего рога. Они выходят из спинного мозга в области передней латеральной борозды. Их аксоны в составе спинномозговых нервов идут к скелетной мускулатуре и заканчиваются в них двигательными нервными окончаниями.

Таким образом, *передние корешки (radix anterior)* – *двигательные*.

В результате соединения заднего и переднего корешков образуется *смешанный спинномозговой нерв (nervus spinalis)*, содержащий чувствительные и двигательные нервные волокна (см. рис. 2).

### **Белое вещество спинного мозга**

**Проводниковый аппарат** спинного мозга состоит из проводящих путей. Проводящие пути обеспечивают связи спинного мозга с головным. По функции они делятся на *чувствительные и двигательные* (см. рис. 3). По чувствительным путям все нервные импульсы, поступившие в спинной мозг в результате воздействия любого раздражения на организм (преимущественно – на туловище и конечности), передаются в чувствительные центры головного мозга. По двигательным путям импульсы идут от двигательных центров головного мозга к двигательным ядрам спинного мозга, благодаря которым обеспечивается ответная реакция поперечно-полосатой мускулатуры туловища и конечностей на раздражения.

Чувствительные проводящие пути спинного мозга проводят импульсы, возникшие в рецепторах на различные раздражения.

**Рецепторы** – это специализированные чувствительные нервные окончания: каждый рецептор воспринимает «свои» раздражения и превращает их в нервный импульс. По виду воспринимаемого раздражения рецепторы делятся на:

- *проприорецепторы* находятся в костях, элементах суставов, мышцах и вспомогательных элементах мышц: они воспринимают различные их изменения и превращают в нервные импульсы;

- *экстрарецепторы* находятся в коже: они воспринимают температуру, боль, прикосновение и обеспечивают узнавание на ощупь;

- *интарецепторы* находятся в стенках внутренних органов и сердечно-сосудистой системы.

Все рецепторы связаны с дендритом чувствительных нейронов, тела которых находятся в чувствительных узлах спинномозговых нервов. Аксоны этих нейронов проводят импульсы в нейроны серого вещества. Таким образом, *тело первого нейрона всех чувствительных проводящих путей находится в спинномозговых узлах.*

Импульсы, возникшие в проприо- и экстрарецепторах туловища и конечностей и в интарецепторах по чувствительным проводящим путям спинного мозга проводятся в чувствительные центры головного мозга.

При этом пути, проводящие проприоцептивное и экстрацептивное чувства, обособлены; интероцептивное чувство проводится по тем же путям, которые проводят проприоцептивное и экстрацептивное чувство – они не обособлены.

*Пути, проводящие проприоцептивное (мышечно-суставное) чувство, делятся на сознательные и бессознательные.* По сознательным путям импульсы проводятся в корковые центры, и обеспечивается осознание различных изменений в опорно-двигательном аппарате (движений в суставах, работы мышц и т.д.). По бессознательным путям импульсы с проприорецепторов проводятся в мозжечок, который является *центром равновесия и координации движений.* Благодаря импульсам, поступившим с опорно-двигательного аппарата, мозжечок автоматически регулирует равновесие тела и для этого согласовывает работу различных мышц туловища и конечностей.

Двигательные проводящие пути начинаются в двигательных центрах головного мозга. Они делятся на *пирамидные* и *экстрапирамидные*. Пирамидные пути берут начало от двигательных центров коры и регулируют сознательные (осознанные) движения. Экстрапирамидные пути начинаются от двигательных центров (ядер) ствола головного мозга и подкорковых структур. Они обеспечивают равновесие и координацию движений, регулируют сложные автоматические движения и мышечный тонус.

Проводящие пути спинного мозга располагаются по определенным зако-

номерностям:

- чувствительные проводящие пути – в задних канатиках и по периферии боковых канатиков;
- двигательные проводящие пути – в передних канатиках и в центре боковых канатиков.

*Задний канатик содержит:*

- тонкий пучок (*fasciculus gracilis*) (медиально);
- клиновидный пучок (*fasciculus cuneatus*) (латерально).

**Оба пучка** проводят сознательное проприоцептивное и, частично, тактильное чувства: тонкий пучок – от нижних конечностей и нижней части туловища, клиновидный пучок – от верхних конечностей и верхней части туловища. Оба пучка образованы аксонами чувствительных псевдоуниполярных нейронов, тела которых располагаются в спинномозговых узлах. Дендриты этих клеток в составе спинномозговых нервов идут в органы опорно-двигательного аппарата и в кожу и заканчиваются в проприо- и экстрарецепторах, где возникают нервные импульсы. Эти импульсы проводятся в центростремительном направлении к телу нейрона, от тела – по аксону в спинной мозг, далее, по тонкому и клиновидному пучкам спинного мозга – в продолговатый мозг.

Таким образом, *тонкий и клиновидный пучки образованы аксонами первых – чувствительных – нейронов.*

*Боковой канатик содержит:*

- задний спинномозжечковый путь (*tractus spinocerebellaris posterior*);
- передний спинномозжечковый путь (*tractus spinocerebellaris anterior*);
- латеральный спиноталамический путь (*tractus spinothalamicus lateralis*);
- латеральный корково-спинномозговой путь (*tractus corticospinalis lateralis*);
- красноядерно-спинномозговой путь (*tractus rubrospinalis*).

**Спинномозжечковые пути** (передний и задний) проводят бессознательные проприоцептивные импульсы. Их рецепторы – в органах опорно-двигательного аппарата. Тела I-х нейронов – в спинномозговых узлах: их дендриты идут к рецепторам, а аксоны вступают в спинной мозг в составе задних корешков и проводят импульсы к нейронам ядер серого вещества спинного мозга:

- в грудное ядро;
- в промежуточно-медиальное ядро.

Аксоны нейронов грудного ядра выходят в белое вещество своей стороны и образуют задний спинномозжечковый путь. Аксоны клеток промежуточно-медиального ядра выходят в белое вещество, *частично, своей и, частично, противоположной стороны* и образуют передний спинномозжечковый путь. Оба пути направляются выше – в продолговатый мозг.

Таким образом, *спинномозжечковые пути образованы аксонами вторых, т.е. вставочных, нейронов.*

**Латеральный спиноталамический путь** (*tractus spinothalamicus lateralis*) проводит импульсы на болевые и температурные раздражения. Рецепторы находятся в коже туловища и конечностей. Тела I-х нейронов – в спинномозговых узлах: их дендриты в составе спинномозговых нервов идут к рецепторам, аксоны в составе задних корешков вступают в серое вещество спинного мозга и передают импульсы к нейронам собственного ядра заднего рога. Аксоны нейронов этого ядра выходят в белое вещество противоположной стороны, т.е. совершают перекрест, на 2-3 сегмента выше и образуют латеральный спиноталамический путь, который направляется в головной мозг.

Таким образом, *латеральный спиноталамический путь образован аксонами вторых, т.е. вставочных, нейронов.*

**Латеральный корково-спинномозговой путь** (*tractus corticospinalis lateralis*) обеспечивает выполнение сознательных (произвольных) движений мышцами туловища и конечностей. Образован аксонами пирамидных клеток коры полушарий большого мозга, в связи с чем его называют пирамидным трактом. Заканчивается посегментно в двигательных ядрах передних рогов.

**Красноядерно-спинномозговой путь** (*tractus rubrospinalis*) обеспечивает тонус скелетных мышц и сложные автоматические движения туловища и конечностей (бег, ходьба и др.). Образован аксонами нейронов красного ядра среднего мозга, заканчивается в двигательных ядрах передних рогов. Это – главный экстрапирамидный путь: через красное ядро по этому пути на спинной мозг действуют мозжечок, базальные ядра и некоторые ядра гипоталамуса.

*Передний канатик содержит:*

- передний спиноталамический путь (*tractus spinothalamicus anterior*);
- передний корково-спинномозговой путь (*tractus corticospinalis anterior*);
- преддверно-спинномозговые пути (*tractus vestibulospinalis*);
- крышеспинномозговой путь (*tractus tectospinalis*);

- ретикулоспинномозговой путь (*tractus reticulospinalis*);
- оливоспинномозговой путь (*tractus olivospinalis*).

**Передний спиноталамический путь** (*tractus spinothalamicus anterior*) примыкает спереди к латеральному спиноталамическому пути; проводит тактильное чувство и стереогноз. Рецепторы находятся в коже туловища и конечностей. Тела I-х нейронов – в спинномозговых узлах: их дендриты в составе спинномозговых нервов идут к рецепторам, а аксоны в составе задних корешков вступают в серое вещество спинного мозга и передают импульсы к нейронам собственного ядра заднего рога. Аксоны нейронов этого ядра выходят в белое вещество противоположной стороны, т.е. совершают перекрест, и образуют передний спиноталамический путь, который направляется в головной мозг.

Таким образом, передний спиноталамический путь также образован аксонами вторых, т.е. вставочных, нейронов.

**Передний корково-спинномозговой путь** (*tractus corticospinalis anterior*) это – пирамидный тракт, т.к. образован аксонами пирамидных клеток коры большого мозга; обеспечивает выполнение также, как и латеральный корково-спинномозговой путь, сознательных движений. Заканчивается посегментно в двигательных ядрах передних рогов. От латерального корково-спинномозгового пути он отличается местом перекреста: латеральный совершает перекрест в продолговатом мозге, а передний – посегментно в спинном мозге.

Нижеописанные двигательные проводящие пути переднего канатика – экстрапирамидные: они берут начало в двигательных центрах (ядрах) ствола. Все они регулируют тонус мышц, равновесие и координацию движений, и обеспечивают автоматические (неосознанные) движения на различные воздействия.

**Преддверно-спинномозговой путь** (*tractus vestibulospinalis*) формируется аксонами нейронов вестибулярных ядер VIII пары и следует до двигательных ядер передних рогов. Регулирует тонус мышц и автоматические движения при изменении положения тела в пространстве.

**Крышеспинномозговой путь** (*tractus tectospinalis*) прилежит к передней срединной щели. Образован аксонами нейронов пластинки 4-холмия среднего мозга: верхних (подкорковых центров зрения) и нижних (подкорковых центров слуха) холмиков; заканчивается на двигательных ядрах передних рогов. Обеспечивает автоматические движения на сильные световые, звуковые, обонятельные и тактильные раздражения (защитные рефлексы).



**Ретикулоспинномозговой путь** (*tractus reticulospinalis*) образован аксонами нейронов ретикулярных ядер. Заканчивается на двигательных ядрах передних рогов. Регулирует тонус мускулатуры, равновесие и координацию движений.

**Оливоспинномозговой путь** (*tractus olivospinalis*) образуется аксонами нейронов ядер нижней оливы продолговатого мозга, являющихся центрами равновесия. Следует до двигательных ядер передних рогов. Регулирует равновесие.

Таким образом:

- первыми нейронами всех чувствительных проводящих путей спинного мозга являются чувствительные псевдоуниполярные нейроны спинномозговых узлов;

- тонкий и клиновидный пучки задних канатиков образованы аксонами первых нейронов;

- спинномозжечковые и спиноталамические пути образованы аксонами вторых (вставочных) нейронов, тела которых находятся в ядрах задних рогов и в промежуточном веществе серого вещества;

- все двигательные проводящие пути спинного мозга заканчиваются на нейронах двигательных ядер передних рогов (последние нейроны).

В спинном мозге – в *передней белой спайке* (*commissura alba anterior*) – совершают перекрест *три пути*:

- передний спинномозжечковый путь (частично);
- спиноталамические пути (на 2-3 сегмента выше);
- передний корково-спинномозговой путь.

## ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ (*MEDULLA OBLONGATA (BULBUS)*)

### Границы:

- нижняя – на уровне большого затылочного отверстия (перекрест пирамид);
- верхняя – спереди – *бульбомостовая борозда (sulcus bulborontinus)*, сзади – *мозговые полоски (striae medullares ventriculi quarti)* на ромбовидной ямке (граничит с мостом).

### Наружное строение:

- на передней поверхности – *передняя срединная щель (fissura mediana anterior)*;
- по обе стороны от щели – *пирамиды (pyramis medullae oblongatae)*;
- латеральнее пирамид – *передняя латеральная борозда (sulcus anterolateralis)*;
- латеральнее этой борозды – *оливы (oliva)*;
- латеральнее оливы – *задняя латеральная борозда (sulcus posterolateralis)*;
- на задней поверхности продолговатого мозга – *задняя срединная борозда (sulcus medianus posterior)*;
- по сторонам от срединной борозды – *задние канатики (funiculus posterior)*;
- по задним канатикам проходит *задняя промежуточная борозда (sulcus intermedius posterior)*;
- последняя делит задние канатики на *тонкий пучок (fasciculus gracilis)* (медиально) и *клиновидный пучок (fasciculus cuneatus)* (латерально);
- пучки заканчиваются на одноименных бугорках: *на бугорке тонкого ядра (tuberculum gracile)* и *на бугорке клиновидного ядра (tuberculum cuneatum)*;
- задние канатики расходятся вверх и латерально и продолжают в *нижние мозжечковые ножки (pedunculi cerebellares inferiores)*;
- нижние мозжечковые ножки ограничивают площадку треугольной формы – *нижнюю половину ромбовидной ямки (fossa rhomboidea)*;

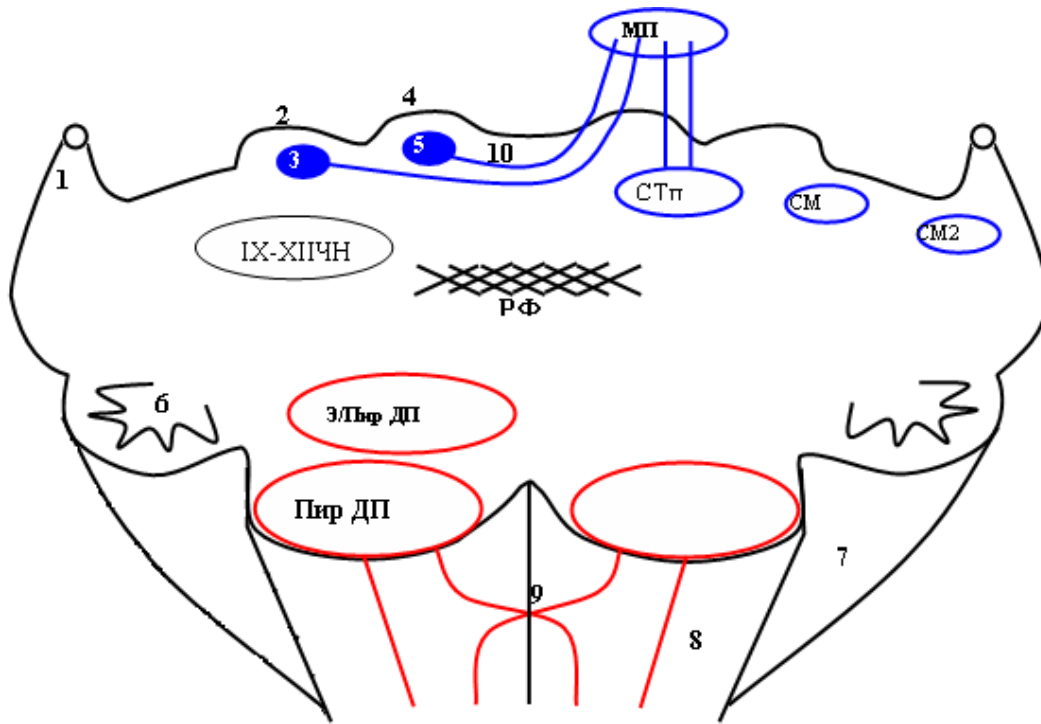


Рис. 4. Поперечный срез продолговатого мозга (схема):

- 1 – нижняя мозжечковая ножка (pedunculus cerebellaris inferior);
- 2 – бугорок клиновидного ядра (tuberculum cuneatum);
- 3 – клиновидное ядро (nucleus cuneatus);
- 4 – бугорок тонкого ядра (tuberculum gracile);
- 5 – тонкое ядро (nucleus gracilis);
- 6 – ядра оливы (нижней) (nuclei olivares inferiores);
- 7 – олива (oliva);
- 8 – пирамида продолговатого мозга (pyramis bulbi (medullae oblongatae));
- 9 – перекрест пирамид (decussatio pyramidum);
- 10 – перекрест медиальных петель (бульботаламический пучок) (decussatio lemnisci medialis (fasc. bulbothalamicus));
- IX–XII ЧН – ядра IX, X, XI и XII пар черепных нервов, отдельные номера соответствуют месту выхода нервов из продолговатого мозга;
- МП – медиальная петля (lemniscus medialis);
- РФ – ретикулярная формация (formatio reticularis);
- СТп – спино-таламические пути (r. spinothalamicae);
- СМ – передний спино-мозжечковый путь (tr. spinocerebellaris anterior);
- СМ2 – задний спино-мозжечковый путь (tr. spinocerebellaris posterior);
- Пир ДП – пирамидный путь (tr. pyramidalis):
  - корково-спинномозговой путь (tr. corticospinalis);
  - корково-ядерный путь (частично) (tr. corticonuclearis).
- Э/Пир ДП – экстрапирамидные пути:
  - красноядерно-спинномозговой путь (tr. rubrospinalis);
  - крышеспинномозговой путь (tr. tectospinalis);
  - ретикулоспинномозговой путь (частично) (tr. reticulospinalis);
  - преддверноспинномозговой путь (tr. vestibulospinalis).

**Выход черепных нервов** – из продолговатого мозга выходят последние 4 пары черепных нервов (IX–XII пары):

- *подъязычный нерв (nervus hypoglossus) (XII пара)* – через переднюю латеральную борозду;
- *добавочный (nervus accessorius), блуждающий (nervus vagus) и языкоглоточный (nervus glossopharyngeus) нервы (XI, X, IX пары)* – через заднюю латеральную борозду.

**Внутреннее строение** – состоит из серого и белого веществ: серое вещество представлено ядрами, белое – проводящими путями (рис. 4).

#### **Ядра:**

- *тонкое и клиновидное ядра (nuclei gracilis et cuneatus)* – залегают в толще одноименных бугорков: в нейронах этих ядер заканчиваются тонкий и клиновидный пучки, проводящие проприоцептивные сознательные импульсы и образованные аксонами псевдоуниполярных нейронов, тела которых находятся в чувствительных узлах спинномозговых нервов;

- *ядра оливы (nucleus olivaris)* – регулируют равновесие (относятся к экстрапирамидной системе);

- *ретикулярные ядра (nuclei reticulares);*

- *центры дыхания и кровообращения* – находятся в ретикулярной формации;

- *ядра черепных нервов – IX–XII пар.*

**Проводящие пути** продолговатого мозга делятся на *короткие* и *длинные*.

*Короткие* связывают ядра продолговатого мозга друг с другом, а также эти ядра – с ядрами соседних отделов ствола и мозжечка.

*Длинные проводящие пути* по отношению к продолговатому мозгу можно подразделить на 4 группы:

- *проходящие транзитно;*

- *переключающиеся на новые нейроны;*

- *заканчивающиеся в ядрах продолговатого мозга;*

- *начинающиеся в ядрах продолговатого мозга.*

#### **Проходят транзитно:**

*Восходящие (афферентные):*

- *спино-таламические (tr. spinothalamicae)* – латеральный и передний – проводят кожное (температурное, болевое, тактильное чувства и стереогноза); образованы аксонами II-х нейронов, тела которых находятся в ядрах спинного мозга;

- передний и задний спинно-мозжечковые пути (*tr. spinocerebellares anterior et posterior*) – проводят проприоцептивное (мышечно-суставное) чувство в мозжечок; также образованы аксонами II-х нейронов, тела которых находятся в ядрах спинного мозга.

*Нисходящие (эфферентные):*

- корково-спинномозговой путь (*tr. corticospinalis*) – проводит импульсы от коры к двигательным ядрам спинного мозга и обеспечивает сознательные (произвольные) движения мышц туловища и конечностей; образует пирамиды продолговатого мозга;

- *красноядерно-спинномозговой путь (tr. rubrospinalis)*: начинается в красном ядре среднего мозга и идет к двигательным ядрам спинного мозга (главный экстрапирамидный путь);

- *крышеспинномозговой путь (tr. tectospinalis)*: начинается от серого вещества пластинки 4-холмия среднего мозга и идет к двигательным ядрам спинного мозга;

- *ретикулоспинномозговой путь (tr. reticulospinalis)*: начинается от ретикулярных ядер на всем протяжении ствола; часть, которая берет начало выше продолговатого мозга, проходит через него транзитно (экстрапирамидный путь);

- *преддверно-спинномозговой путь (tr. vestibulospinalis)*: берет начало от латерального и нижнего вестибулярных ядер, лежащих в мосту, и идет к двигательным ядрам спинного мозга (экстрапирамидный путь).

**Переключающиеся в продолговатом мозге на новые нейроны:**

- *тонкий и клиновидный пучки (fasciculi gracilis et cuneatus)*, проводящие проприоцептивные импульсы от туловища и конечностей в кору полушарий большого мозга: они образованы аксонами I-х нейронов, тела которых находятся в спинномозговых узлах и заканчиваются в нейронах тонкого и клиновидного ядер (тела II-х нейронов); аксоны клеток этих ядер образуют *бульботаламический пучок (fasc. bulbothalamicus)*.

**Заканчиваются в продолговатом мозге:**

- *корково-ядерные волокна (tr. corticonuclearis)* пирамидного пути (частично) – в двигательных ядрах IX, X, XI, XII пар черепных нервов.

**Начинаются в продолговатом мозге:**

- *ретикулоспинномозговой путь (tr. reticulospinalis)* (частично) – от ретикулярных ядер продолговатого мозга идет в двигательные ядра спинного

мозга;

- *оливоспинальномозговой путь* (*tr. olivospinalis*) – от ядер нижней оливы идет в двигательные ядра спинного мозга.

**Перекресты проводящих путей в продолговатом мозге:**

В продолговатом мозге имеются 2 перекреста:

- *перекрест пирамид* (*decussatio pyramidum*) (моторный перекрест) осуществляется большинством волокон корково-спинномозгового пути вентрально – в глубине передней срединной щели: перекрещенные волокна спускаются в боковые канатики спинного мозга (латеральный корково-спинномозговой тракт), неперекрещенные – в передние канатики (передний корково-спинномозговой тракт);

- *перекрест медиальных петель* (*decussatio lemnisci medialis*) (чувствительный перекрест) осуществляется волокнами бульботаламического пучка.

## МОСТ (PONS)

### Границы:

- нижняя (вентрально) – *бульбомостовая борозда* (*sulcus bulbopontinus*), отделяющая мост от продолговатого мозга;
- нижняя (дорсально) – *мозговые полоски* (*striae medullares ventriculi quarti*) на ромбовидной ямке (граничит с продолговатым мозгом);
- верхняя – ножки мозга;
- латеральные – *места выхода* тройничного нерва.

### Наружное строение:

- на вентральной поверхности – по срединной линии – *базиллярная борозда* (*sulcus basilaris*);
- по сторонам от этой борозды – небольшие возвышения (*eminentia*) (в их толще проходят пучки *корково-спинномозговых трактов* (*tr. corticospinales*));
- вентрально – *поперечные волокна моста* (*fibrae pontis transversae*) (мостомозжечковые волокна), направляются в *средние мозжечковые ножки* (*pedunculi cerebellares medies*);
- дорсальная поверхность – *верхняя половина ромбовидной ямки* (*fossa rhomboidea*);
- верхняя половина ромбовидной ямки сверху ограничена *верхними мозжечковыми ножками* (*pedunculi cerebellares superiores*).

**Выход черепных нервов** – из моста выходят 4 пары черепных нервов (V–VIII пары):

- *преддверно-улитковый нерв* (*nervus vestibulocochlearis*) (VIII пара) – через *мостомозжечковый угол* (*angulus pontocerebellaris*) (латеральнее);
- *лицевой нерв* (*nervus facialis*) (VII пара) – через *мостомозжечковый угол* (*angulus pontocerebellaris*) (медиальнее);
- *отводящий нерв* (*nervus abducens*) (VI пара) – через *бульбомостовую борозду* между мостом и пирамидой;
- *тройничный нерв* (*nervus trigeminus*) (V пара) – между мостом и средней мозжечковой ножкой.

**Внутреннее строение** – состоит из серого и белого веществ: серое вещество представлено ядрами, белое – проводящими путями (рис. 5).

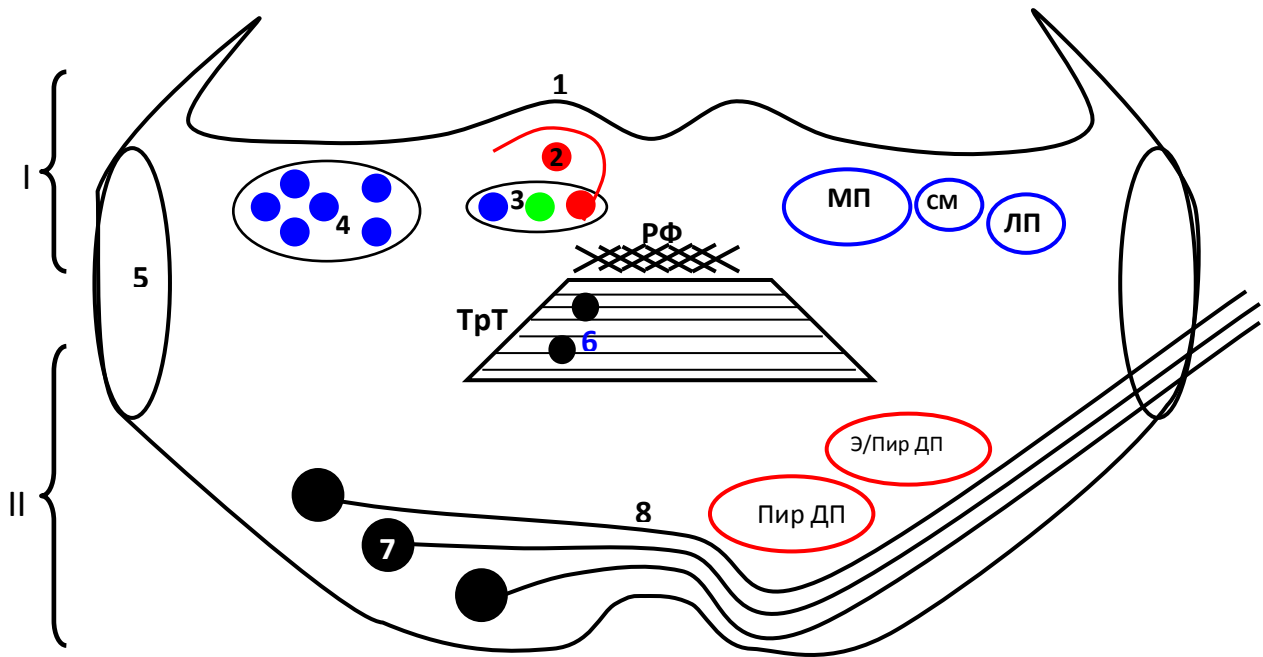


Рис. 5. Поперечный срез моста (схема):

- I – покрывка моста (*tegmentum pontis*);
- II – базилярная часть моста (*pars basilaris pontis*);
- 1 – лицевой бугорок (*colliculus facialis*);
- 2 – ядро VI пары черепных нервов (отводящего нерва, *n. abducens*);
- 3 – ядра VII пары черепных нервов (лицевого нерва, *n. facialis*);
- 4 – ядра VIII пары черепных нервов (преддверно-улиткового нерва, *n. vestibulocochlearis*);
- 5 – средняя мозжечковая ножка (*pedunculus cerebellaris medius*);
- 6 – ядра трапецевидного тела (*nuclei corporis trapezoidei*);
- 7 – ядра моста (собственные) (*nuclei pontis (proprii)*);
- 8 – мостомозжечковые волокна (*fibrae pontocerebellares*), их перекрест;
- ТрТ – трапецевидное тело (*corpus trapezoideum*);
- МП – медиальная петля (*lemniscus medialis*);
- ЛП – латеральная петля (слуховые волокна) (*lemniscus lateralis*);
- РФ – ретикулярная формация (*formatio reticularis*);
- СМ – передний спинномозжечковый путь (*tr. spinocerebellaris anterior*);
- Пир ДП – пирамидный путь (*tr. pyramidalis*):
  - корково-спинномозговой путь (*tr. corticospinalis*);
  - корково-ядерный путь (*tr. corticonuclearis*).
- Э/Пир ДП – экстрапирамидные пути:
  - красноядерно-спинномозговой путь (*tr. rubrospinalis*);
  - крышеспинномозговой путь (*tr. tectospinalis*);
  - ретикулоспинномозговой путь (частично) (*tr. reticulospinalis*).



**На поперечном разрезе моста** выделяют 3 части: *базиллярную часть (pars basilaris pontis)*, *покрышку моста (tegmentum pontis)* и *трапецевидное тело (corpus trapezoideum)* – между ними.

### **Ядра:**

- ядра черепных нервов – V–VIII пар – находятся в покрышке моста;
- *ядра моста (nuclei pontis)* – залегают в базиллярной части: в них заканчивается *корково-мостовой путь (tr. corticopontinus)*; аксоны их нейронов направляются в противоположную сторону (перекрещиваются) и в составе средних мозжечковых ножек вступают в мозжечок;
- *голубоватое ядро (nucleus caeruleus)* – расположено в покрышке моста, является ядром ретикулярной формации; отвечает за физиологическую реакцию на напряжение и тревогу; нейроны выделяют норадреналин и оказывают разнонаправленные влияния на многие структуры мозга; влияет на фазу быстрого сна и времени бодрствования;
- *ядра трапецевидного тела (nuclei corporis trapezoidei)* – к ним идут аксоны клеток *вентрального и дорсального ядер слухового нерва (nuclei cochleares anterior et posterior)*; аксоны нейронов ядер трапецевидного тела участвуют в формировании *латеральной петли (lemniscus lateralis)*;
- *ретикулярные ядра (nuclei reticulares)* – располагаются в покрышке моста.

**Проводящие пути** моста делятся на *короткие* и *длинные*.

**Короткие** связывают ядра моста друг с другом, а также ядра моста с ядрами соседних отделов ствола.

**Длинные проводящие пути** моста:

- *проходящие транзитно;*
- *переключающиеся на новые нейроны;*
- *заканчивающиеся в ядрах моста;*
- *начинающиеся в ядрах моста.*

**Проходят транзитно:**

*Восходящие (афферентные)* – проходят в покрышке моста:

- *медиальная петля (lemniscus medialis)* – образуется на границе между продолговатым мозгом и мостом и заканчивается в *латеральном ядре таламуса (nucleus lateralis thalami)*; в её состав входят: спиноталамические пути, бульботаламический пучок, вестибулярные пути, аксоны нейронов чувствительных

ядер V, VII, IX, X пар черепных нервов;

- *передний спинномозжечковый путь (tractus spinocerebellaris anterior)* – проходит по латеральному краю покрышки;

*Нисходящие (эфферентные)* – проходят в основании моста:

- *корково-спинномозговой путь (tr. corticospinalis)*;

- *корково-ядерные волокна (tr. corticonuclearis)* пирамидного пути (частично) – те, которые спускаются в продолговатый мозг к ядрам IX-XII пар черепных нервов;

- *красноядерно-спинномозговой путь (tr. rubrospinalis)*;

- *крышеспинномозговой путь (tr. tectospinalis)*;

- *ретикулоспинномозговой путь (tr. reticulospinalis)* (частично) – та часть, которая берет начало от ретикулярных ядер среднего мозга (выше моста).

#### **Переключающиеся в мосту на новые нейроны:**

- *слуховые пути*, образованные аксонами *биполярных клеток спирального узла улитки (ganglion spirale cochleae)*, переключаются на нейронах *вентрального и дорсального улитковых ядер (nuclei cochleares anterior et posterior)*;

- аксоны нейронов *дорсального улиткового ядра (nucleus cochlearis posterior)* выходят на дорсальную поверхность моста и образуют *мозговые полоски четвертого желудочка (striae medullares ventriculi quarti)*, погружаются вглубь и переключаются в ядрах трапециевидного тела;

- аксоны нейронов *вентрального улиткового ядра (nucleus cochlearis anterior)* также переключаются в ядрах трапециевидного тела;

Аксоны нейронов ядер трапециевидного тела участвуют в образовании *латеральной петли (lemniscus lateralis)*;

- *корково-мостомозжечковый путь (tr. corticopontocerebellaris)* (часть пирамидного пути) – начинается в коре и переключается в собственных ядрах моста: аксоны клеток ядер моста перекрещиваются и по средним мозжечковым ножкам идут в мозжечок;

- *вестибулярные пути*: аксоны *биполярных нейронов вестибулярного ганглия (ganglion vestibulare)* переключаются в вестибулярных ядрах, аксоны нейронов вестибулярных ядер присоединяются к медиальной петле.

#### **Заканчиваются в мосту:**

- *корково-ядерные волокна (tr. corticonuclearis)* пирамидного пути (ча-

стично) – в двигательных ядрах V, VI, VII пар черепных нервов.

#### **Начинаются в мосту:**

- *ретикулоспинномозговой путь* (*tr. reticulospinalis*) (частично) – начинается от ретикулярных ядер моста и идет в двигательные ядра спинного мозга;
- *преддверно-спинномозговой путь* (*tr. vestibulospinalis*) – начинается от латерального и нижнего вестибулярных ядер и идет в двигательные ядра спинного мозга.

#### **Перекресты проводящих путей в мосту:**

- *слуховые пути*: аксоны нейронов *дорсального ядра*, образующие мозговые полоски IV желудочка перекрещиваются в глубине *срединной борозды ромбовидной ямки* (*sulcus medianus*); аксоны нейронов *вентрального ядра* перекрещиваются в трапециевидном теле;
- *вестибулярные пути*: совершают перекрест аксоны нейронов вестибулярных ядер;
- *мостомозжечковые волокна* (*fibrae pontocerebellares*) – (продолжение корково-мостовых волокон корково-мостомозжечкового пути – аксоны нейронов ядер моста: после перекреста по средним мозжечковым ножкам вступают в мозжечок;
- *преддверно-спинномозговой путь* (*tr. vestibulospinalis*) – аксоны нейронов латерального и нижнего вестибулярных ядер.

## СРЕДНИЙ МОЗГ (MESENCEPHALON)

### Образован:

- ножками мозга (*pedunculi cerebri*) – вентрально;
- пластинкой крыши (*lamina tecti*) (пластинкой четверохолмия) – дорсально;
- полость – водопровод (*aqueductus mesencephali*).

### Наружное строение:

- между ножками мозга – межножковая ямка (*fossa interpeduncularis*);
- в межножковой ямке – заднее продырявленное вещество (*substantia perforata posterior*);
- у основания ножек мозга – борозда глазодвигательного нерва (*sulcus nervi oculomotorii*);
- вдоль латерального края ножки мозга – латеральная борозда среднего мозга (*sulcus lateralis mesencephali*);
- на пластинке крыши – 2 верхних (*colliculus superior*), 2 нижних холмика (*colliculus inferior*), разделенных перекрещивающимися под прямым углом бороздками;
- кзади от нижних холмиков по срединной линии – уздечка верхнего мозгового паруса (*frenulum veli medullaris superioris*);
- от верхних холмиков латерально отходят ручки верхних холмиков (*brachium colliculi superioris*);
- от нижних холмиков – ручки нижних холмиков (*brachium colliculi inferioris*);
- между латеральной бороздой среднего мозга и ручками нижних холмиков – треугольник петли (*trigonum lemnisci lateralis*);
- треугольник петли с медиально-нижней стороны ограничивается верхней мозжечковой ножкой (*pedunculus cerebellaris superior*).

**Выход черепных нервов** – из среднего мозга выходят 2 пары черепных нервов (III и IV пары):

- глазодвигательный нерв (III пара) (*nervus oculomotorius*) – через борозду глазодвигательного нерва;
- блоковый нерв (IV пара) (*nervus trochlearis*) – по бокам от уздечки верхнего мозгового паруса (единственный черепной нерв выходит из мозга на дорсальной поверхности).

**Внутреннее строение** – на поперечном разрезе в среднем мозге различают:

- крышу среднего мозга (*tectum mesencephali*) (дорсальнее водопровода);

- ножки мозга делятся на *основание ножек мозга (basis pedunculi)* и *покрышку среднего мозга (tegmentum mesencephali)*;

- между основанием ножек мозга и покрышкой среднего мозга находится *черное вещество (substantia nigra)*.

#### **Серое вещество – ядра среднего мозга:**

- *черное вещество (substantia nigra)* – между основанием ножек мозга и покрышкой среднего мозга (относится к экстрапирамидной системе);

- *ядра глазодвигательного (III пары) (nuclei nervi oculomotorii)* и блокового (IV пары) (*nucleus nervi trochlearis*) нервов;

- *среднемозговое ядро тройничного нерва (V) пары (nucleus mesencephalicus nervi trigemini)*;

- *красное ядро (nucleus ruber)* (эфферентный центр экстрапирамидной системы);

- *ретикулярные ядра (nuclei reticulares)*;

- *центральное серое вещество (substantia grisea centralis)* – вокруг водопровода (вегетативные центры);

- *ядра нижних холмиков (nuclei colliculi inferioris)* (подкорковые центры слуха);

- *серое вещество верхних холмиков (substantia grisea colliculi superioris)* – имеет слоистое строение, что характерно для интеграционных центров (подкорковые центры зрения; оно же получает импульсы от органа обоняния и тактильного чувства – это интеграционный центр среднего мозга);

- *ядра Кахаля и Даркшевича* (центры медиального продольного пучка (МПП)) – обеспечивают сочетанную функцию мышц глазного яблока и шеи.

**Белое вещество** – состоит из *коротких* и *длинных проводящих путей*.

**Короткие** связывают центры (ядра) среднего мозга друг с другом, а также эти ядра – с ядрами соседних отделов ствола. Примером одного из таких путей является медиальный продольный пучок (*fasciculus longitudinalis medialis*) (МПП). Его волокна обеспечивают связь двигательных ядер III, IV, VI, XI пар черепных нервов. Кроме того, имеется связь с ядрами VIII пары черепных нервов. Центрами МПП являются ядра ретикулярной формации (Даркшевича и Кахаля). Функцией МПП и его центров является обеспечение координированного сокращения мышц глазного яблока, мышц глазного яблока и шеи, а также контроль за равновесием со стороны органа зрения.

**Длинные проводящие пути** по отношению к среднему мозгу делятся на 4 группы:

- *проходящие транзитно*;

- переключающиеся на новые нейроны;
- заканчивающиеся в ядрах среднего мозга;
- начинающиеся в ядрах среднего мозга.

### **Проходят транзитно:**

*Восходящие (афферентные):*

- медиальная петля (*lemniscus medialis*);
- передний спинномозжечковый путь (*tractus spinocerebellaris anterior*) –

из среднего мозга в составе верхних мозжечковых ножек вступает в мозжечок.

*Нисходящие (эфферентные):*

- корково-спинномозговой путь (*tr. corticospinalis*) (пирамидный);
- корково-ядерный путь (*tr. corticonuclearis*) пирамидного пути (частично) – те, которые идут в мост (к двигательным ядрам V-VII пар черепных нервов) и в продолговатый мозг (к двигательным ядрам IX-XII пар черепных нервов);
- корково-мостовой путь (*tr. corticopontinus*) пирамидного пути – идут в ядра моста и далее их продолжение – мосто-мозжечковые волокна (*fibrae pontocerebellares*), следуют по средним мозжечковым ножкам в мозжечок.

Все пирамидные пути проходят через ножки мозга.

### **Переключающиеся в среднем мозге:**

- латеральная петля (*lemniscus lateralis*) (слуховые пути) – аксоны нейронов переднего и заднего улитковых ядер, а также ядер трапециевидного тела – в ядрах нижних холмиков (*подкорковые центры слуха*);
- зрительные пути (*tr. opticus*) – в сером веществе верхних холмиков (*подкорковые центры зрения*).

### **Заканчиваются в среднем мозге:**

- корково-ядерный путь (*tr. corticonuclearis*) (частично) – в двигательных ядрах III-IV пар черепных нервов.

### **Начинаются в среднем мозге:**

- краснойдерно-спинномозговой путь (*tr. rubrospinalis*) – от красного ядра идет к двигательным ядрам спинного мозга (экстрапирамидный путь);
- крышеспинномозговой путь (*tr. tectospinalis*) – от серого вещества пластинки 4-холмия к двигательным ядрам спинного мозга (регулирует автоматические движения на внезапные сильные зрительные, слуховые, обонятельные и тактильные раздражители);
- ретикулоспинномозговой путь (*tr. reticulospinalis*) (частично) – от ретикулярных ядер среднего мозга, присоединяется к одноименным волокнам, начинающимся в ретикулярных ядрах моста и продолговатого мозга; идет к двигательным ядрам спинного мозга.

## Перекресты проводящих путей в среднем мозге:

В среднем мозге имеются 2 перекреста:

- краснойдерно-спинномозговой путь – (перекрест Фореля) – *вентральный перекрест покрывки (decussatio tegmentalis anterior)*;

- крышеспинномозговой путь (перекрест Мейнерта) – *дорсальный перекрест покрывки (decussatio tegmentalis posterior)*.

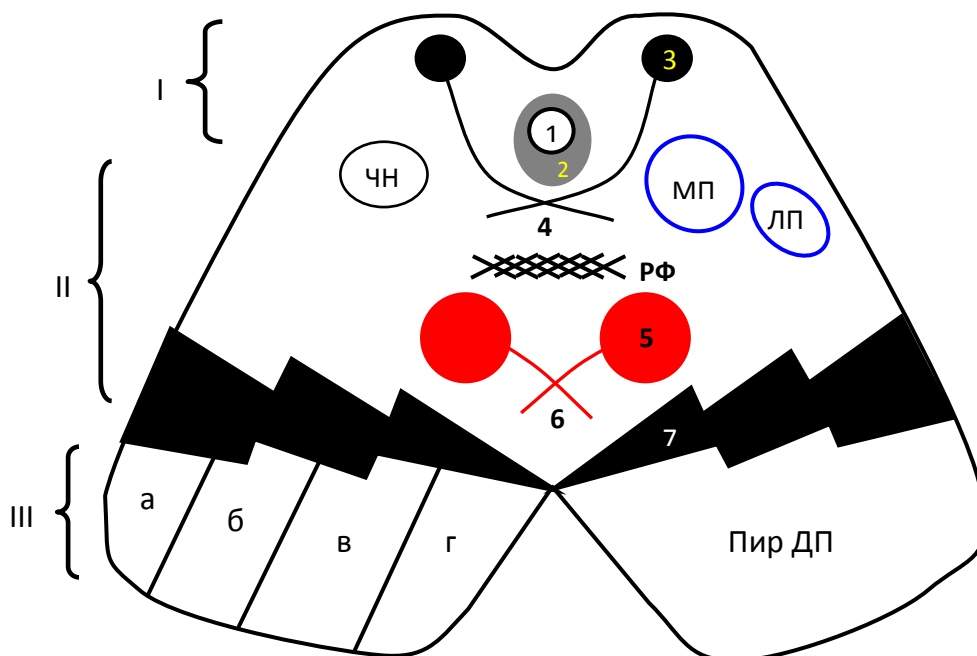


Рис. 6. Поперечный срез среднего мозга (схема):

I – крыша среднего мозга (tectum mesencephali);

II – покрывка среднего мозга (tegmentum mesencephali);

III – основание ножки мозга (basis pedunculi);

1 – водопровод среднего мозга (aqueductus mesencephali);

2 – центральное серое вещество (substantia grisea centralis);

3 – ядра нижних (верхних) холмиков (nuclei colliculi inferioris (superioris));

4 – перекрест tr. tectospinalis (перекрест Мейнерта) (decussatio tegmentalis posterior);

5 – красное ядро (nucleus ruber);

6 – перекрест tr. rubrospinalis (Перекрест Фореля) (decussatio tegmentalis anterior);

7 – черное вещество (substantia nigra)

ЧН – ядра III и IV пар и среднемозговое ядро V пары черепных нервов;

МП – медиальная петля (lemniscus medialis);

ЛП – латеральная петля (слуховые волокна) (lemniscus lateralis);

РФ – ретикулярная формация (formatio reticularis);

Пир ДП – пирамидный путь (tr. piramidalis);

а – височно-теменно-затылочно-мостовые волокна (fibrae occipitotemporoparietopontinae);

б – корково-спинномозговой путь (tr. corticospinalis);

в – корково-ядерный путь (tr. corticonuclearis);

г – лобно-мостовые волокна (fibrae frontopontinae).

## МОЗЖЕЧОК (CEREBELLUM)

Располагается в задней черепной ямке.

**Функция** – обеспечивает координацию движений и равновесие.

**Наружное строение:**

- средняя часть – *червь (vermis cerebelli)*;
- боковые части – *полушария (hemispherii cerebelli)*;
- с вентральной стороны прилежит к полушарию – *кочочок (flocculus)*;
- в черве и полушариях – 2 поверхности – *верхняя и нижняя*;
- поверхность мозжечка исчерчена большим количеством *щелей (fissurae cerebelli)*, делящих ее на *дольки и листки (lobuli et folia cerebelli)*;
- щели мозжечка, не прерываясь, переходят от червя на полушария.

Мозжечок связан со стволом посредством 3-х пар **мозжечковых ножек**:

- *нижние мозжечковые ножки (pedunculi cerebellares inferiores)* связывают мозжечок с продолговатым мозгом;
- *средние мозжечковые ножки (pedunculi cerebellares medii)* – с мостом;
- *верхние мозжечковые ножки (pedunculi cerebellares superiores)* – со средним мозгом.

**Внутреннее строение** – состоит из серого и белого веществ (рис. 7).

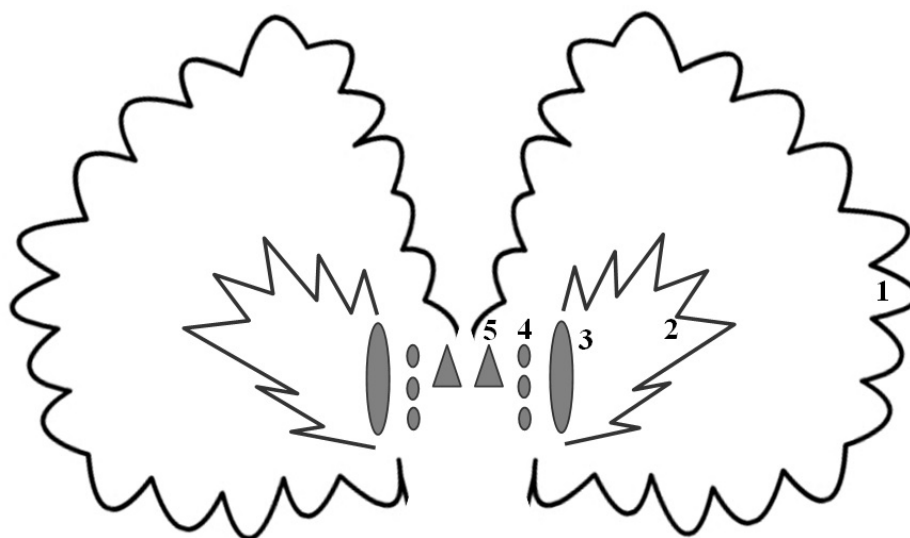


Рис. 7. Серое вещество мозжечка (схема):

- 1 – кора мозжечка (*cortex cerebelli*);
- 2 – зубчатое ядро (*nucleus dentatus*);
- 3 – пробковидное ядро (*nucleus emboliformis*);
- 4 – шаровидное ядро (*nucleus globosus*);
- 5 – ядро шатра (*nucleus fastigii*).



**Серое вещество** представлено ядрами и корой мозжечка.

**Ядра:** *ядро шапра (nucleus fastigii)*, *шаровидное ядро (nucleus globosus)*, *пробковидное ядро (nucleus emboliformis)*, *зубчатое ядро (nucleus dentatus)*.

Кора (*cortex cerebelli*) покрывает полушария, в коре нейроны расположены в 3 слоя.

**Белое вещество** состоит из *коротких* и *длинных проводящих путей*:

- короткие связывают отдельные участки коры и кору с ядрами с одной стороны (*ассоциативные пути*) и участки коры, а также ядра противоположных сторон (*комиссуральные пути*);

- длинные проводящие пути связывают мозжечок со спинным мозгом, отделами ствола головного мозга и с конечным мозгом. Они проходят через 3 пары мозжечковых ножек.

**Через нижние мозжечковые ножки проходят:**

- *задний спинномозжечковый путь (tractus spinocerebellaris posterior)* (проводит проприоцептивные импульсы с туловища и конечностей своей стороны);

- *наружные дугообразные волокна (fibrae arcuatae externae anteriores)* (от тонкого и клиновидного ядер);

- двусторонние связи ядер мозжечка с ядрами нижней оливы, вестибулярными ядрами и с ретикулярными ядрами продолговатого мозга.

**Через средние мозжечковые ножки проходят:**

- *корково-мостомозжечковый путь (tr. corticopontocerebellaris)* (часть пирамидного пути: начавшись от коры полушарий конечного мозга, через ядра моста следует в мозжечок);

- двусторонние связи ядер мозжечка с ретикулярными ядрами моста.

**Через верхние мозжечковые ножки проходят:**

- *передний спинномозжечковый путь (tractus spinocerebellaris anterior)* (проводит проприоцептивные импульсы с туловища и конечностей противоположной стороны);

- *мозжечковопокрышечный путь (tr. cerebellotegmentalis)* (идет от зубчатого ядра к красному ядру);

- двусторонние связи ядер мозжечка с ретикулярными ядрами среднего мозга.

## IV ЖЕЛУДОЧЕК. РОМБОВИДНАЯ ЯМКА

IV желудочек (*ventriculus quartus*) – полость ромбовидного мозга. Дном является ромбовидная ямка (*fossa rhomboidea*).

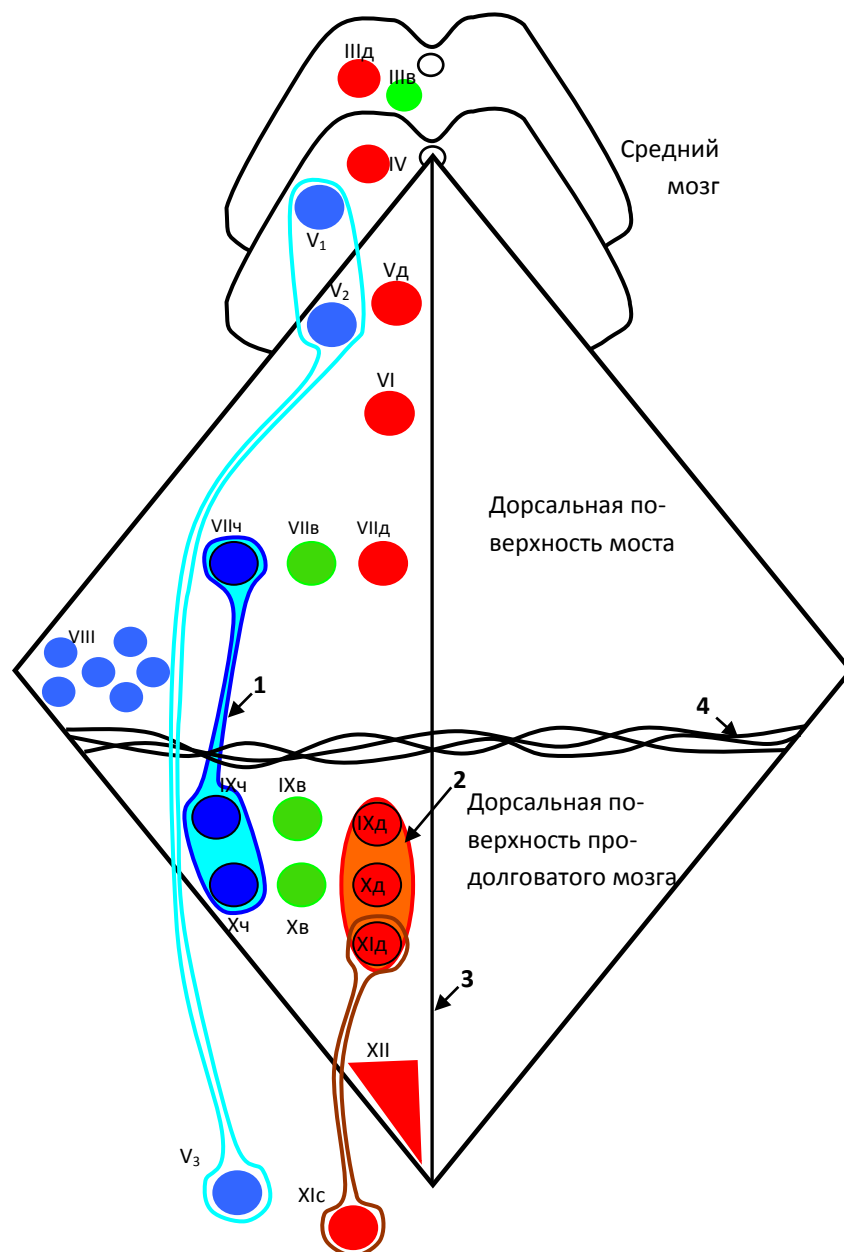


Рис. 8. Проекция ядер черепных нервов на средний мозг и ромбовидную ямку (схема):

- 1 – ядра одиночного пути (*nuclei tractus solitarii*);
- 2 – двойное ядро (*nucleus ambiguus*);
- 3 – срединная борозда (*sulcus medianus*);
- 4 – мозговые полоски IV желудочка (*striae medullares ventriculi quarti*);
- III – ядра глазодвигательного нерва (*nuclei nervi oculomotorii*);
- IIIд – ядро глазодвигательного нерва (*nucleus nervi oculomotorii*);
- IIIв – добавочные ядра глазодвигательного нерва (*nuclei accessorii nervi oculomotorii*);

- IV – ядро блокового нерва (*nucleus nervi trochlearis*).
- V – ядра тройничный нерва (*nuclei nervi trigemini*):
  - Vд – двигательное ядро тройничного нерва (*nucleus motorius nervi trigemini*);
  - V<sub>1</sub> – среднемозговое ядро тройничного нерва (*nucleus mesencephalicus nervi trigemini*);
  - V<sub>2</sub> – главное ядро тройничного нерва (*nucleus principalis nervi trigemini*);
  - V<sub>3</sub> – спинномозговое ядро тройничного нерва (*nucleus spinalis nervi trigemini*);
- VI – ядро отводящего нерва (*nucleus nervi abducentis*).
- VII – ядра лицевого нерва (*nuclei nervi facialis*):
  - VIIд – ядро лицевого нерва (*nucleus nervi facialis*);
  - VIIч – ядра одиночного пути (*nuclei tractus solitarii*);
  - VIIв – верхнее слюноотделительное ядро (*nucleus salivatorius superior*).
- VIII – ядра преддверно-улиткового нерва (*nuclei nervi vestibulocochleari*):
  - вестибулярные ядра (4) (*nuclei vestibulares*);
  - улитковые ядра (2) (*nuclei cochleares*).
- IX – ядра языкоглоточного нерва (*nuclei nervi glossopharyngeus*):
  - IXд – двойное ядро (*nucleus ambiguus*).
  - IXч – ядра одиночного пути (*nuclei tractus solitarii*);
  - IXв – нижнее слюноотделительное ядро (*nucleus salivatorius inferior*);
- X – ядра блуждающего нерва (*nuclei nervi vagi*):
  - Xд – двойное ядро (*nucleus ambiguus*).
  - Xч – ядра одиночного пути (*nuclei tractus solitarii*);
  - Xв – дорсальное ядро блуждающего нерва (*nucleus dorsalis nervi vagi*).
- XI – ядра добавочного нерва (*nuclei nervi accessorii*):
  - XId – двойное ядро (*nucleus ambiguus*);
  - XIc – ядро добавочного нерва (*nucleus nervi accessorii*).
- XII – ядро подъязычного нерва (*nucleus nervi hypoglossi*).

### **Границы ромбовидной ямки:**

- нижние стороны – *нижние мозжечковые ножки (pedunculi cerebellares inferiores)*;
- верхние стороны – *верхние мозжечковые ножки (pedunculi cerebellares superiores)*;
- нижняя половина – *дорсальная поверхность продолговатого мозга (facies dorsalis medullae oblongatae)*;
- верхняя половина – *дорсальная поверхность моста (facies dorsalis pontis)*;
- нижняя и верхняя половины разграничены *мозговыми полосками (striae medullares ventriculi quarti)* (аксоны нейронов заднего улиткового ядра).

### **Наружное строение:**

- по срединной линии – *срединная борозда (sulcus medianus)*;
- по обе стороны борозды – *медиальное возвышение (eminentia medialis)*;
- латерально от возвышения – *пограничная борозда (sulcus limitans)* (гра-

ница между проекцией двигательных и чувствительных ядер черепных нервов);

- в нижнем углу – *треугольник подъязычного нерва (trigonum nervi hypoglossi)*;

- латерально от треугольника подъязычного нерва – *треугольник блуждающего нерва (trigonum nervi vagi)*;

- в верхней части медиального возвышения – *лицевой бугорок (colliculus facialis)*;

- латерально медиального возвышения – *голубоватое место (locus caeruleus)* (место расположения голубоватого ядра);

- в области латеральных углов – *вестибулярное поле (area vestibularis)*.

**Крыша IV желудочка (tegmen ventriculi quarti) – шатер (fastigium):**

- передняя часть – *верхний мозговой парус (velum medullare superius)* (натянут между верхними мозжечковыми ножками);

- задняя часть – *нижний мозговой парус (velum medullare inferius)* (между верхними отделами нижних мозжечковых ножек);

- дорсально от нижнего мозгового паруса – *мягкая мозговая оболочка (pia mater)* (сосудистая основа);

- между верхним и нижним мозговыми парусами – *мозжечок (cerebellum)*.

**Сообщения IV желудочка:**

- внизу – *с центральным каналом (canalis centralis)* спинного мозга;

- вверху – *с водопроводом среднего мозга (aqueductus mesencephali)*;

- с субарахноидальным пространством – *через срединную (apertura mediana)* (над нижним углом ромбовидной ямки) и *латеральные (aperturae laterales)* (над боковыми углами ромбовидной ямки) *апертуры* в сосудистой основе шатра.

**На ромбовидную ямку проецируются ядра 8 пар (V-XII) черепных нервов** (рис. 8), залегающие в мосту и продолговатом мозге: ядра V-VIII пар – в верхнюю половину, а ядра IX-XII пар – в нижнюю половину; двигательные ядра проецируются медиально, чувствительные ядра – латерально, между двигательными и чувствительными – вегетативные ядра.

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ (DIENCEPHALON)

Промежуточный мозг делится на таламический мозг и гипоталамус (рис. 9). Таламический мозг состоит из *таламуса (thalamus)*, *эпиталамуса (epithalamus)* и *метаталамуса (metathalamus)*. Полость промежуточного мозга – *III желудочек (ventriculus tertius)*.

### Таламус (*thalamus*)

#### Наружное строение таламуса:

- *медиальная и дорсальная поверхности свободные;*
- *вентральная и латеральная поверхности сращены с конечным мозгом;*
- *латеральная поверхность граничит с задней ножкой (crus posterius) внутренней капсулы (capsula interna);*
- *передний конец заострен – передний бугорок таламуса (tuberculum anterius thalami);*
- *задний конец утолщен – подушка таламуса (pulvinar thalami);*
- *дорсальная поверхность таламуса покрыта белым веществом (substantia alba);*
- *на дорсальной поверхности по медиальному краю проходит мозговая полоска таламуса (stria medullaris thalami);*
- *мозговая полоска таламуса сзади ограничивает треугольник поводка (trigonum habenulare);*
- *на дорсальной поверхности латерально проходит узкая лента таламуса (taenia thalami);*
- *медиальная поверхность обращена в полость III желудочка;*
- *между медиальными поверхностями таламусов имеется межталамическое сращение (adhesio interthalamica).*

#### Внутреннее строение таламуса:

*Серое вещество таламуса* включает в себя более 40 ядер, которые образуют 8 групп:

- *передние ядра таламуса (nuclei anteriores thalami) – подкорковые центры обоняния;*
- *вентро-латеральные ядра (nuclei ventrolaterales thalami) – подкорковые центры общей чувствительности;*
- *дорсальные ядра таламуса (ядра подушки) (nuclei dorsales thalami (nuclei pulvinares)) – подкорковые центры зрения;*

- *срединные ядра таламуса (nuclei mediani thalami)* – подкорковые центры равновесия и слуха;

- *медиальные ядра таламуса (nuclei mediales thalami)* и

- *задние ядра таламуса (nuclei posteriores thalami)* – интеграционные центры промежуточного мозга: их нейроны обеспечивают взаимосвязь между всеми ядрами и группами ядер таламуса; они – чувствительные центры экстрапирамидной системы;

- *ретикулярные ядра таламуса (nuclei reticulares thalami)* – подкорковые чувствительные центры ретикулярной формации;

- *внутрипластинчатые (центральные) ядра (nuclei intralaminares thalami)* также связаны с ретикулярной формацией.

### **Связи таламуса:**

- *передние ядра (nuclei anteriores thalami)* получают импульсы от сосцевидных тел (пучок Вик д'Азира); имеют двухсторонние связи с орбитальной корой лобной доли (с лимбической системой);

- в *вентро-латеральных ядрах (nuclei ventrolaterales thalami)* заканчивается медиальная петля, продолжением которой в кору является *таламокорковый пучок (fasciculus thalamocorticalis)*; от коры в эти ядра идет *корково-таламический пучок (fasciculus corticothalamica)*;

- *срединные ядра (nuclei mediani thalami)* имеют двухсторонние связи с *полосатым телом (corpus striatum)*;

- *дорсальные ядра подушки (nuclei dorsales thalami (nuclei pulvinares))* получают часть волокон зрительного тракта; имеют двухсторонние связи с корой полушарий большого мозга;

- *медиальные и задние ядра (nuclei mediales et posteriores thalami)* имеют двухсторонние связи со всеми ядрами таламуса, с орбитальной корой (лимбическая система), с ядрами гипоталамуса, с базальными ядрами; через нисходящие пути – с красным ядром;

- *ретикулярные и внутрипластинчатые ядра (nuclei reticulares et intralaminares thalami)* – через восходящие пути – с ретикулярной формацией ствола, двухсторонние связи с корой полушарий большого мозга.

### **Функции таламуса:**

- ядра таламуса – подкорковые центры почти всех чувствительных проводящих путей, следующих в кору; они – чувствительные центры всей экстрапирамидной системы;

- медиальные и задние ядра обеспечивают интеграцию функций всех ядер таламуса;
- в таламусе импульсы, доставляемые в него по чувствительным проводящим путям, впервые приобретают оттенок ощущения.

### **Эпиталамус (*epithalamus*)**

Располагается кзади от таламуса.

- Его части:
- *эпифиз (шишковидное тело) (epiphysis (glandula pinealis));*
  - *поводки (habenulae)*
  - *треугольник поводков (trigonum habenulare)*

### **Эпифиз (*glandula pinealis*)**

Располагается в борозде между верхними холмиками четверохолмия.

Снизу эпифиза – задняя спайка;

Сверху – спайка поводков.

### **Функции эпифиза:**

- это *нейроэндокринный орган*: вырабатывает *нейрогормоны* в соответствии с освещенностью – *мелатонин, серотонин, вазоцин*. Синтез серотонина происходит днем, в темноте серотонин превращается в мелатонин; гормоны эпифиза поступают в кровоток и цереброспинальную жидкость.
- контролирует деятельность гипоталамо-аденогипофизарной системы;
- регулирует активность периферических эндокринных желез в связи с биологическими ритмами;
- регулирует функциональную активность иммунной системы;
- регулирует углеводно-липидный обмен;
- поддерживает гомеостаз в условиях действия экстремальных факторов внешней среды и в процессе старения;
- предупреждает развитие индуцируемых химическими канцерогенами и ионизирующей радиацией новообразований.

### **Метаталамус (*metathalamus*)**

Представлен *медиальными (corpus geniculatum mediale) и латеральными коленчатыми телами (corpus geniculatum laterale)*.

*Медиальные коленчатые тела (corpus geniculatum mediale)* находятся вентральнее подушки таламуса, соединятся посредством ручек с *нижними холмиками (colliculus inferior)*. Это подкорковые центры слуха.

*Латеральными коленчатыми телами (corpus geniculatum laterale)* заканчиваются зрительные тракты; находятся на нижней-латеральной поверхности

подушки таламуса, соединены посредством ручек с *верхними холмиками (colliculus superior)*. Это подкорковые центры зрения.

### **Гипоталамус (*hypothalamus*)**

Находится вентрально от III желудочка – образует его нижнюю стенку. Его образуют:

**Собственно подталамическая область** – это продолжение покрышки ножки среднего мозга; здесь залегает ядро *Люизи (Льюиса)*, которое относится к экстрапирамидной системе.

**Сосцевидные тела (*corpora mammillaria*)** – подкорковые центры обоняния;

**Серый бугор (*tuber cinereum*)** – кпереди от сосцевидных тел, продолжается в *воронку (infundibulum)*;

**Гипофиз (*hypophysis*)** – находится в гипофизарной ямке турецкого седла; состоит из трех долей: *передней (аденогипофиз) (adenohypophysis)*, *задней (нейрогипофиз) (neurohypophysis)* и *промежуточной*.

**Зрительный тракт (*tractus opticus*)** – находится кпереди от серого бугра; это место перекреста медиальных волокон зрительного нерва, от перекреста начинаются зрительные тракты.

*Гипоталамус имеет 16 ядер, которые группируются в переднюю, промежуточную и заднюю группы. Нейроны супраоптического и паравентрикулярного ядер продуцируют гормоны, которые доставляются в гипофиз по гипоталамо-гипофизарным нервным проводникам и воротной вене.*

### **III желудочек (*ventriculus tertius*)**

Это полость промежуточного мозга, представляющая сагиттальную щель, расположенную в срединной плоскости.

Имеет 6 стенок:

- *латеральные* образованы медиальными поверхностями таламусов;
- *передняя* – *столбами свода (columna fornicis)* и *передней спайкой (commissura anterior)*;
- *задняя* – *задней спайкой (commissura posterior (epihalamica))*;
- *нижняя* – гипоталамусом;
- *верхняя* – сосудистым сплетением, покрытым эпендимой.

**Сообщения:**

- через *межжелудочковые отверстия (foramen interventriculare)* – с боковыми желудочками (*ventriculus lateralis*);
- через *водопровод (aqueductus mesencephali)* – с IV желудочком (*ventriculus quartus*).



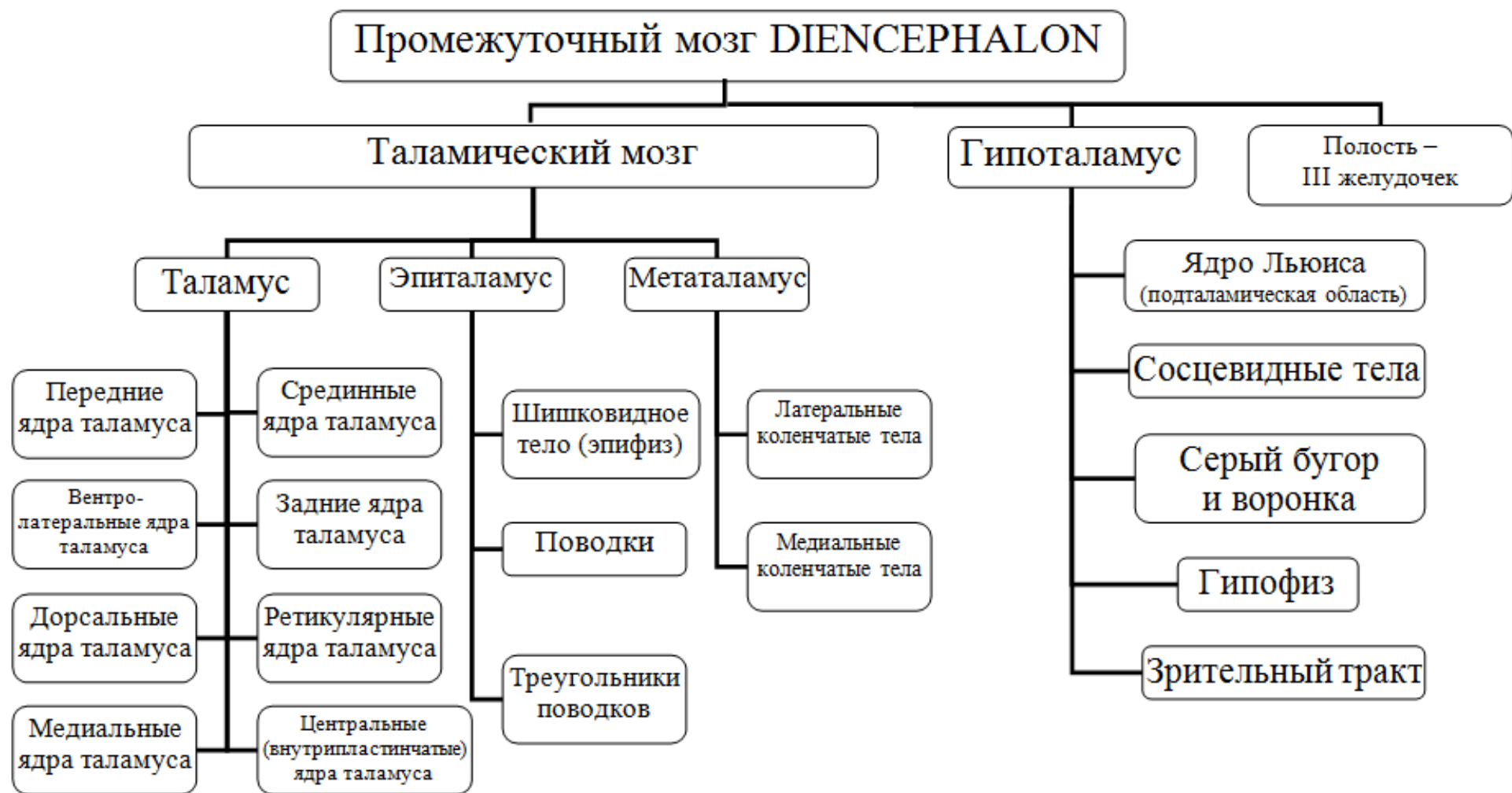


Рис. 9. Графологическая структура промежуточного мозга.

## КОНЕЧНЫЙ МОЗГ (*TELENCEPHALON*)

Конечный мозг состоит из 2-х полушарий.

Полость представлена боковыми желудочками.

Полушария имеют 3 поверхности (верхнелатеральную, медиальную и нижнюю) и 3 полюса (лобный, височный и затылочный).

Каждое полушарие состоит из 3-х филогенетически различных отделов:

- *обонятельного мозга (rhinencephalon)* (древняя часть);
- *базальных ядер (nuclei basales)* (старая часть);
- *плаща (pallium)* (новая часть).

**Обонятельный мозг (*rhinencephalon*)** состоит из *периферической (pars peripherica)* и *центральной частей (pars centralis)*.

**Периферическая часть (*pars peripherica*):**

- *обонятельная луковица (bulbus olfactorius)*;
- *обонятельный тракт (tractus olfactorius)*;
- *обонятельный треугольник (trigonum olfactorium)*;
- *переднее продырявленное вещество (substantia perforata anterior)*.

**Центральная часть (*pars centralis*):**

- *сводчатая извилина (gyrus fornicatus (BNA))*, заканчивающаяся *крючком (uncus)*;
- *гиппокамп (hippocampus)*;
- *зубчатая извилина (gyrus dentatus)*.

Обонятельный мозг составляет основу *лимбической системы (systema limbicus)*.

Одним из элементов проводящей системы обонятельного мозга является свод (*fornix*). Свод образован дугообразно идущими нервными волокнами, соединяющими гиппокамп с сосцевидными телами. Он состоит из столбов (*columnae fornicis*), тела (*corpus fornicis*) и ножек (*crura fornicis*). Столбы свода начинаются от сосцевидных тел, идут вверх позади передней спайки (*commissura anterior*) и спереди от таламуса. Вместе с последним столбы ограничивают межжелудочковые отверстия. Достигнув мозолистого тела, столбы переходят в тело, которое входит в состав верхней стенки III желудочка. Тело свода кзади разделяется на две ножки, которые по поверхности таламуса направляются в нижний рог бокового желудочка и переходят в бахромки гиппокампа (*fimbria hippocampi*).

Ножки свода соединены между собой спайкой (*commissura fornicis*). Свод также относится к лимбической системе.

### Базальные ядра

**Базальные ядра** (*nuclei basales*) располагаются в основании полушария. К ним относятся (рис. 10):

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

**Полосатое тело** (*corpus striatum*) состоит из:

- *хвостатого ядра* (*nucleus caudatus*);
- *чечевицеобразного ядра* (*nucleus lentiformis*).

**Хвостатое ядро** (*nucleus caudatus*) имеет форму запятой, расположенной в сагиттальной плоскости. Оно состоит из:

- *головки* (*caput*) (находится спереди от таламуса и образует *латеральную стенку переднего рога бокового желудочка* (*paries lateralis cornu anterius ventriculi lateralis*));

- *тела* (*corpus*) (находится латерально от таламуса и с ним образует *нижнюю стенку центральной части бокового желудочка* (*paries inferius partis centralis ventriculi lateralis*));

- *хвоста* (*cauda*) (постепенно истончаясь, проходит по *верхней стенке нижнего рога бокового желудочка* (*paries superior cornu inferius ventriculi lateralis*)).

**Чечевицеобразное ядро** (*nucleus lentiformis*) располагается латеральнее хвостатого ядра и таламуса, отделяясь от них *внутренней капсулой* (*capsula interna*). Оно делится на 2 части:

- *скорлупу* (*putamen*) (более темная латеральная часть);
- *бледный шар* (*globus pallidus*) (более светлая медиальная часть).

**Связи полосатого тела** – двусторонние с:

- корой полушарий;
- срединными ядрами таламуса;
- черным веществом;
- красным ядром;
- ретикулярными ядрами;
- ядрами нижней оливы.

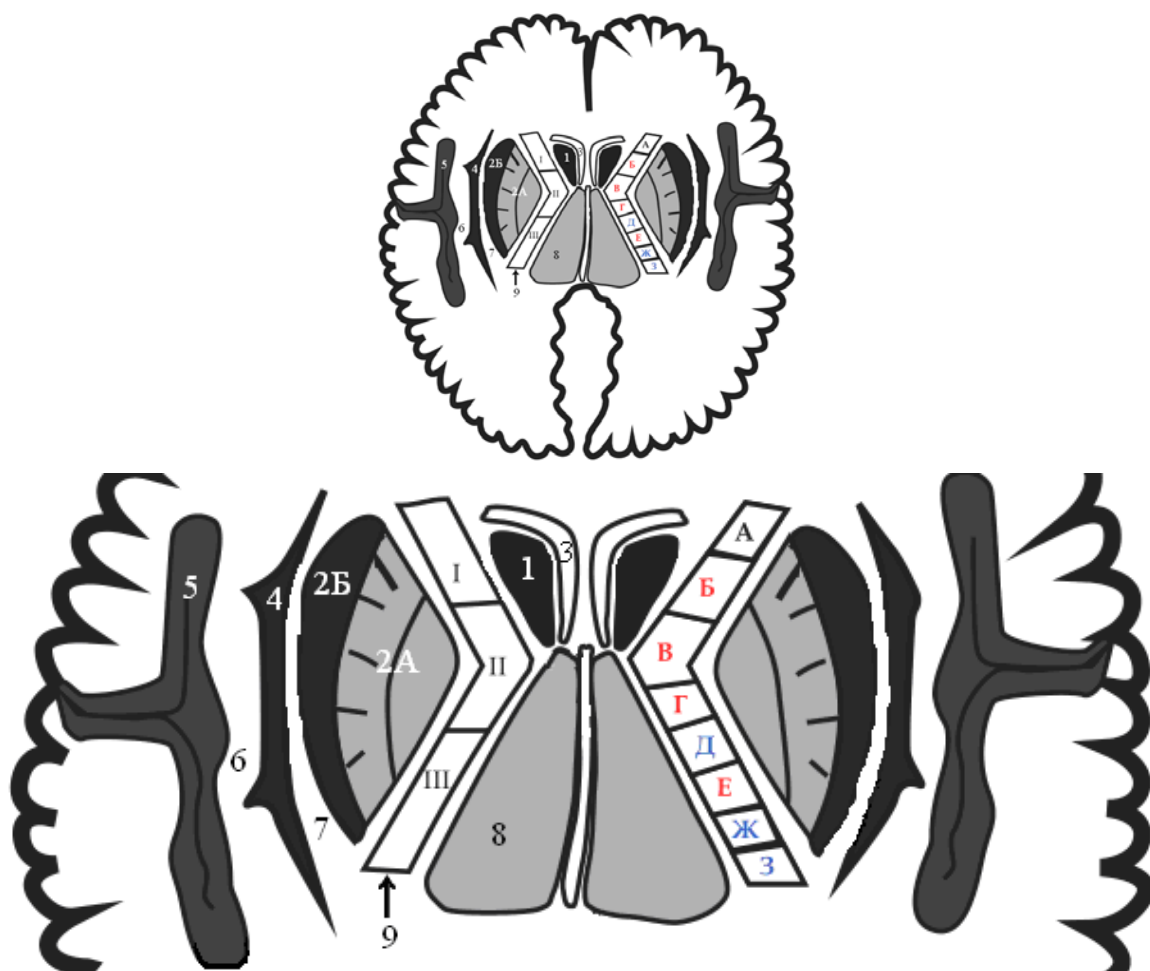


Рис. 10. Базальные ядра и проводящие пути на горизонтальном срезе головного мозга (схема):

- 1 – головка хвостатого ядра (*caput nuclei caudati*);
- 2 – чечевицеобразное ядро (*nucleus lentiformis*);
- 2А – бледный шар (*globus pallidus*);
- 2Б – скорлупа (*putamen*);
- 3 – Передний рог бокового желудочка (*cornu anterius ventriculi lateralis*);
- 4 – ограда (*claustrum*);
- 5 – кора островка (*cortex insulae*);
- 6 – самая наружная капсула (*capsula extrema*);
- 7 – наружная капсула (*capsula externa*);
- 8 – таламус (*thalamus*);
- 9 – внутренняя капсула (*capsula interna*);
- I – передняя ножка (*crus anterius*);
- II – колено (*genu*);
- III – задняя ножка (*crus posterius*).

- Проводящие пути внутренней капсулы:
- А – короткие проводящие пути конечного мозга;
- Б – лобно-мостовые волокна (*fibrae frontopontinae*);
- В – корково-ядерный путь (*tr. corticonuclearis*);
- Г – корково-спинномозговой путь (*tractus corticospinalis*);
- Д – таламоторковый путь (*tractus thalamocorticalis*);
- Е – височно-теменно-затылочно-мостовые волокна (*fibrae occipitotemporo-parietopontinae*);
- Ж – слуховой путь (*radiatio acustica*);
- З – зрительный путь (*radiatio optica*).

Полосатое тело представляет собой высший центр экстрапирамидной системы.

#### **Функции полосатого тела:**

- сохранение вертикального положения тела;
- регуляция мышечного тонуса;
- регуляция сложных автоматических движений;
- регуляция эмоциональных реакций.

При этом, *бледный шар (globus pallidus)* с черным веществом (*substantia nigra*) и с красным ядром (*nucleus ruber*) – первичные двигательные центры: непроизвольная ритмическая двигательная активность новорожденных обеспечивается ими.

*Скорлупа (putamen)* и *хвостатое ядро (nucleus caudatus)* координируют более сложные движения и эмоции: появление у ребенка эмоциональной активности обеспечивается этими ядрами.

**Ограда (claustrum)** находится между скорлупой и *корой островка (cortex insulae)*. Это тонкая пластинка серого вещества, отделена от скорлупы *наружной капсулой (capsula externa)*, а от *коры островка (cortex insulae)* – *внешней капсулой (capsula extrema)*.

*Связи ограды* – двусторонние с:

- обонятельным мозгом;
- корой полушарий;
- ядрами таламуса.

*Функции ограды* не выяснены.

**Миндалевидное тело (corpus amygdaloideum)** находится в толще белого вещества височного полюса полушария. В составе миндалевидного тела имеется 12 ядер и 5 полей.

Миндалевидное тело относится к *лимбической системе (systema limbicus)*.

### **Плащ**

**Плащ (pallium)** снаружи покрыт *корой (cortex)* (слоем серого вещества). Поверхность коры неровная: имеет многочисленные борозды и извилины.

*Три основные борозды* делят каждое полушарие на *четыре доли*:

- *центральная борозда (sulcus centralis)* – на дорсолатеральной поверхности – отделяет *лобную долю (lobus frontalis)* от *теменной (lobus parietalis)*;

- *теменно-затылочная борозда (sulcus parietooccipitalis)* – находится в задней части на медиальной поверхности и является границей между теменной и *затылочной (lobus occipitalis)* долями;

- *латеральная борозда (sulcus lateralis)* – начинается на нижней поверхности полушария от *латеральной ямки (fossa lateralis cerebri)*, идет латерально вверх и назад. Она отделяет *височную долю (lobus temporalis)* от лобной (спереди) и теменной (сзади);

- в глубине латеральной борозды находится небольшая доля – *островок (insula)*.

Каждая доля бороздами делится на извилины.

### **Борозды и извилины полушарий на дорсолатеральной поверхности**

#### **Лобная доля (lobus frontalis):**

- *предцентральная борозда (sulcus precentralis)* проходит спереди и параллельно центральной борозде. Она может состоять из верхней и нижней частей;

- *верхняя лобная борозда (sulcus frontalis superior)* и *нижняя лобная борозда (sulcus frontalis inferior)* проходят горизонтально от предцентральной борозды вперед.

Эти 3 борозды делят дорсолатеральную поверхность лобной доли на 4 извилины (рис. 11):

- *предцентральную извилину (gyrus precentralis)* (между центральной и предцентральной бороздами);

- *верхнюю лобную (gyrus frontalis superior)*;

- *среднюю лобную (gyrus frontalis medius)*;

- *и нижнюю лобную извилины (gyrus frontalis inferior)*.

#### **Теменная доля (lobus parietalis):**

- *постцентральная борозда (sulcus postcentralis)* – параллельно центральной борозде;

- *внутриременная борозда (sulcus intraparietalis)* – проходит горизонтально от постцентральной борозды.

Эти борозды делят дорсолатеральную поверхность теменной доли на:

- *постцентральную извилину (gyrus postcentralis)*;

- *верхнюю теменную дольку (lobulus parietalis superior)* и

- *нижнюю теменную дольку (lobulus parietalis inferior)* (находятся выше и ниже внутриременной борозды);

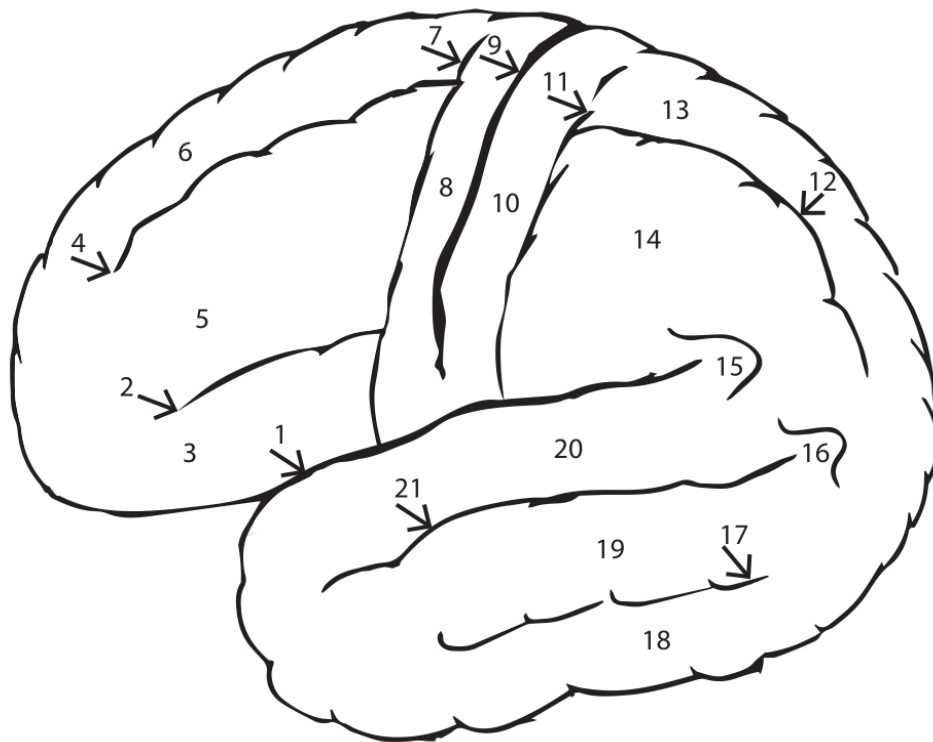


Рис. 11. Борозды и извилины полушарий на дорсолатеральной поверхности конечного мозга (схема):

1 – латеральная борозда (sulcus lateralis);  
 2 – нижняя лобная борозда (sulcus frontalis inferior);  
 3 – нижняя лобная извилина (gyrus frontalis inferior);  
 4 – верхняя лобная борозда (sulcus frontalis superior);  
 5 – средняя лобная извилина (gyrus frontalis medius);  
 6 – верхняя лобная извилина (gyrus frontalis superior);  
 7 – предцентральная борозда (sulcus precentralis);  
 8 – предцентральная извилина (gyrus precentralis);  
 9 – центральная борозда (sulcus centralis);  
 10 – постцентральная извилина (gyrus postcentralis);  
 11 – постцентральная борозда (sulcus postcentralis);

12 – внутритеменная борозда (sulcus intraparietalis);  
 13 – верхняя теменная доля (lobulus parietalis superior);  
 14 – нижняя теменная доля (lobulus parietalis inferior);  
 15 – надкраевая извилина (gyrus supramarginalis);  
 16 – угловая извилина (gyrus angularis);  
 17 – нижняя височная борозда (sulcus temporalis inferior);  
 18 – нижняя височная извилина (gyrus temporalis inferior);  
 19 – средняя височная извилина (gyrus temporalis medius);  
 20 – верхняя височная извилина (gyrus temporalis superior);  
 21 – верхняя височная борозда (sulcus temporalis superior).

В нижней теменной дольке выделяются:

- *надкраевая извилина (gyrus supramarginalis)* (замыкает конец латеральной борозды);
- *угловая извилина (gyrus angularis)* (окружает задний конец верхней височной борозды).

**Височная доля (lobus temporalis):**

- *верхняя височная борозда (sulcus temporalis superior)* – проходит на дорсолатеральной поверхности в передне-заднем направлении;
- *нижняя височная борозда (sulcus temporalis inferior)*, ближе к нижнему краю височной доли.

Между этими и латеральной бороздами находятся 3 извилины:

- *верхняя височная извилина (gyrus temporalis superior)*;
- *средняя височная извилина (gyrus temporalis medius)*;
- *нижняя височная извилина (gyrus temporalis inferior)*.

**Островок (insula)** находится на дне боковой борозды, хорошо виден при раздвигании ее краев или после удаления нависающих над ним долей. Окружен *круговой бороздой островка (sulcus circularis insulae)* и *центральной бороздой островка (sulcus centralis insulae)*. Разделен на *переднюю* и *заднюю доли*.

**Затылочная доля (lobus occipitalis):**

Борозды и извилины варьируют. Здесь различают:

- *верхние затылочные борозды (sulci occipitales superiores)*;
- *латеральные затылочные борозды (sulci occipitales inferiores)*.

В соответствии с бороздами имеются:

- *верхние затылочные извилины (gyri occipitales superiores)*;
- *латеральные затылочные извилины (gyri occipitales inferiores)*.

**Борозды и извилины медиальной поверхности полушарий (рис. 12):**

- *борозда мозолистого тела (sulcus corporis collosi)* окружает мозолистое тело и продолжатся в
  - *борозду гиппокампа (sulcus hippocampalis)*;
  - *поясная борозда (sulcus cinguli)* проходит посередине между бороздой мозолистого тела и верхним краем полушария. Задний конец этой борозды поворачивает к верхнему краю полушария и называется
    - *краевой ветвью (ramus marginalis)*;
    - *теменно-затылочная борозда (sulcus parietooccipitalis)* проходит между теменной и затылочной долями;



- шпорная борозда (*sulcus calcarinus*) отходит под острым углом от теменно-затылочной борозды.

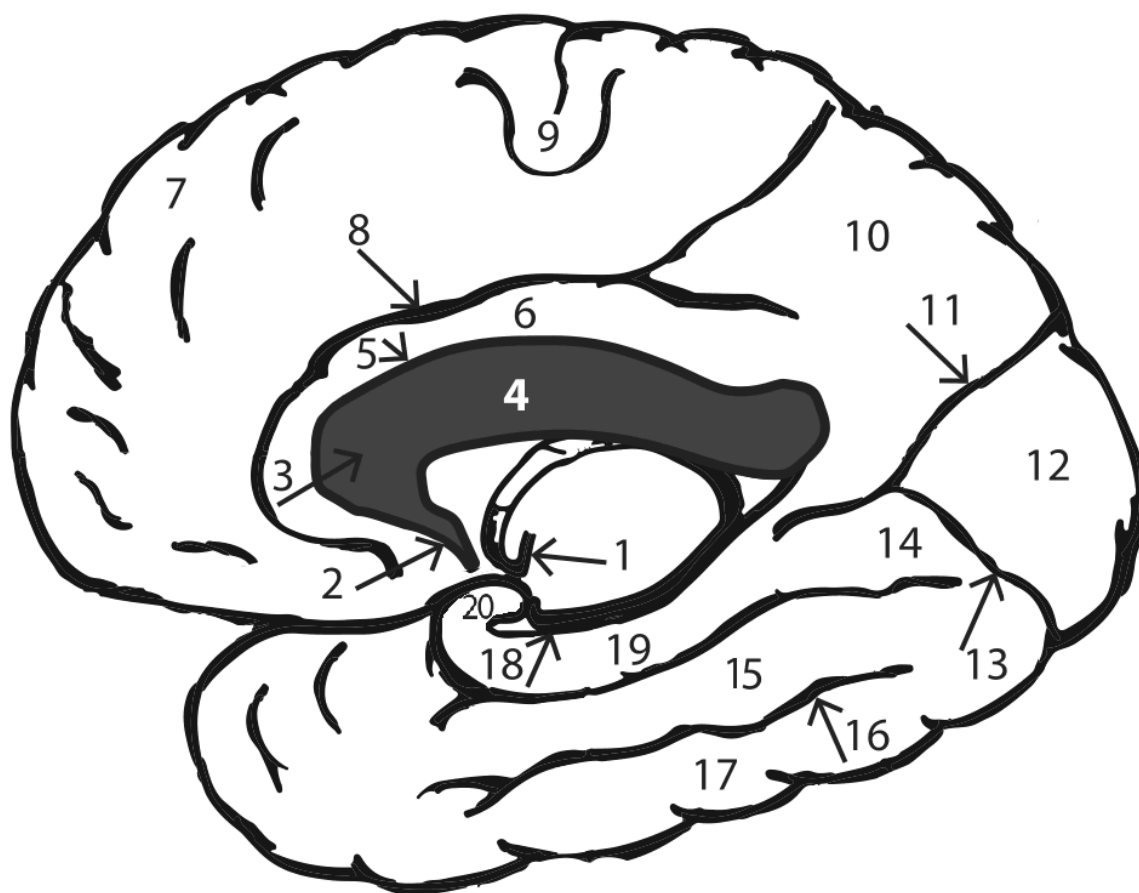


Рис. 12. Борозды и извилины медиальной поверхности полушарий конечного мозга (схема):

- |  |   |
|--|---|
| 1 – свод ( <i>fornix</i> );                                      | 11 – теменно-затылочная борозда ( <i>sulcus parietooccipitalis</i> );                       |
| 2 – клюв мозолистого тела ( <i>rostrum corporis callosi</i> );   | 12 – клин ( <i>cuneus</i> );  |
| 3 – колено мозолистого тела ( <i>genu corporis callosi</i> );    | 13 – шпорная борозда ( <i>sulcus calcarinus</i> );  |
| 4 – ствол мозолистого тела ( <i>truncus corporis callosi</i> );  | 14 – язычная извилина ( <i>gyrus lingualis</i> );   |
| 5 – борозда мозолистого тела ( <i>sulcus corporis callosi</i> ); | 15 – медиальная затылочно-височная извилина ( <i>gyrus occipitotemporalis medialis</i> );   |
| 6 – поясная извилина ( <i>gyrus cinguli</i> );                   | 16 – затылочно-височная борозда ( <i>sulcus occipitotemporalis</i> );                       |
| 7 – верхняя лобная извилина ( <i>gyrus frontalis superior</i> ); | 17 – латеральная затылочно-височная извилина ( <i>gyrus occipitotemporalis lateralis</i> ); |
| 8 – поясная борозда ( <i>sulcus cinguli</i> );                   | 18 – борозда гиппокампа ( <i>sul. hippocampi</i> );   |
| 9 – парацентральная долька ( <i>lobulus paracentralis</i> );     | 19 – парагиппокампальная извилина ( <i>gyrus parahippocampalis</i> );                       |
| 10 – предклинье ( <i>precuneus</i> );                            | 20 – крючок ( <i>uncus</i> ).   |

*Извилины:*

- над поясной бороздой, простираясь до уровня проекции верхнего конца центральной борозды – *медиальная поверхность верхней лобной извилины*;
- *поясная извилина (gyrus cinguli)* располагается между поясной бороздой и бороздой мозолистого тела, лежит спереди и сверху тела мозолистого тела, а позади его валика переходит в
- *перешеек поясной извилины (isthmus gyri cinguli)*, который продолжается на нижней поверхности в *парагиппокампальную извилину*;
- *околоцентральная доля (lobulus paracentralis)* – находится кзади от верхней лобной извилины, сзади ограничивается краевой ветвью поясной борозды;
- *предклинье (precuneus)* – между краевой ветвью спереди и теменно-затылочной бороздой сзади;
- *клин (cuneus)* находится между теменно-затылочной бороздой спереди и шпорной бороздой сзади снизу.

**Борозды и извилины нижней поверхности полушарий (рис. 13):**

На нижней поверхности височной доли:

- *гиппокампальная борозда (sulcus parahippocampalis)* окружает ножки мозга;
- *коллатеральная борозда (sulcus collateralis)* проходит латерально от гиппокампальной борозды и параллельно к ней и к нижней височной борозде.

*Извилины:*

- *парагиппокампальная извилина (gyrus parahippocampalis)*, которая спереди заканчивается *крючком (uncus)*. Эта извилина находится между гиппокампальной и коллатеральной бороздами;
- *медиальная затылочно-височная извилина (gyrus occipitotemporalis medialis)* находится сзади парагиппокампальной извилины, ограничиваясь сверху шпорной бороздой, снизу – задним концом коллатеральной борозды;
- *латеральная затылочно-височная извилина (gyrus occipitotemporalis lateralis)* находится между коллатеральной и нижней височной бороздами.

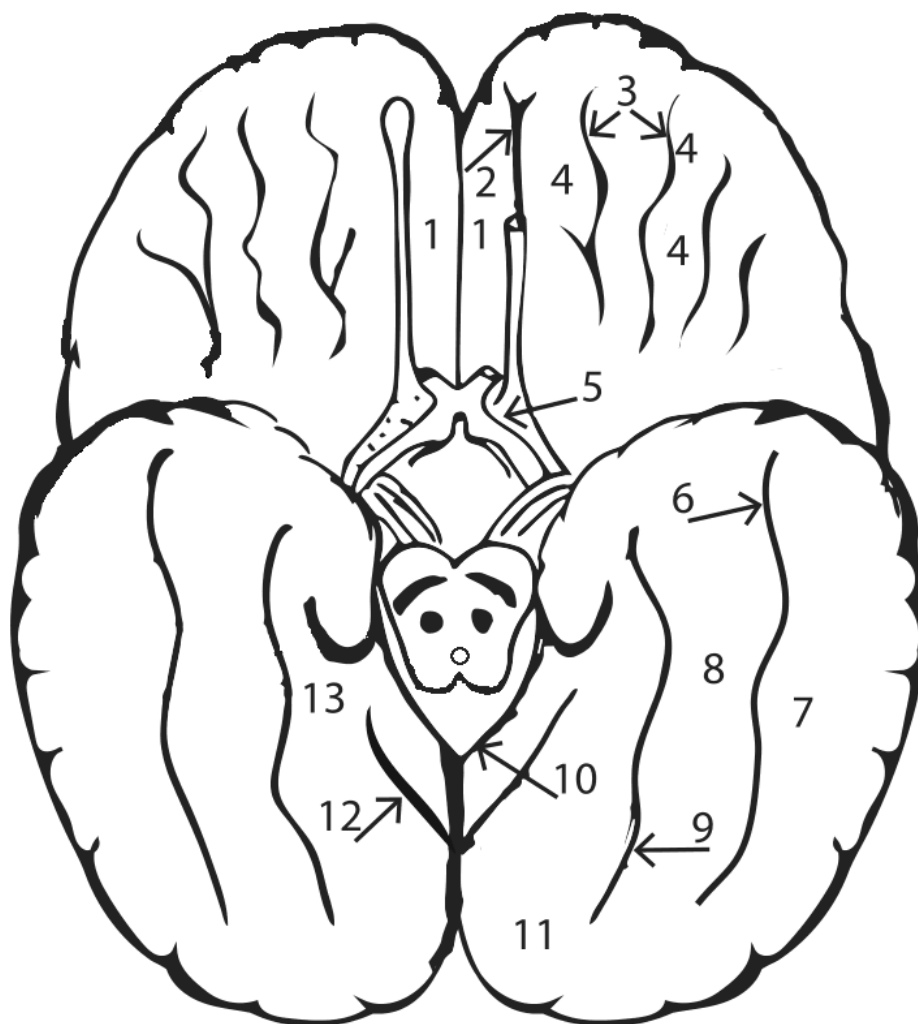


Рис. 13. Борозды и извилины нижней поверхности полушарий большого мозга  
(схема):

- 1 – прямая извилина (*gyrus rectus*);
- 2 – обонятельная борозда (*sulcus olfactorius*);
- 3 – глазничные борозды (*sulci orbitales*);
- 4 – глазничные извилины (*gyri orbitales*);
- 5 – переднее продырявленное вещество (*substantia perforate anterior*);
- 6 – затылочно-височная борозда (*sul. occipitotemporalis*);
- 7 – латеральная затылочно-височная извилина (*gyrus occipitotemporalis lateralis*);
- 8 – медиальная затылочно-височная извилина (*gyrus occipitotemporalis medialis*);
- 9 – коллатеральная борозда (*sulcus collateralis*)
- 10 – гиппокампальная борозда (*sulcus parahippocampalis*)
- 11 – язычная извилина (*gyrus lingualis*);
- 12 – шпорная борозда (*sul. calcarinus*);
- 13 – парагиппокампальная извилина (*gyrus parahippocampalis*);

**На нижней поверхности лобной доли (орбитальная кора):**

- *обонятельная борозда (sulcus olfactorius);*
- *глазничные борозды (sulci orbitales);*
- *прямая извилина (gyrus rectus);*
- *глазничные извилины (gyri orbitales).*

**Поясная извилина (gyrus cinguli)** связана с парагиппокампальной извилиной посредством *перешейка поясной извилины (isthmus gyri cinguli)* (находится позади валика мозолистого тела); в результате образуется *сводчатая извилина (gyrus fornicatus (BNA)) (лимбическая доля (lobus limbicus)).*

**В состав лимбической доли входят:**

- *поясная борозда;*
- *поясная извилина;*
- *перешеек поясной извилины;*
- *ленточная извилина;*
- *парагиппокампальная извилина;*
- *крючок;*
- *зубчатая извилина;*
- *бахромчато-зубчатая борозда;*
- *бахромка гиппокампа;*
- *коллатеральная борозда;*
- *орбитальная кора.*

### **Локализация функций в коре полушарий большого мозга (рис. 14)**

Кора полушарий большого мозга представляет совокупность корковых центров анализаторов, которые состоят из ядерной и рассеянной частей. Корковые центры анализаторов обеспечивают аналитическую функцию коры:

- *ядро двигательного анализатора – в предцентральной извилине (нейроны средних слоев этой зоны коры воспринимают импульсы от опорно-двигательного аппарата; здесь замыкается рефлексорная дуга в ответ на эти импульсы и обеспечивается ответная реакция через большие пирамидные клетки Беца (начало пирамидных путей);*
- *ядро кожного анализатора (температуры и боли) – в постцентральной извилине.*

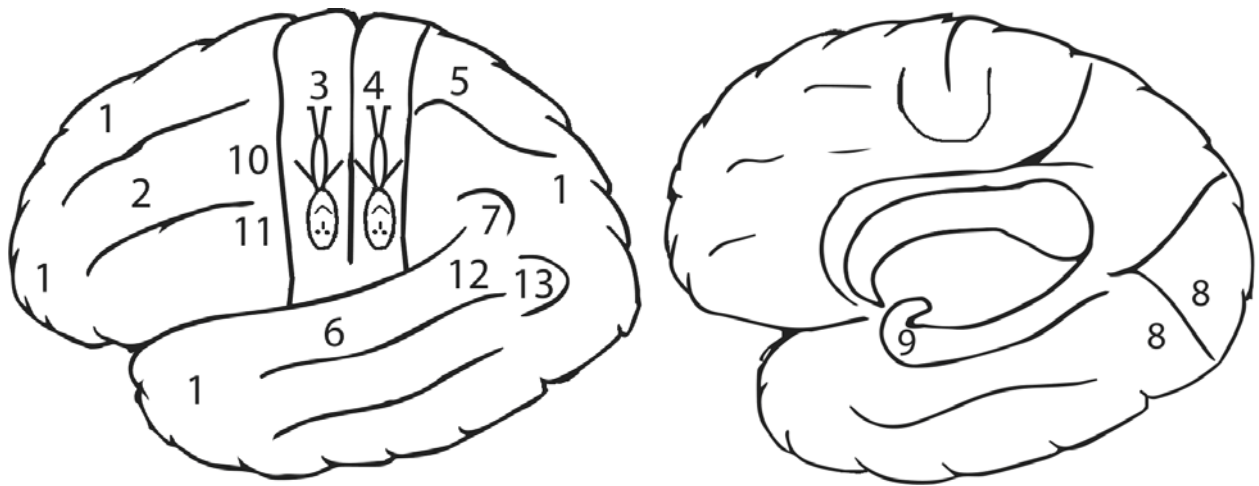


Рис. 14. Локализация функций в коре полушарий большого мозга (схема):

- 1 – центр равновесия – локализован по всей коре;
- 2 – центр сочетанного поворота головы и глаз в противоположную сторону – задний отдел средней лобной извилины;
- 3 – ядро двигательного анализатора – предцентральная извилина;
- 4 – ядро кожного анализатора – постцентральная извилина;
- 5 – центр стереогнозии – верхняя теменная доля (каждое полушарие связано только с противоположной конечностью);
- 6 – ядро слухового анализатора – в глубине латеральной борозды, в средней части верхней височной извилины;
- 7 – центр практических навыков, только в противоположном полушарии – надкраевая извилина, нижняя теменная доля;
- 8 – ядро зрительного анализатора – по обе стороны от шпорной борозды;
- 9 – центр вкуса и обоняния – крючок;
- 10 – центр письма – задняя часть средней лобной извилины;
- 11 – речедвигательный центр – задняя часть нижней лобной извилины;
- 12 – центр понимания устной речи – задний отдел верхней височной извилины;
- 13 – центр чтения – угловая извилина.

В пре- и постцентральной извилинах тело человека проецируется «вверх ногами»; проекция осуществляется на кору противоположного полушария.

- ядро слухового анализатора – в средней трети верхней поверхности верхней височной извилины;
- ядро зрительного анализатора – по краям шпорной борозды;
- ядро обонятельного анализатора – в коре парагиппокампальной извилины и в крючке (лимбическая область);
- ядро вкусового анализатора – в крючке (и в нижней части постцен-

тральной извилины);

- центр чувствительности от внутренних органов – в нижней трети пред- и постцентральных извилин;
- центр анализатора равновесия не имеет ядерной части, рассеян по всей коре.  
*Все перечисленные центры врожденные и общие с животными.*

Приобретенные центры формируются на основе врожденных, имеются также у высших позвоночных животных:

- центр «стереогнозии» – узнавания предметов на ощупь и тактильного чувства – в верхней теменной дольке;
- центр «праксии» – привычных целенаправленных движений – в надкраевой извилине (у животных – центр дрессировки).

Специфическими для человека являются речевые центры. Имеются центры устной и письменной речи. Обе разновидности речи имеют моторный и сенсорный компоненты.

#### **Центры устной речи:**

- центр артикуляции речи – в задней части нижней лобной извилины (близко к ядру двигательного анализатора головы и шеи);
- центр слухового анализатора устной речи – в задней части верхней височной извилины (рядом с ядром слухового анализатора).

#### **Центры письменной речи:**

- центр письма – в заднем отделе средней лобной извилины (рядом со средней частью предцентральной извилины – проекцией верхней конечности);
- центр чтения – в угловой извилине (близко к затылочной доле, где находится ядро зрительного анализатора).

Все речевые центры у правшей находятся в левом полушарии, а у левшей – в правом.

#### **Белое вещество конечного мозга (*SUBSTANTIA ALBA CEREBRI*)**

Состоит из проводящих путей, которые делятся на короткие и длинные. Короткие проводящие пути состоят из *ассоциативных (fibrae associationes telencephali)* и *комиссуральных (fibrae commissurales telencephali)*, а длинные представлены *проекционными*.

Ассоциативные пути соединяют различные участки коры одного полушария и подразделяются на *короткие* и *длинные*. Короткие ассоциативные волок-

на соединяют кору соседних извилин, а длинные – кору различных долей одного и того же полушария.

**Длинные ассоциативные волокна:**

- *пояс (cingulum)*, волокна которого проходят под корой сводчатой извилины со стороны медиальной поверхности полушарий: соединяют участки коры лобной, затылочной и височной долей; относятся к лимбической системе;
- *верхний продольный пучок (fasciculus longitudinalis superior)* соединяет участки коры лобной, теменной, затылочной и височной долей;
- *нижний продольный пучок (fasciculus longitudinalis inferior)* соединяет участки коры затылочной и височной долей;
- *крючковидный пучок (fasciculus uncinatus)* соединяет участки коры лобной и передней части височной долей.

*Ассоциативные волокна обеспечивают синтетическую функцию коры, т.к. связывают различные корковые центры друг с другом.*

**Комиссуральные (спаечные) волокна** соединяют между собой одноименные участки коры двух полушарий. Они проходят в:

- *мозолистом теле (corpus callosum)*, у которого различают заднюю утолщенную часть – *валик (splenium)*, среднюю – *ствол (truncus)* и передний конец – *клюв (rostrum)*;
- *передней спайке (commissura anterior)*, которая участвует в образовании передней стенки III желудочка;
- *задней спайке (commissura posterior)*– находится над входом в водопровод (в задней стенке III желудочка);
- *спайке свода (commissura fornicis)*, находится между ножками свода.

*Комиссуральные волокна обеспечивают сочетанную функцию 2-х полушарий, которым характерна функциональная асимметрия: левое полушарие обеспечивает обобщенное, абстрактное, а правое – конкретное, эмоционально-художественное восприятие внешнего мира.*

**Проекционные волокна** – это длинные проводящие пути, которые связывают различные участки коры с нижележащими отделами головного мозга и со спинным мозгом, и через них – со всем организмом. *Они обеспечивают интегративную функцию коры.* Проекционные волокна (восходящие и нисходящие проводящие пути) проходят в составе (рис. 10):

- *внутренней капсулы (capsula interna)*, находящейся между хвостатым

ядром и таламусом с медиальной стороны и чечевицеобразным ядром с латеральной;

- *наружной капсулы (capsula externa)* – между скорлупой и оградой;
- *самой наружной капсулы (capsula extrema)* – между оградой и корой островка.

### **Боковые желудочки (*VENTRICULI LATERALES*)**

Они представляют собой полость конечного мозга; они парные соответственно 2-м полушариям. В них выделяют 4 части:

- *центральную часть (pars centralis)* – в теменной доле;
- *передний рог (cornu anterius)* – в лобной доле;
- *задний рог (cornu posterius)* – в затылочной доле;
- *нижний рог (cornu inferius)* – в височной доле.

Боковые желудочки находятся под мозолистым телом, и поэтому верхние стенки всех их частей, а отчасти и другие их стенки, образуются мозолистым телом.

Нижняя стенка центральной части образована телом хвостатого ядра и дорсальной поверхностью таламуса.

Передний рог с медиальной стороны ограничен *прозрачной перегородкой (septum pellucidum)*, с латеральной – головкой хвостатого ядра.

Задний рог с медиальной стороны имеет *птичью шпору (calcar avis)* – выступ, соответствующий борозде птичьей шпоры, снизу – *коллатеральный треугольник (trigonum collaterale)*, который соответствует коллатеральной борозде.

Нижний рог с медиальной стороны и, отчасти, снизу имеет *гиппокамп (hippocampus)* с *бахромкой гиппокампа (fimbria hippocampi)* вдоль его медиального края, на нижней стенке – *коллатеральное возвышение (eminentia collaterale)* (продолжение коллатерального треугольника из заднего рога).

Боковые желудочки сообщаются с III желудочком посредством *межжелудочкового отверстия (foramen interventriculare)*, которое находится между *столбом свода (columna fornicis)* и *передним бугорком таламуса (tuberculum anterius thalami)*. Через это отверстие из III желудочка в каждый боковой желудочек проникает *сосудистое сплетение (plexus choroideus)*, которое продуцирует спинномозговую жидкость.



## ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ СПИННОГО И ГОЛОВНОГО МОЗГА

**Чувствительные (восходящие) проводящие пути делятся на пути, проводящие:**

- проприоцептивное чувство (с опорно-двигательного аппарата);
- экстрацептивное чувство (с кожи);
- интрацептивное чувство (со стенок внутренних органов и сердечно-сосудистой системы).

Пути, проводящие проприоцептивное чувство, подразделяются на сознательные и бессознательные: сознательные проводят импульсы до коры полушарий большого мозга, а бессознательные – в мозжечок (в центр равновесия и координации движений).

### **Путь сознательной проприоцептивной чувствительности**

Информируют кору о функциональном состоянии опорно-двигательного аппарата (о тоне мышц, положении частей тела в пространстве, чувстве давления, веса и вибрации).

**Рецепторы** – в мышцах и сухожилиях, связках и капсулах суставов, надкостнице и в костях туловища и конечностей.

### **Путь – 3-нейронный (рис. 15):**

- *тела I-х нейронов* – в (чувствительных) спинномозговых узлах: нервные импульсы, возникшие в проприорецепторах, по дендритам псевдоуниполярных клеток проводятся до тел этих клеток, от тел клеток – по их аксонам, образующим задние корешки спинномозговых нервов, – в спинной мозг. Аксоны, минуя серое вещество, идут в задний канатик спинного мозга и образуют 2 пучка: *тонкий пучок (fasciculus gracilis)* (медиально) и *клиновидный пучок (fasciculus cuneatus)* (латерально). Тонкий пучок проводит импульсы от нижних конечностей и от нижней половины туловища. Он простирается на протяжении всего спинного мозга. Клиновидный пучок проводит импульсы от верхней половины туловища и от верхних конечностей.

Тонкий и клиновидный пучки следуют до *тонкого (tuberculum gracile)* и *клиновидного бугорков (tuberculum cuneatum)* продолговатого мозга, где находятся одноименные ядра.

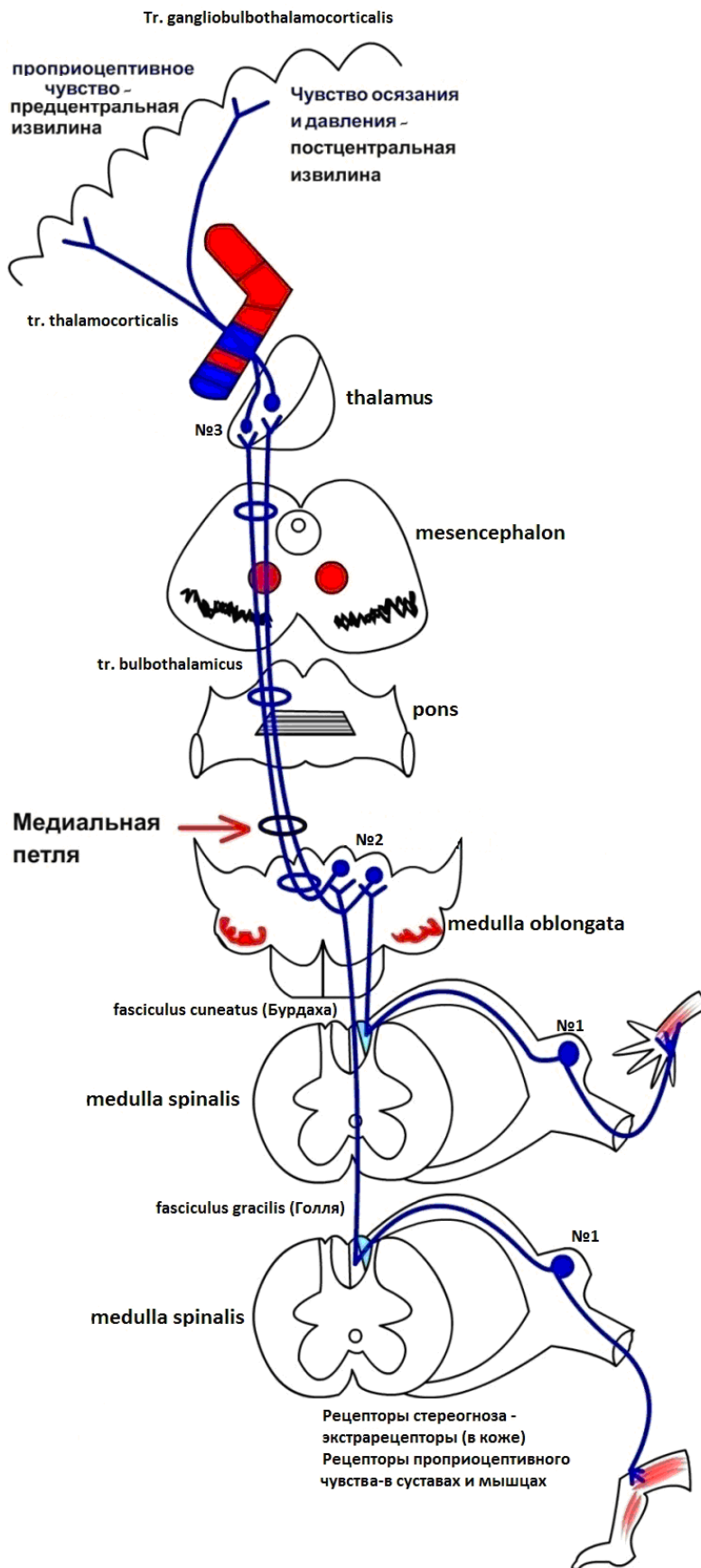


Рис. 15. Путь сознательной проприоцептивной чувствительности (tractus gangliobulbothalamocorticalis (схема):

№ 1 – чувствительный узел спинномозгового нерва (чувствительный нейрон) (ganglion sensorium nervi spinalis)

№ 2 – тонкое и клиновидное ядра (nuclei gracilis et cuneatus)

№ 3 – вентро-латеральные ядра таламуса (nuclei ventrolaterales thalami)

- *тела II-х нейронов* находятся в тонком и клиновидном ядрах (*nuclei gracilis et cuneatus*): аксоны нейронов этих ядер образуют *бульбарно-таламический пучок (fasiculus bulbothalamicus)*, который, присоединившись к медиальной петле, идет в вентро-латеральные ядра таламуса;

- *тела III-х нейронов* – в вентро-латеральных ядрах таламуса; аксоны III-х нейронов образуют *таламокорковый путь (tractus thalamocorticalis)* и идут через внутреннюю капсулу в корковый центр – в IV слой коры предцентральной извилины.

- *корковый центр* (ядро двигательного анализатора) – в *предцентральной извилине (gyrus precentralis)*.

*Путь перекрещенный* – совершают перекрест аксоны II-х нейронов в продолговатом мозге – перекрест медиальной петли (чувствительный перекрест).

#### **Топография:**

- в спинном мозге – в задних канатиках;
- в стволе – дорсально в составе медиальной петли;
- во внутренней капсуле – в задней половине задней ножки.

#### **Коллатерали от II-х нейронов идут:**

- в мозжечок через нижние мозжечковые ножки (в составе наружных дугообразных волокон);
- в ретикулярную формацию ствола головного мозга;
- в лимбическую систему.

#### **Пути бессознательной проприоцептивной чувствительности**

Нервные импульсы, возникшие в проприорецепторах, поступают в мозжечок и информируют его о состоянии опорно-двигательного аппарата. В результате анализа этих импульсов мозжечок регулирует тонус мышц, координацию движений, поддержание равновесия тела в пространстве.

Бессознательная проприоцептивная чувствительность обеспечивается двумя путями: **передним и задним спинномозжечковыми** (*tracti spinocerebellares anterior et posterior*).

**Рецепторы** – в мышцах и сухожилиях, связках и капсулах суставов, надкостнице и в костях туловища и конечностей.

#### **Оба пути – 2-хнейронные (рис. 16):**

- *тела I-х нейронов* – в (чувствительных) спинномозговых узлах: нервные импульсы, возникшие в проприорецепторах, по дендритам псевдоуниполярных клеток проводятся до их тел, от тел – по их аксонам, образующим зад-

ние корешки спинномозговых нервов, – в спинной мозг. Аксоны вступают в серое вещество и заканчиваются на нейронах 2-х ядер: грудного и промежуточно-медиального, где находятся тела II-х нейронов:

- в грудном ядре – заднего спинозжечкового пути;
- в промежуточно-медиальном – переднего спинозжечкового пути.

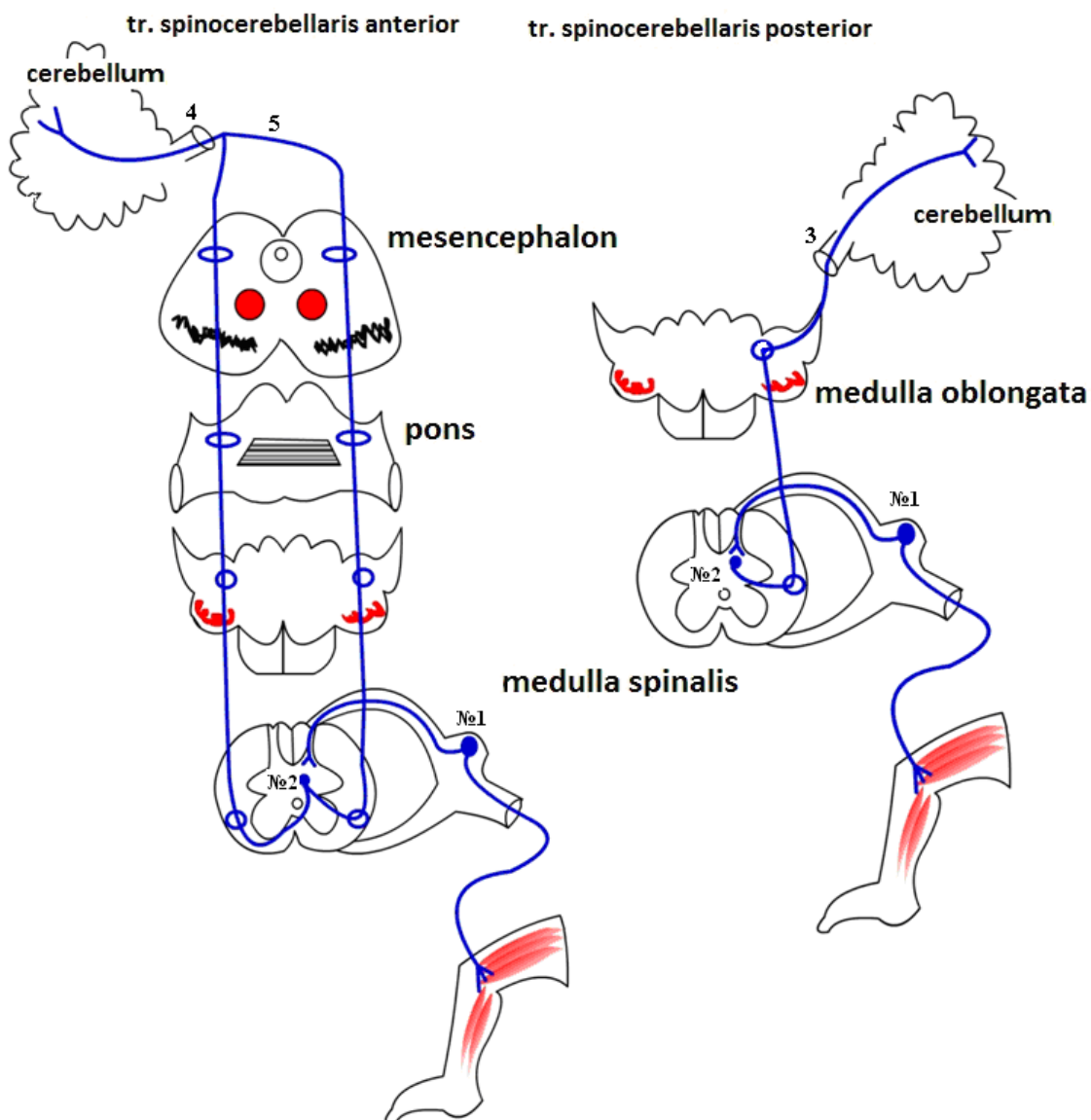


Рис. 16. Пути бессознательной проприоцептивной чувствительности (tracti gangliospinocerebellares anterior (Говерса) et posterior (Флексига) (схема):

№ 1 – чувствительный узел спинномозгового нерва (чувствительный нейрон) (ganglion sensorium nervi spinalis)

№ 2 – промежуточно-медиальное ядро (nucleus intermediomedialis) для переднего и грудное ядро (nucleus thoracicus) для заднего путей.

3 – нижняя мозжечковая ножка (pedunculus cerebellaris inferior)

4 – верхняя мозжечковая ножка (pedunculus cerebellaris superior)

5 – верхний мозговой парус (velum medullaris superior)

Аксоны клеток грудного ядра выходят в задний отдел периферии бокового канатика белого вещества спинного мозга своей стороны и формируют задний спинальный путь.

Аксоны клеток промежуточно-медиального ядра выходят в передний отдел периферии бокового канатика белого вещества, частично, своей и, частично, противоположной стороны и образуют передний спинальный путь.

Оба пути следуют в мозжечок.

При этом, задний спинальный путь короткий: из спинного мозга поднимается в продолговатый мозг, далее по нижней мозжечковой ножке вступает в мозжечок.

Передний спинальный путь длинный: из спинного мозга продолжается в продолговатый мозг, далее проходит последовательно – через мост, средний мозг и через верхнюю мозжечковую ножку вступает в мозжечок. Те волокна, которые в спинном мозге не совершали перекрест, перекрещиваются в верхнем мозговом парусе.

Таким образом, задний и передний спинальные пути имеют **сходства друг с другом:**

- проводят проприоцептивные бессознательные импульсы;
- рецепторы – в органах опорно-двигательного аппарата;
- тела I-х нейронов находятся в спинномозговых узлах;
- в спинном мозге проходят по боковым канатикам;
- импульсы проводят в мозжечок.

При этом, между этими путями **имеется ряд отличий:**

- тела II-х нейронов находятся в разных ядрах, в результате чего задний спинальный путь образован аксонами нейронов грудного ядра, а передний спинальный путь – аксонами нейронов промежуточно-медиального ядра;

- задний спинальный путь прямой (не перекрещивается), поэтому проводит импульсы в одноименную половину мозжечка; передний путь перекрещенный: совершает 2 частичных перекреста – в спинном мозге и в верхнем мозговом парусе – и проводит импульсы в противоположную половину мозжечка. В результате каждая половина мозжечка получает информацию с обеих половин тела, т.е. от каждой половины тела информация о состоянии опорно-двигательного аппарата поступает в оба полушария мозжечка: это – механизм

надежности регуляции мозжечком равновесия тела;

- задний спинномозжечковый путь короткий – вступает в мозжечок сразу из продолговатого мозга через нижнюю мозжечковую ножку; передний – длинный, прежде чем вступить в мозжечок, проходит почти все отделы ствола головного мозга: продолговатый мозг, мост, средний мозг и вступает в мозжечок через верхнюю мозжечковую ножку.

**Пути экстрацептивной (кожной) чувствительности** проводят в головной мозг нервные импульсы, возникшие в экстрарецепторах (болевых, температурных и тактильных) туловища, конечностей и шеи. Температурная и болевая чувствительности в спинном мозге проводятся по латеральному спиноталамическому пути, а тактильное чувство и чувство стереогноза проводятся по двум трактам: по переднему спиноталамическому пути и по путям, проводящим сознательные проприоцептивные импульсы.

### **Путь, проводящий температурное и болевое чувства**

**Рецепторы** – в коже туловища, конечностей и шеи.

**Путь – 3-нейронный** (рис. 17):

- *тела I-х нейронов* – в (чувствительных) спинномозговых узлах: нервные импульсы, возникшие в температурных и болевых рецепторах, по дендритам псевдоуниполярных клеток, проходящих в составе спинномозговых нервов, проводятся до тел этих клеток, от тел клеток – по их аксонам, образующим задние корешки, – в серое вещество спинного мозга. Аксоны передают импульсы нейронам собственного ядра спинного мозга;

- *тела II-х нейронов* – в собственном ядре спинного мозга: аксоны нейронов этого ядра выходят через переднюю белую спайку на противоположную сторону (на 2-3 сегмента выше) и образуют *латеральный спиноталамический путь* (tractus spinothalamicus lateralis), который поднимается до продолговатого мозга; на границе между продолговатым мозгом и мостом этот путь присоединяется к медиальной петле; медиальная петля заканчивается в *вентролатеральных ядрах таламуса* (nuclei ventrolaterales thalami);

## Tr. gangliospinothalamocorticalis

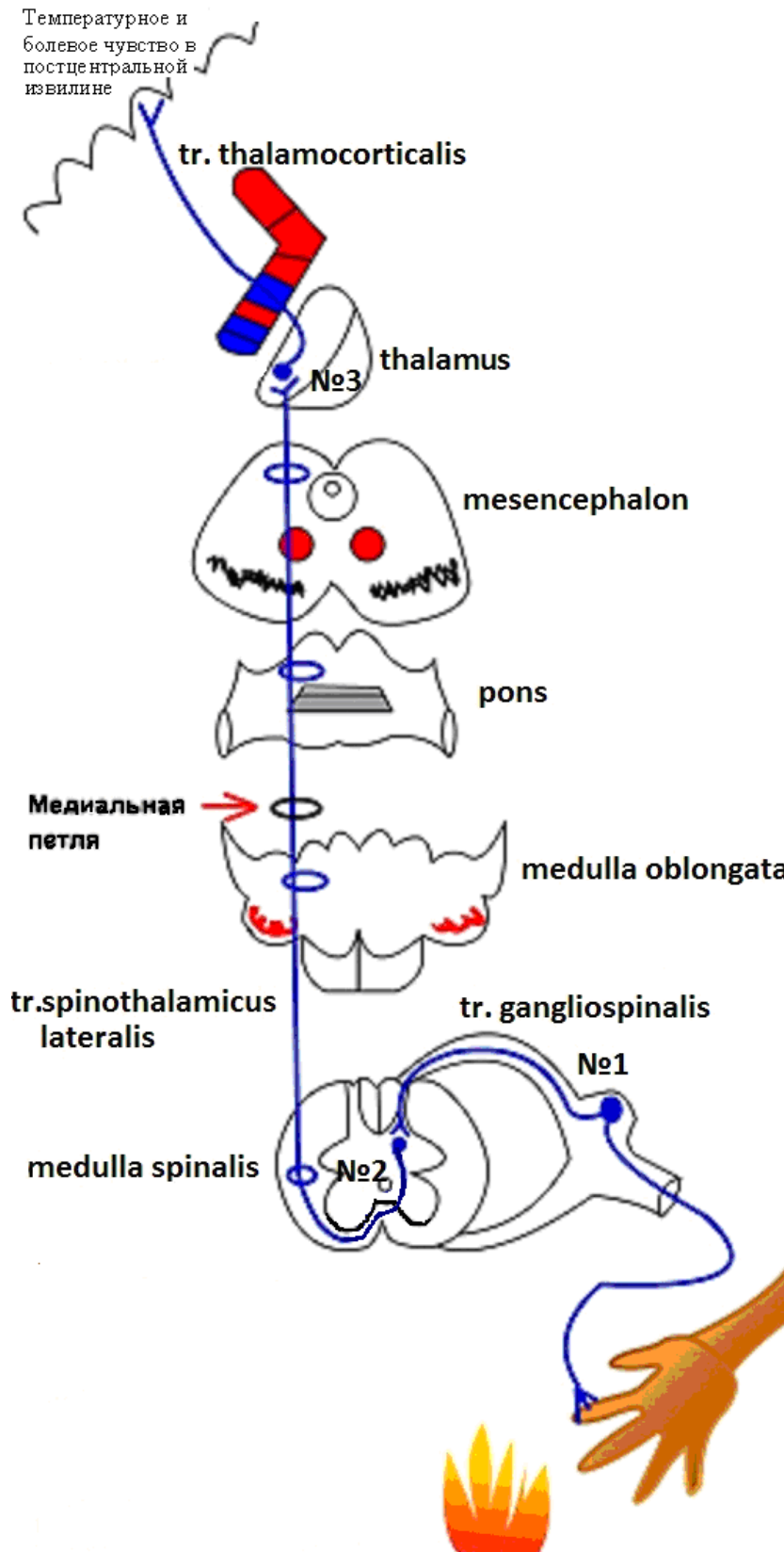


Рис. 17. Путь, проводящий температурное и болевое чувства

(tractus gangliospinothalamocorticalis) (схема)

№ 1 – чувствительный узел спинномозгового нерва (чувствительный нейрон) (gangl. sensorium nervi spinalis),

№ 2 – собственное ядро (nucleus proprius),

№ 3 – вентро-латеральные ядра таламуса (nuclei ventrolaterales thalami).

- тела III-х нейронов – в вентро-латеральных ядрах таламуса; аксоны III-х нейронов образуют таламокорковый путь (tractus thalamocorticalis), который

проходит через заднюю часть задней ножки внутренней капсулы, и достигают *IV* слоя коры постцентральной извилины (*gyrus postcentralis*).

- *корковый центр* (ядро температурного и болевого чувств) – в *постцентральной извилине* (*gyrus postcentralis*).

*Путь перекрещенный* – перекрещиваются аксоны II-х нейронов в передней белой спайке спинного мозга на 2-3 сегмента выше.

#### **Топография:**

- в спинном мозге – в боковых канатиках;
- в стволе – дорсально в составе медиальной петли;
- во внутренней капсуле – в задней половине задней ножки.

#### **Коллатерали:**

- в мозжечок;
- в ретикулярную формацию;
- в лимбическую систему.

#### **Пути, проводящие тактильное чувство и стереогноз**

**Рецепторы** – в коже туловища, конечностей и шеи.

#### **Путь – 3-нейронный:**

- *тела I-х нейронов* – чувствительные псевдоуниполярные клетки спинномозговых узлов: нервные импульсы, возникшие в рецепторах кожи, по дендритам названных клеток, проходящих в составе спинномозговых нервов, проводятся к телам и от них – по аксонам в составе задних корешков – в спинной мозг. Нервные волокна, проводящие импульсы тактильного чувства и стереогноза, в спинном мозге идут в двух направлениях. Одни из них, минуя серое вещество, следуют в задние канатики и участвуют в образовании тонкого и клиновидного пучков. Далее импульсы тактильного чувства и стереогноза проводятся до коры по путям, проводящим сознательные проприоцептивные импульсы – по 3-нейронному пути (см. выше).

Другие нервные волокна, проводящие импульсы тактильного чувства и стереогноза, вступают в серое вещество и передают их нейронам собственного ядра серого вещества.

- *тела II-х нейронов* – в собственном ядре спинного мозга: аксоны нейронов этого ядра выходят через переднюю белую спайку на противополож-



ную сторону и образуют *передний спиноталамический путь* (tractus spinothalamicus anterior), примыкающий к латеральному спиноталамическому спереди, и который поднимается до продолговатого мозга; на границе между продолговатым мозгом и мостом этот путь присоединяется к медиальной петле; медиальная петля заканчивается в *вентро-латеральных ядрах таламуса* (*nuclei ventrolaterales thalami*);

- *тела III-х нейронов* – в вентро-латеральных ядрах таламуса; аксоны III-х нейронов образуют таламокортикальный пучок, который проходит через заднюю часть задней ножки внутренней капсулы, и достигают IV слоя коры *верхней теменной доли*.

*Корковый центр* – в *верхней теменной доле* (*lobulus parietalis superior*).

*Путь перекрещенный* – перекрещиваются аксоны II-х нейронов.

#### **Топография:**

- в спинном мозге – в боковых канатиках;
- в стволе – дорсально в составе медиальной петли;
- во внутренней капсуле – в задней половине задней ножки.

**Коллатерали:** в мозжечок, ретикулярную формацию, лимбическую систему.

Таким образом, все вышеописанные чувствительные проводящие пути обеспечивают *общую чувствительность* (проприоцептивную, болевую, температурную, тактильную) *туловища и конечностей* и поэтому проходят в головной мозг через спинной.

**Общую чувствительность головы обеспечивает тройничный нерв (V пара).**

**Рецепторы** находятся в коже головы, в слизистых оболочках органов, в глазном яблоке, в тканях зубов, в оболочках головного мозга, костях черепа, а также в мимических и жевательных мышцах.

#### **Путь – 3-нейронный:**

- *тела I-х нейронов* – псевдоуниполярные (чувствительные) клетки *тройничного узла* (*ganglion trigeminale*); импульсы, возникшие в рецепторах, по дендритам клеток этого узла, проходящим в составе всех трех ветвей тройничного нерва, проводятся до тел нейронов, от тел клеток по их аксонам достигают чувствительных ядер нерва:

- к *главному ядру тройничного нерва* (*nucleus principalis nervi trigemini*)

поступают импульсы тактильной чувствительности кожи лица, болевой и температурной чувствительности, от глубоких тканей и органов головы;

- *к спинномозговому ядру тройничного нерва (nucleus spinalis nervi trigemini)* – импульсы болевой и температурной чувствительности кожи лица;

- *к среднему мозговому ядру тройничного нерва (nucleus mesencephalicus nervi trigemini)* – импульсы проприоцептивной чувствительности от мимической и жевательной мускулатуры.

- *тела II-х нейронов* – в вышеназванных чувствительных ядрах тройничного нерва; аксоны II-х нейронов присоединяются к медиальной петле и достигают нейронов вентро-латеральных ядер таламуса;

- *тела III-х нейронов* – в вентро-латеральных ядрах таламуса, аксоны III-х нейронов в составе таламокоркового пути идут через внутреннюю капсулу в корковые центры.

- *корковые центры:*

- *в нижней части постцентральной извилины (gyrus postcentralis)* – центры температурной и болевой чувствительности области головы;

- *в нижней части прецентральной извилины (gyrus precentralis)* – центр проприоцептивной чувствительности области головы;

- *в верхней теменной доле (lobulus parietalis superior)* – центр тактильной чувствительности.

*Путь перекрещенный* – перекрещиваются аксоны II-х нейронов.

### **Топография:**

- в стволе – дорсально в составе медиальной петли;

- во внутренней капсуле – в задней части задней ножки.

**Коллатерали:** в мозжечок, ретикулярную формацию, лимбическую систему.

### **Двигательные проводящие пути**

Они проводят импульсы, возникшие в двигательных центрах головного мозга, на двигательные ядра спинного мозга и черепных нервов и через них передают регулирующее влияние двигательных центров головного мозга на скелетную мускулатуру.

Двигательные проводящие пути делятся на **2 группы:**

- пирамидные;

- экстрапирамидные.

## Пирамидные пути

Начинаются в двигательных центрах коры большого мозга и регулируют сознательные движения.

*Пирамидные пути делятся на:*

- корково-спинномозговой путь;
- корково-ядерный путь;
- корково-мостовой путь.

**Корково-спинномозговой путь** (*tr. corticospinalis*) проводит сознательные (волевые) двигательные импульсы, обеспечивающие выполнение точных высокодифференцированных движений мышцами туловища и конечностей; также проводит тормозные импульсы от коры к двигательным ядрам передних рогов, оказывающих тормозное воздействие на сегментарный аппарат спинного мозга (рис. 18).

### Путь 2-хнейронный:

- *тела I-х нейронов* – гигантские и большие пирамидные клетки V слоя коры предцентральной извилины и околоцентральной доли, аксоны которых образуют корково-спинномозговой путь, заканчивающиеся в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга;

- *тела II-х нейронов* – в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга: их аксоны выходят из спинного мозга в составе передних корешков, далее – в составе спинномозговых нервов достигают скелетной мускулатуры туловища и конечностей и заканчиваются *эффекторами*.

### Топография:

- во внутренней капсуле – в передней части задней ножки;
- в стволе головного мозга – вентрально;
- в спинном мозге – в центре боковых и в передних канатиках.

*Путь перекрещенный* – совершает 2 частичных перекреста: большинство аксонов I-х нейронов перекрещиваются в продолговатом мозге – в глубине передней срединной щели – *перекрест пирамид* (*decussatio pyramidum*) и, образуя латеральный корково-спинномозговой путь, проходит в боковых канатиках; неперекрещенные волокна формируют передний корково-спинномозговой путь и спускаются по передним канатикам спинного мозга и перекрещиваются по-сегментно в передней белой спайке.

## Tr. corticospinalis

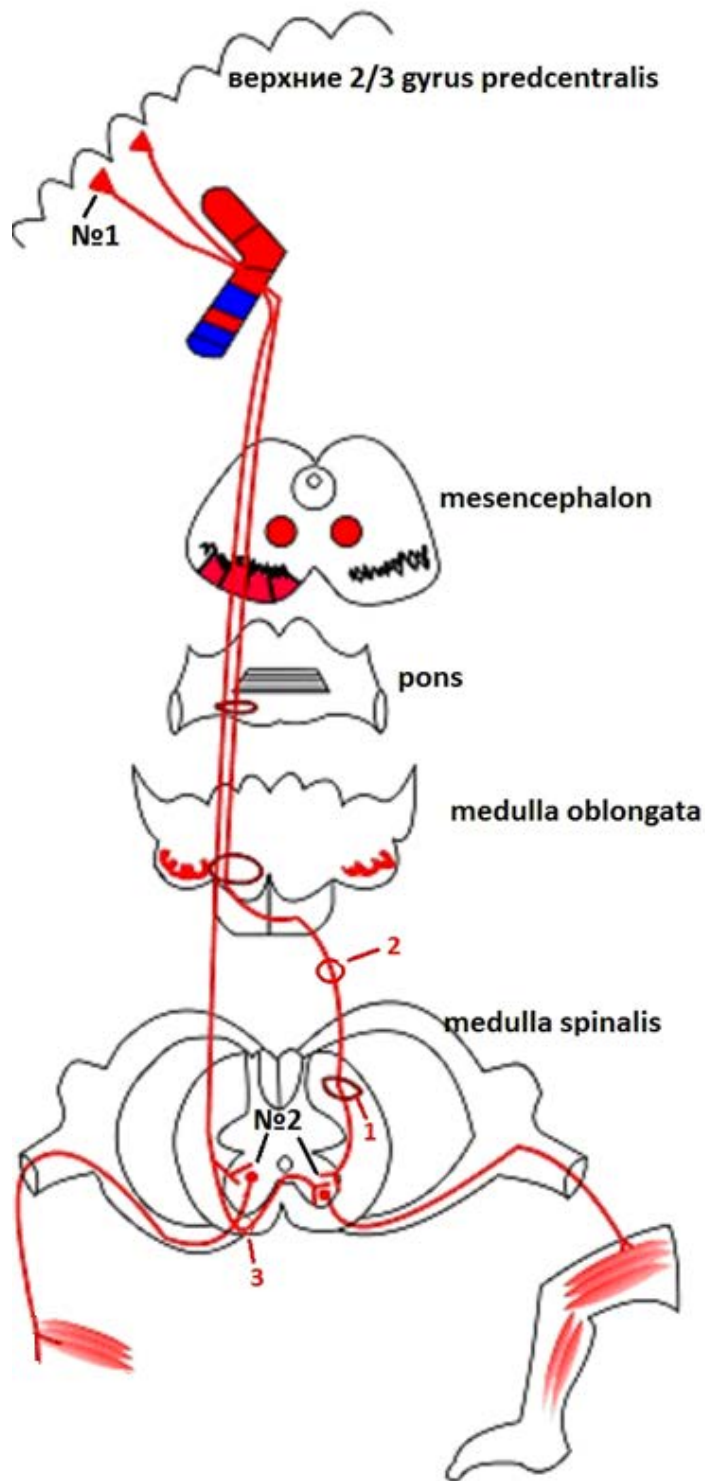


Рис. 18. Пирамидный путь: tractus corticospinalis (корково-спинномозговой путь)

№ 1 – гигантские и большие пирамидные клетки V слоя коры предцентральной извилины и околоцентральной доли,  
№ 2 – в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга;

**1** – латеральный корково-спинномозговой путь (tractus corticospinalis lateralis),  
**2** – перекрест пирамид (decussatio pyramidum),  
**3** – передний корково-спинномозговой путь (tractus corticospinalis anterior).

**Корково-ядерный путь** (*tr. corticonuclearis*) проводит сознательные (волевые) двигательные импульсы в мускулатуру головы и шеи; регулирует выполнение ими точных высокодифференцированных движений (рис. 19).

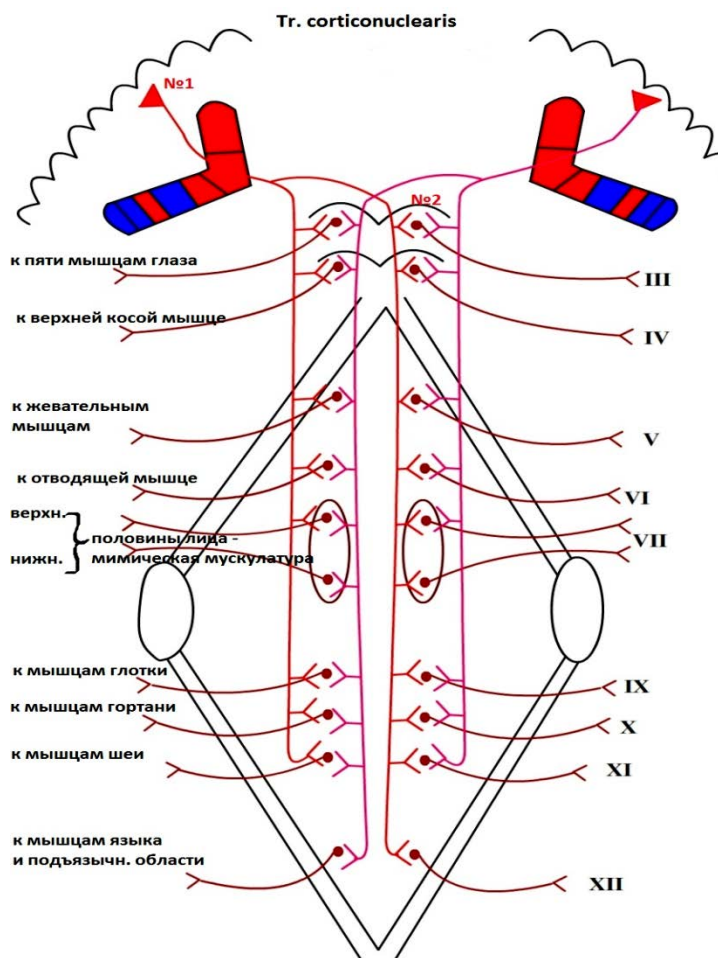


Рис. 19. Пирамидный путь: tractus corticonuclearis (корково-ядерный путь)

№ 1 – пирамидные клетки V слоя нижней трети предцентральной извилины,  
 № 2 – в двигательных ядрах черепных нервов (III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI, XII пар).

### Путь 2-х нейронный:

- *тела I-х нейронов* – пирамидные клетки V слоя нижней трети предцентральной извилины, аксоны которых образуют корково-ядерный путь, идущий к двигательным ядрам черепных нервов (III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI, XII пар);
- *тела II-х нейронов* – в двигательных ядрах обозначенных выше черепных нервов; их аксоны в составе этих черепных нервов доходят до мышц головы и шеи и заканчиваются эффекторами.

### Топография:

- во внутренней капсуле проходит через коллено;
- в стволе головного мозга – вентрально.

*Путь перекрещенный* частично, благодаря чему двигательные ядра большинства черепных нервов получают импульсы от обоих полушарий (механизм

надежности функционирования мышц головы и шеи); исключением являются волокна, идущие к ядру XII пары и к нижней трети двигательного ядра VII пары – они перекрещиваются полностью: эти ядра получают импульсы от коры только противоположного полушария большого мозга.

**Корково-мосто-мозжечковый путь** (*tr. corticopontocerebellaris*) – проводит импульсы от коры больших полушарий в ядра моста и через них – в мозжечок; обеспечивает контроль коры над деятельностью мозжечка, который является центром равновесия и координации движений (рис. 20).

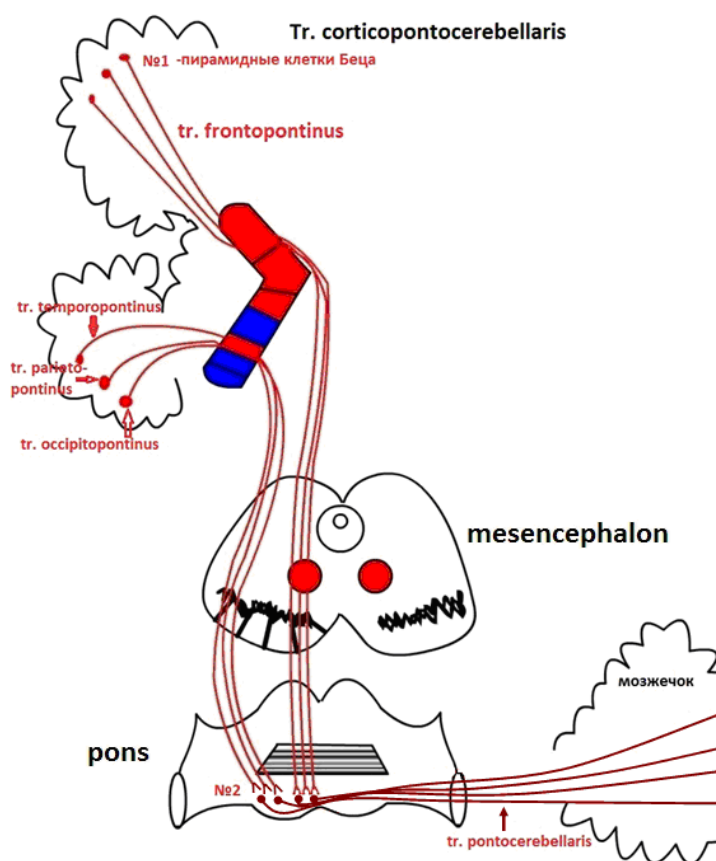


Рис. 20. Пирамидный путь: tractus corticopontocerebellaris (корково-мосто-мозжечковый путь)

№ 1 – нейроны располагаются в V слое коры лобной, теменной, височной и затылочной долей полушарий большого мозга,  
 № 2 – в собственных ядрах моста.

### Путь 2-х нейронный:

- тела I-х нейронов располагаются в V слое коры лобной, теменной, височной и затылочной долей полушарий большого мозга, аксоны которых следуют до моста и передают импульсы на нейроны собственных его ядер;

- тела II-х нейронов – в собственных ядрах моста: аксоны этих клеток идут в горизонтальном направлении в противоположную сторону, образуя мостомозжечковые волокна (*fibrae pontocerebellares*) и через средние мозжечковые ножки вступают в мозжечок и заканчиваются на нейронах коры мозжечка.

### **Топография:**

- во внутренней капсуле – в передней ножке и в передней части задней ножки;
- в среднем мозге – в основании ножек мозга.

*Путь перекрещенный* – перекрещиваются аксоны нейронов собственных ядер моста до вступления в средние мозжечковые ножки.

Пирамидные двигательные проводящие пути представляют собой эфферентную (нисходящую) часть рефлекторной дуги, замыкающейся в коре полушарий большого мозга. Афферентную (восходящую) часть рефлекторной дуги представляют чувствительные проводящие пути, доставляющие нервные импульсы в чувствительные центры коры. Чувствительные и двигательные центры коры связываются друг с другом посредством ассоциативных нервных волокон: именно они замыкают многонейронную рефлекторную дугу в коре. На любое раздражение отвечают оба полушария: одноименные нервные центры двух полушарий связываются посредством комиссуральных волокон (мозолистое тело).

### **Экстрапирамидные пути**

Экстрапирамидная система включает в себя старейшие в филогенетическом отношении подкорковые структуры и ядра стволовой части головного мозга. Двигательные пути экстрапирамидной системы регулируют сложные автоматические движения и мышечный тонус, равновесие и координацию движений.

*К экстрапирамидной системе* относятся:

- базальные ядра;
- заднее ядро гипоталамуса;
- красное ядро;
- черное вещество;
- ретикулярные ядра ствола;
- крыша среднего мозга (четверохолмие);
- мозжечок;
- вестибулярные ядра;
- ядра нижней оливы;
- таламус.

Таламус и чувствительные ретикулярные ядра – это афферентные центры экстрапирамидной системы: все чувствительные проводящие пути коркового направления переключаются в ядрах таламуса и дают коллатерали в ретикулярную формацию.

Все остальные перечисленные ядра – это эфферентные центры экстрапирамидной системы. Из них посредством собственных нисходящих путей с двигательными ядрами передних рогов связаны красное ядро, ретикулярные ядра, крыша (четверохолмие) среднего мозга, вестибулярные ядра и ядра нижней оливы. Базальные ядра, заднее ядро гипоталамуса, черное вещество и мозжечок свои импульсы на двигательные ядра спинного мозга посылают через красное ядро – по красноядерно-спинномозговому пути. Поэтому это – главный экстрапирамидный путь.

### **Красноядерно-спинномозговой путь (*tr. rubrospinalis*)**

#### **Путь 2-х нейронный (рис. 21):**

- *тела I-х нейронов* – в красном ядре среднего мозга, аксоны которых через все нижележащие отделы ствола спускаются в спинной мозг и заканчиваются на двигательных ядрах передних рогов его серого вещества;

- *тела II-х нейронов* – в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга: их аксоны выходят из спинного мозга в составе передних корешков, далее – в составе спинномозговых нервов достигают скелетной мускулатуры туловища и конечностей и заканчиваются эффекторами.

#### **Топография:**

- через отделы ствола (мост и продолговатый мозг) проходит вентрально;  
- в спинном мозге проходит в центре боковых канатиков кпереди от корково-спинномозгового пути.

*Путь перекрещенный* – перекрещиваются аксоны I-х нейронов в покрывке среднего мозга – *вентральный перекрест покрывки (*decussatio tegmentalis anterior*)* (перекрест Фореля).

**Крыше-спинномозговой путь (*tr. tectospinalis*)** осуществляет автоматические двигательные реакции в ответ на внезапные сильные зрительные, слуховые, тактильные и обонятельные раздражения.

#### **Путь 2-хнейронный (рис. 22):**

- *тела I-х нейронов* – в сером веществе верхних холмиков и ядрах нижних холмиков, аксоны нейронов которых через все нижележащие отделы ствола спускаются в спинной мозг и заканчиваются на двигательных ядрах передних рогов серого вещества;

- *тела II-х нейронов* – в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга: их аксоны выходят из спинного мозга в составе передних корешков, далее – в составе спинномозговых нервов достигают скелетной мускулатуры туловища и конечностей и заканчиваются эффекторами.



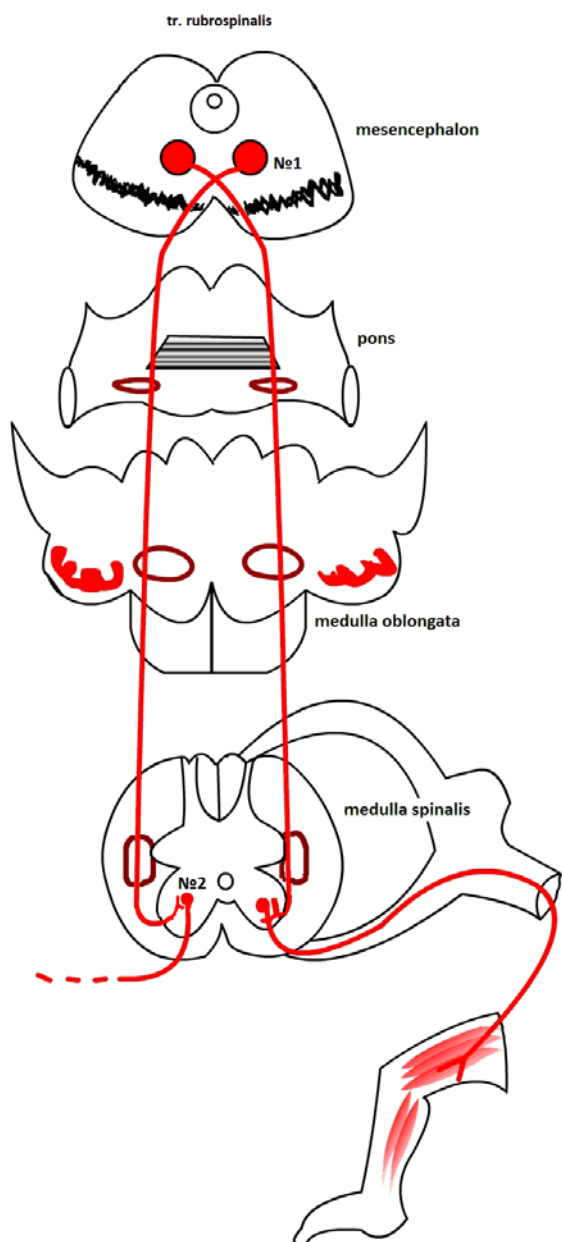


Рис. 21. Экстрапирамидный путь: tractus rubrospinalis (красноядерно-спинномозговой путь)

№ 1 – в красном ядре среднего мозга,  
 № 2 – в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга

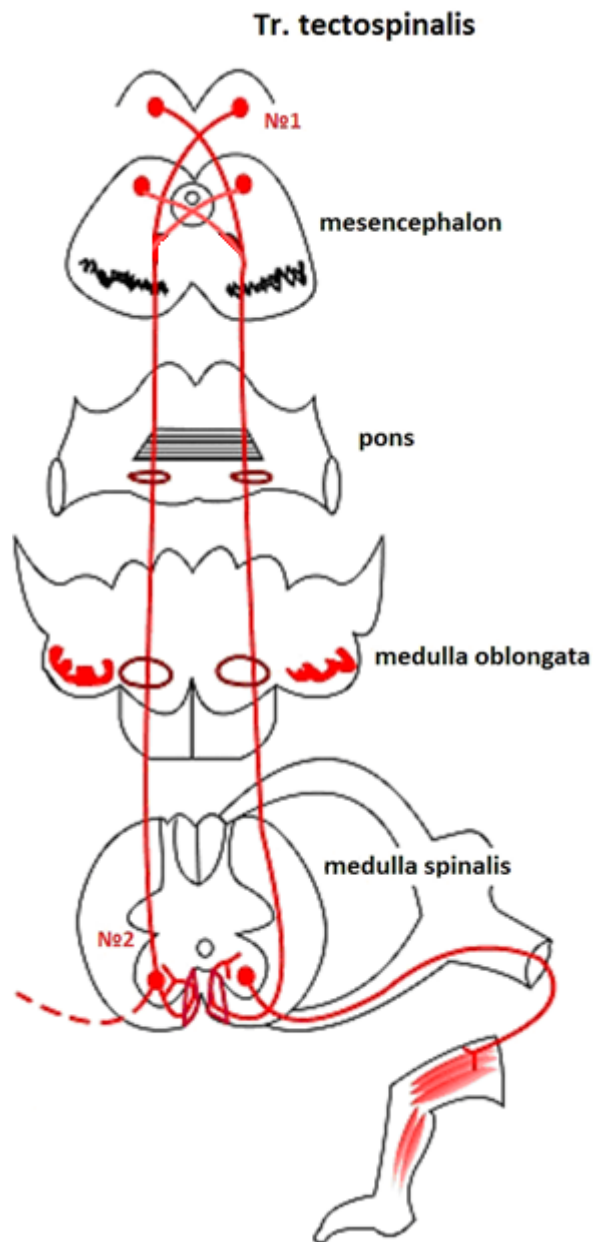


Рис. 22. Экстрапирамидный путь: tractus tectospinalis (крыше-спинномозговой путь)

№ 1 – в сером веществе верхних холмиков и ядрах нижних холмиков,  
 № 2 – в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга

### **Топография:**

- через отделы ствола проходит вентрально;
- в спинном мозге – в самой медиальной части переднего канатика.

*Путь перекрещенный* – перекрещиваются аксоны I-х нейронов в дорсальной части покрышки среднего мозга – *дорсальный перекрест покрышки (decussatio tegmentalis posterior)* (перекрест Мейнерта).

**Ретикулоспинномозговой путь** (*tr. reticulospinalis*) обеспечивает выполнение сложных рефлекторных актов (дыхательные, глотательные, хватательные и т.д.), требующих для их осуществления одновременного участия многих групп скелетных мышц. Этот путь активизирует или тормозит деятельность двигательных нейронов спинного мозга.

### **Путь 2-хнейронный (рис. 23А):**

- *тела I-х нейронов* – в двигательных центрах ретикулярной формации ствола (продолговатого мозга, моста, среднего мозга), аксоны которых заканчиваются на двигательных ядрах передних рогов спинного мозга;

- *тела II-х нейронов* – в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга: их аксоны выходят из спинного мозга в составе передних корешков, далее – в составе спинномозговых нервов достигают скелетной мускулатуры и заканчиваются эффекторами.

### **Топография:**

- через отделы ствола проходит вентрально;
- в спинном мозге – в переднем канатике.

*Путь перекрещенный* – частично перекресту подвергаются аксоны I-х нейронов по месту начала: в среднем мозге, в мосту и в продолговатом мозге.

**Преддверно-спинномозговой путь** (*tr. vestibulospinalis*) обеспечивает двигательные акты при нарушениях равновесия тела.

### **Путь 2-хнейронный (рис. 23Б):**

- *тела I-х нейронов* – в латеральном и нижнем вестибулярных ядрах: аксоны их нейронов заканчиваются в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга;

- *тела II-х нейронов* – в двигательных ядрах передних рогов: их аксоны выходят из спинного мозга в составе передних корешков и далее в составе спинномозговых нервов достигают скелетной мускулатуры и заканчиваются эффекторами.

### **Топография:**

- через продолговатый мозг проходит вентрально;
- в спинном мозге – в переднем канатике.

*Путь перекрещенный* частично в мосту.

**Оливоспинномозговой путь** (*tr. olivospinalis*) поддерживает тонус мышц и участвует в сохранении равновесия тела.

### **Путь 2-хнейронный** (рис. 23В):

- *тела I-х нейронов* – в ядрах нижней оливы продолговатого мозга, аксоны которых формируют оливоспинномозговой путь и заканчиваются на двигательных ядрах передних рогов спинного мозга;

- *тела II-х нейронов* – в двигательных ядрах передних рогов серого вещества спинного мозга, аксоны которых выходят из спинного мозга в составе передних корешков и далее в составе спинномозговых нервов достигают скелетной мускулатуры туловища и конечностей и заканчиваются эффекторами.

### **Топография:**

- в спинном мозге проходит в переднем канатике;

*Путь перекрещивается* частично в продолговатом мозге.

Экстрапирамидные пути представляют собой эфферентные части рефлекторных дуг, замыкающихся в отделах ствола и подкорковых структурах и обеспечивающих сложные автоматические движения и тонус мышц, равновесие и координацию движений. Центрами афферентной части этих рефлекторных дуг являются чувствительные ядра ретикулярной формации и ядра таламуса, куда поступают импульсы от всех чувствительных проводящих путей, следующих в кору полушарий большого мозга (по их коллатералиям – в ретикулярные ядра, а таламус, как совокупность подкорковых центров, получает импульсы от всех чувствительных проводящих путей).

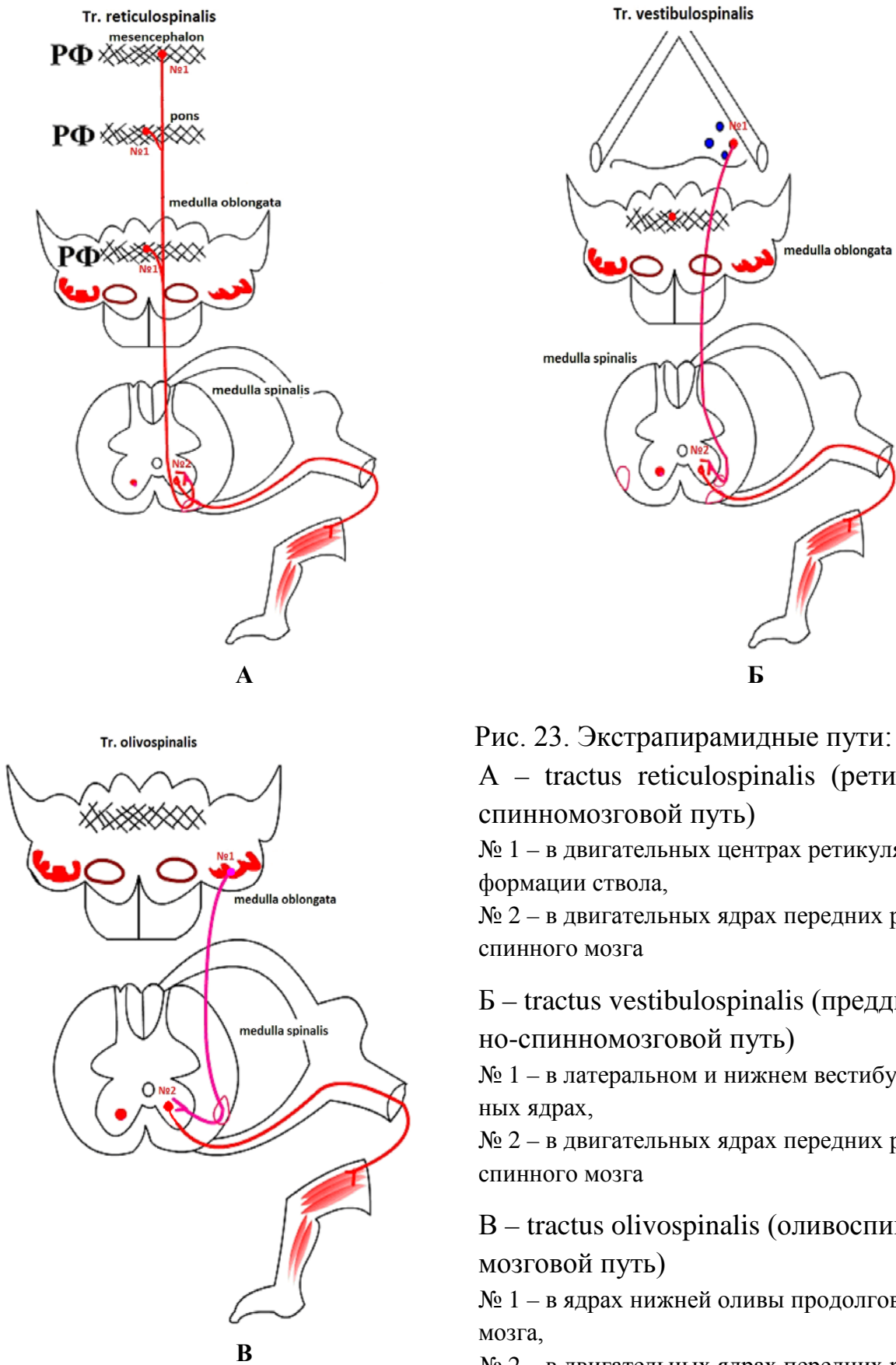


Рис. 23. Экстрапирамидные пути:  
 А – tractus reticulospinalis (ретикуло-спинномозговой путь)  
 № 1 – в двигательных центрах ретикулярной формации ствола,  
 № 2 – в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга  
 Б – tractus vestibulospinalis (преддверно-спинномозговой путь)  
 № 1 – в латеральном и нижнем вестибулярных ядрах,  
 № 2 – в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга  
 В – tractus olivospinalis (оливоспинномозговой путь)  
 № 1 – в ядрах нижней оливы продолговатого мозга,  
 № 2 – в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга

## Восходящие и нисходящие проводящие пути мозжечка

Будучи центром равновесия и координации равновесия, мозжечок получает проприоцептивные импульсы с туловища и конечностей по переднему и заднему спинномозжечковым путям (см. выше).

Мозжечок не имеет прямых нисходящих путей в спинной мозг. Регуляцию равновесия и координацию движений мозжечок осуществляет через другие эфферентные центры экстрапирамидной системы:

- красное ядро – по красномозжечково-спинномозговому пути;
- ретикулярную формацию – по ретикулоспинномозговому пути;
- вестибулярные ядра – по преддверно-спинномозговому пути;
- ядра нижней оливы – по оливоспинномозговому пути.

**С красным ядром мозжечок связан посредством мозжечково-красномозжечкового тракта (*tr. cerebellorubralis*). Этот тракт – 2-нейронный:**

- *тела I-х нейронов* – клетки коры полушарий мозжечка, аксоны которых заканчиваются на нейронах *зубчатого ядра (*nucleus dentatus*)*;

- *тела II-х нейронов* – в зубчатом ядре, аксоны которых покидают мозжечок через верхние мозжечковые ножки; они перекрещиваются в верхнем мозговом парусе и заканчиваются на нейронах красного ядра.

*С ретикулярными ядрами среднего мозга, моста и продолговатого мозга* мозжечок связан посредством аксонов нейронов своих ядер, которые проходят через верхние, средние и нижние мозжечковые ножки, соответственно.

*К нейронам вестибулярных ядер* импульсы от ядер мозжечка поступают по аксонам их нейронов через средние мозжечковые ножки.

*К нейронам ядер нижней оливы* импульсы от ядер мозжечка поступают через нижние мозжечковые ножки.

Таким образом, импульсы от опорно-двигательного аппарата мозжечок получает по двум трактам: по переднему и заднему спинномозжечковым. Свое регулирующее влияние на мышцы туловища и конечностей направляет через красное ядро, ретикулярные и вестибулярные ядра и ядра нижней оливы.

## ОБОЛОЧКИ СПИННОГО И ГОЛОВНОГО МОЗГА

Спинной и головной мозг окружены тремя оболочками мезенхимного происхождения:

- *твердой оболочкой (dura mater (pachymeninx)); паутинной оболочкой (arachnoidea mater); мягкой оболочкой (pia mater).*

Оболочки спинного и головного мозга продолжают друг в друга через *большое отверстие (foramen magnum)* затылочной кости.

### **Оболочки спинного мозга (meninges spinalis)**

**Нижняя граница твердой оболочки спинного мозга (dura mater spinalis)** – II крестцовый позвонок, где она заканчивается *конусом (conus)*; от верхушки конуса твердая оболочка сливается с другими оболочками спинного мозга и образует *терминальную нить (filum terminale)*, которая фиксируется к телу II копчикового позвонка.

*От боковой поверхности* отходят отростки в виде рукавов, одевающие спинномозговые нервы.

Твердая оболочка спинного мозга отделена от надкостницы позвонков *эпидуральным пространством (spatium epidurale)*, содержащим жировую ткань и *внутренние позвоночные венозные сплетения (plexus venosus vertebrales interni)*.

**Паутинная оболочка спинного мозга (arachnoidea mater spinalis)** – это тонкая прозрачная пленка, не содержащая сосудов.

*Нижняя граница* – II крестцовый позвонок.

*От боковой поверхности* отходят отростки, которые образуют влагалища для корешков спинномозговых нервов.

Между паутинной и твердой оболочками спинного мозга имеется узкое щелевидное пространство – *субдуральное пространство (spatium subdurale)*, *содержащее жидкость, напоминающую тканевую.*

**Мягкая оболочка спинного мозга (pia mater)** плотно охватывает спинной мозг; содержит большое количество кровеносных сосудов.

*Нижняя граница* соответствует такой же границе спинного мозга – на уровне II поясничного позвонка.

От латеральной поверхности отходят *зубчатые связки (ligg. denticulata)*; они находятся во фронтальной плоскости, прободают паутинную и фиксируют-

ся к твердой оболочке.

Между паутинной и мягкой оболочками находится *подпаутинное пространство (spatium subarachnoideum)*, заполненное спинномозговой жидкостью (*liquor cerebrospinalis*).

Между II поясничным (нижняя граница спинного мозга с мягкой оболочкой) и II крестцовым (нижняя граница паутинной оболочки) позвонками подпаутинное пространство расширено и называется *поясничной цистерной (cisterna lumbalis)*. В этой цистерне содержится спинномозговая жидкость и *конский хвост (cauda equina)* – совокупность корешков нижних поясничных, крестцовых и копчикового спинномозговых нервов. Корешки спускаются от названных сегментов спинного мозга для выхода через одноименные межпозвоночные отверстия.

### **Оболочки головного мозга (meninges cranialis)**

**Твердая оболочка головного мозга (dura mater cranialis)** имеет 3 отличия от такой же оболочки спинного мозга:

- является одновременно и внутренней надкостницей для костей черепа: поэтому вокруг головного мозга нет эпидурального пространства;

- дает отростки, которые проникают между частями мозга и отделяют их друг от друга:

*септ мозга (falx cerebri)* – между полушариями большого мозга;

*септ мозжечка (falx cerebelli)* – между полушариями мозжечка;

*намет мозжечка (tentorium cerebelli)* – между затылочными долями большого мозга и мозжечком;

*диафрагма седла (diaphragma sellae)* – сверху турецкого седла, образует вместилище для гипофиза; в середине имеет отверстие для воронки;

*тройничная полость (cavum trigeminale)* – твердая мозговая оболочка расщепляется и образует полость вокруг узла тройничного нерва;

- местами (у мест фиксации отростков к костям) расщепляется на два листка и формирует синусы твердой мозговой оболочки (sinus durae matris) – коллекторы венозной крови головного мозга.

**Синусы твердой мозговой оболочки (sinus durae matris):** *верхний сагиттальный синус (sinus sagittalis superior)* – по верхнему краю серпа мозга; *нижний сагиттальный синус (sinus sagittalis inferior)* – по нижнему краю серпа мозга; *прямой синус (sinus rectus)* – по месту соединения заднего отдела серпа

мозга с наметом мозжечка; *затылочный синус (sinus occipitalis)* – по месту фиксации серпа мозжечка к затылочной кости; *синусный сток (confluens sinuum)* – у места слияния верхнего сагиттального, прямого и затылочного синусов; *поперечный синус (sinus transversus)* – по месту фиксации намета мозжечка к затылочной кости; *сигмовидный синус (sinus sigmoideus)* – как продолжение поперечного синуса до яремного отверстия; *нижний каменистый синус (sinus petrosus inferior)* – по заднему краю каменистой части височной кости; *верхний каменистый синус (sinus petrosus superior)* – по верхнему краю каменистой части височной кости; *пещеристый синус (sinus cavernosus)* – по обе стороны от турецкого седла; *передний и задний межпещеристые синусы (sinus intercavernosus anterior et posterior)* – соединяют пещеристые синусы спереди и сзади (рис. 24).

**Паутинная оболочка головного мозга (*arachnoidea mater encephali*)** прозрачная, лишена сосудов. Она не заходит в борозды и углубления мозга, перекидывается через них в виде мостков. Паутинная оболочка образует выросты – *грануляции паутинной оболочки (granulationes arachnoideae)*, выдающиеся в полость венозных синусов или в лежащие рядом кровяные озера. Они служат для оттока спинномозговой жидкости из подпаутинного пространства в венозные синусы.

Между твердой и паутинной оболочками – *субдуральное пространство (spatium subdurale)*: содержит жидкость, напоминающую тканевую.

**Мягкая оболочка головного мозга (*pia mater encephali*)** тесно прилегает к мозгу – заходит во все борозды и щели. В ее толще проходят кровеносные сосуды, проникающие в головной мозг.

Между паутинной и мягкой оболочками головного мозга – *подпаутинное пространство (spatium subarachnoideum)*, содержащее спинномозговую жидкость. Местами, преимущественно у основания головного мозга, подпаутинное пространство расширяется. Расширения называются *подпаутинными цистернами (cisternae subarachnoideae)*. Они образуются в результате различного отношения паутинной и мягкой оболочек к мозгу: первая перекидывается через борозды и углубления, а вторая заходит в них.

*Подпаутинные цистерны (cisternae subarachnoideae):*

- *мозжечково-мозговая (cisterna cerebellomedullaris)* – между мозжечком и дорсальной поверхностью продолговатого мозга;

- *цистерна латеральной ямки (cisterna fossae lateralis cerebri)* – в области



латеральных ямок (парная);

- *цистерна перекреста (cisterna chiasmatica)* – спереди от зрительного перекреста;

- *межножковая цистерна (cisterna interpeduncularis)* – между ножками мозга.

Цистерны, будучи большими вместилищами спинномозговой жидкости между основанием мозга и костями черепа, представляют собой защитные механизмы – смягчают толчки и сотрясения головного мозга.

### **Ликворная система головного и спинного мозга**

Это – структуры, обеспечивающие образование, циркуляцию и отток спинномозговой жидкости. К ним относятся:

- желудочки головного мозга;
- сосудистые сплетения желудочков;
- подпаутинное пространство;
- пути оттока спинномозговой жидкости.

Спинномозговая жидкость продуцируется сосудистыми сплетениями желудочков – большей частью боковых желудочков; из боковых желудочков жидкость поступает в третий желудочек через *межжелудочковые отверстия (foramina interventricularia)*; из третьего желудочка – в четвертый желудочек через водопровод; из четвертого желудочка – в подпаутинное пространство через *среднюю и латеральные апертуры (aperturae mediana et laterales)* крыши IV желудочка. Из подпаутинного пространства спинномозговая жидкость оттекает:

- в венозную кровь синусов твердой мозговой оболочки головного мозга через грануляции паутинной оболочки;

- по периневральным пространствам обонятельных нитей в лимфатические сети слизистой оболочки полости носа и далее – в лимфатические сосуды головы;

- в лимфатические сети твердой мозговой оболочки головного мозга и далее – в лимфатические сосуды головы.

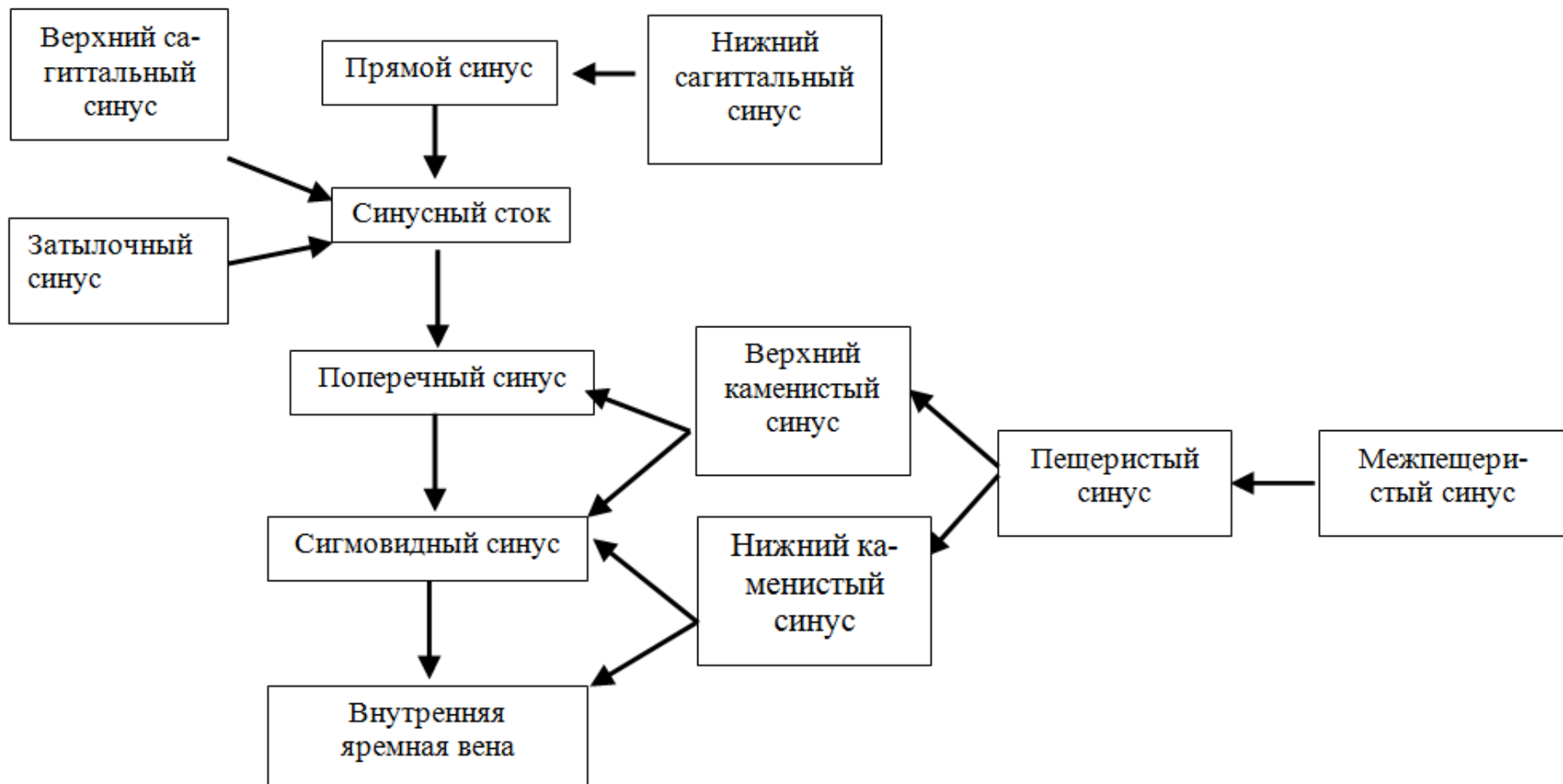


Рис. 24. Сообщения синусов твердой мозговой оболочке головного мозга (схема)

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная:*

1. Привес М. Г. Анатомия человека: учебник для рос. и иностранных студ. мед. вузов и фак., рекомендован Упр. УЗ МЗ РФ / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. – 12-е изд., перераб. и доп. – СПб. : СПбМАПО, 2011. – 720 с.: ил. – (Учебная литература для студентов медицинских вузов). – ISBN 5-98037-028-5
2. Гайворонский И. В. Нормальная анатомия человека: в 2 т. : учебник для мед. вузов рек. Департаментом науч.-исслед. и образ. мед. учреждений МЗ РФ / И. В. Гайворонский ; рец. Л. Л. Колесников, рец. А. К. Косоуров. – 5-е изд., испр. и доп. – СПб. : СпецЛит, 2007.
3. Гайворонский, И.В. Нормальная анатомия человека [Электронный ресурс]: учебник для мед. вузов в 2-х томах / И. В. Гайворонский. – 7-е изд., испр. и доп. – СПб. : СпецЛит, 2011. – Т. 1. – 560 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785299003536.html>.
4. Гайворонский, И.В. Нормальная анатомия человека [Электронный ресурс]: учебник для мед. вузов в 2-х томах / И.В. Гайворонский. – 7-е изд., испр. и доп. – СПб. : СпецЛит, 2011. – Т. 2. – 423 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785299003543.html>.
5. Сапин М.Р. Анатомия человека: учебник : в двух томах / М.Р.Сапин, Д.Б. Никитюк, В.Н. Николенко, С.В. Чава: под ред. М. Р. Сапина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014 – Т. II. – 456с.:ил.

### *Дополнительная:*

1. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Атлас анатомии человека: в 3-х томах. Т.3. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 792с.: ил.
2. Борзяк Э.И. Анатомия человека. Фотографический атлас: учеб. пособие: в 3-х т. / Э.И.Борзяк, Г. фон Хагенс, И.Н.Путалова; под ред. Э.И.Борзяка. – Том3. Внутренние органы. Нервная система. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 488с.: ил.
3. Сапин М.Р. Атлас нормальной анатомии человека: учебное пособие / М. Р. Сапин, Д. Б. Никитюк, Э. В. Швецов. 4-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2015. – 632с.: ил.
4. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека : в 4 т. / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников. – 2-е изд., стереотип. – М. : Медицина, 1996 – Т. 4 : Учение о нервной системе и органах чувств: атлас. – 1996. – 320 с. : ил.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Тестовые задания

#### 1. ШЕЙНЫЙ ОТДЕЛ СПИННОГО МОЗГА ИМЕЕТ

- 1) 6 сегментов;
- 2) 7 сегментов;
- 3) 8 сегментов;
- 4) 9 сегментов.

#### 2. ЗАДНИЙ КОРЕШОК СПИННОГО МОЗГА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) чувствительным;
- 2) двигательным;
- 3) симпатическим;
- 4) парасимпатическим.

#### 3. СПИННОЙ МОЗГ ЗАКАНЧИВАЕТСЯ НА УРОВНЕ

- 1) XI – XII грудных позвонков ;
- 2) I – II поясничных позвонков;
- 3) III – IV поясничных позвонков ;
- 4) I – II крестцовых позвонков.

#### 4. ЯДРАМИ ЗАДНИХ РОГОВ СПИННОГО МОЗГА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) собственное ядро;
- 2) двигательные ядра;
- 3) промежуточно-латеральное ядро;
- 4) промежуточно-медиальное ядро.

#### 5. ВЕГЕТАТИВНЫЕ ЯДРА СПИННОГО МОЗГА ЗАЛЕГАЮТ

- 1) в передних рогах;
- 2) в боковых рогах;
- 3) в задних рогах;
- 4) в передних канатиках.

## 6. ВЕГЕТАТИВНЫЕ ПАРАСИМПАТИЧЕСКИЕ ЯДРА СПИННОГО МОЗГА ЗАЛЕГАЮТ

- 1) в I – VII шейных сегментах;
- 2) в I – XII грудных сегментах;
- 3) в IV – V поясничных сегментах;
- 4) в II – IV крестцовых сегментах.

## 7. ВЕГЕТАТИВНЫЕ СИМПАТИЧЕСКИЕ ЯДРА СПИННОГО МОЗГА ЗАЛЕГАЮТ

- 1) в I – VII шейных сегментах;
- 2) в I – XII грудных сегментах;
- 3) в IV – V поясничных сегментах;
- 4) в II – IV крестцовых сегментах.

## 8. ДВИГАТЕЛЬНЫЕ ЯДРА СПИННОГО МОЗГА ЗАЛЕГАЮТ

- 1) в передних рогах;
- 2) в боковых рогах;
- 2) в задних рогах;
- 4) в задних канатиках.

## 9. ОБРАЗОВАНИЯМИ ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) верхние мозжечковые ножки;
- 2) средние мозжечковые ножки;
- 3) оливы;
- 4) верхний мозговой парус.

## 10. НА ВЕНТРАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА РАСПОЛОЖЕНЫ

- 1) бугорки тонких пучков;
- 2) пирамиды;
- 3) бугорки клиновидных пучков;
- 4) средние мозжечковые ножки.

11. НА ДОРСАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА  
РАСПОЛОЖЕНЫ

- 1) бугорки тонкого и клиновидного пучков;
- 2) пирамиды;
- 3) оливы;
- 4) верхние мозжечковые ножки.

12. СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) ядрами III и IV пар черепных нервов;
- 2) красным ядром;
- 3) ядрами тонкого и клиновидного пучков;
- 4) ядрами трапецевидного тела.

13. СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) ядром подъязычного нерва;
- 2) двигательным ядром тройничного нерва;
- 3) двигательным ядром лицевого нерва;
- 4) ядром блокового нерва.

14. БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) ядром оливы;
- 2) корково-спинномозговым путем;
- 3) двойным ядром;
- 4) латеральной петлей.

15. ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ ЯВЛЯЕТСЯ ЭЛЕМЕНТОМ

- 1) конечного мозга;
- 2) промежуточного мозга;
- 3) ромбовидного мозга;
- 4) среднего мозга.

16. СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО МОСТА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) двигательным ядром лицевого нерва;
- 2) слуховыми полосками ;
- 3) медиальной петлей;
- 4) двойным ядром.

#### 17. СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО МОСТА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) двигательным ядром глазодвигательного нерва;
- 2) ядром отводящего нерва;
- 3) ядром добавочного нерва;
- 4) медиальной петлей.

#### 18. БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО МОСТА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) ядром отводящего нерва;
- 2) латеральной петлей;
- 3) двигательным ядром тройничного нерва;
- 4) кортикоспинальным путем.

#### 19. БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО МОСТА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) внутренней капсулой;
- 2) трапецевидным телом;
- 3) хвостатым ядром;
- 4) задним спинно-мозжечковым путем.

#### 20. БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО МОСТА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) оливо-спинномозговым путем;
- 2) медиальной петлей;
- 3) ядром лицевого нерва;
- 4) задним спинно-мозжечковым путем.

#### 21. МОЗЖЕЧОК ЯВЛЯЕТСЯ ЭЛЕМЕНТОМ

- 1) продолговатого мозга;
- 2) конечного мозга;
- 3) собственно заднего мозга;
- 4) промежуточного мозга.

#### 22. ЯДРАМИ МОЗЖЕЧКА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) двойное ядро;
- 2) ядро шатра;
- 3) добавочное ядро;
- 4) ядро лицевого нерва.

23. НИЖНИЕ МОЗЖЕЧКОВЫЕ НОЖКИ СВЯЗЫВАЮТ МОЗЖЕЧОК

- 1) с продолговатым мозгом;
- 2) с мостом;
- 3) со средним мозгом;
- 4) с промежуточным мозгом.

24. СРЕДНИЕ МОЗЖЕЧКОВЫЕ НОЖКИ СВЯЗЫВАЮТ МОЗЖЕЧОК

- 1) с продолговатым мозгом;
- 2) с мостом;
- 3) со средним мозгом;
- 4) с промежуточным мозгом.

25. ВЕРХНИЕ МОЗЖЕЧКОВЫЕ НОЖКИ СВЯЗЫВАЮТ МОЗЖЕЧОК

- 1) с продолговатым мозгом;
- 2) с мостом;
- 3) со средним мозгом;
- 4) с промежуточным мозгом.

26. IV ЖЕЛУДОЧЕК СООБЩАЕТСЯ

- 1) с III желудочком;
- 2) с субдуральным пространством головного мозга;
- 3) с боковыми желудочками;
- 4) с эпидуральным пространством спинного мозга.

27. ОБРАЗОВАНИЯ СРЕДНЕГО МОЗГА

- 1) пирамиды;
- 2) верхние холмики четверохолмия;
- 3) оливы;
- 4) зрительный бугор.

28. ПОЛОСТЬЮ СРЕДНЕГО МОЗГА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) IV желудочек;
- 2) III желудочек;
- 3) водопровод;
- 4) боковые желудочки.



29. СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО СРЕДНЕГО МОЗГА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) красным ядром;
- 2) двойным ядром ;
- 3) медиальной петлей;
- 4) латеральной петлей.

30. ЯДРА ВЕРХНИХ ХОЛМИКОВ ЯВЛЯЮТСЯ ПОДКОРКОВЫМИ ЦЕНТРАМИ

- 1) слуха;
- 2) зрения;
- 3) обоняния;
- 4) равновесия.

31. ЯДРА НИЖНИХ ХОЛМИКОВ ЯВЛЯЮТСЯ ПОДКОРКОВЫМИ ЦЕНТРАМИ

- 1) слуха;
- 2) зрения;
- 3) обоняния;
- 4) равновесия.

32. БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО СРЕДНЕГО МОЗГА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) трапецевидным телом;
- 2) черной субстанцией;
- 3) медиальной петлей;
- 4) наружной капсулой.

33. ОБРАЗОВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЗГА

- 1) оливы;
- 2) пирамиды;
- 3) бугорки тонкого и клиновидного пучков;
- 4) зрительный бугор.

34. В СОСТАВ ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЗГА НЕ ВХОДЯТ

- 1) таламус;
- 2) III желудочек;
- 3) базальные ядра;
- 4) гипоталамус.

35. В СОСТАВ МЕТАТАЛАМУСА ВХОДЯТ

- 1) серый бугор;
- 2) гипофиз;
- 3) медиальное коленчатое тело;
- 4) шишковидное тело (эпифиз).

36. ЭПИТАЛАМУС ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ

- 1) гипофиз;
- 2) ручки верхних холмиков четверохолмия;
- 3) шишковидное тело (эпифиз);
- 4) медиальное коленчатое тело.

37. ГИПОТАЛАМУС ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ

- 1) среднего мозга;
- 2) конечного мозга;
- 3) ромбовидного мозга;
- 4) промежуточного мозга.

38. В СОСТАВ ГИПОТАЛАМУСА ВХОДЯТ

- 1) серый бугор;
- 2) зрительный бугор;
- 3) поводки;
- 4) латеральное коленчатое тело.

39. СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЗГА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) межталамической спайкой;
- 2) зрительным бугром;
- 3) хвостатым ядром;
- 4) поводками.

40. ПОЛОСТЬ ТРЕТЬЕГО ЖЕЛУДОЧКА ЧЕРЕЗ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЕ ОТВЕРСТИЕ СООБЩАЕТСЯС

- 1) водопроводом;
- 2) IV-м желудочком;
- 3) боковым желудочком;
- 4) субарахноидальным пространством головного мозга.

41. ПОЛОСТЬЮ ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЗГА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) IV желудочек;
- 2) III желудочек;
- 3) водопровод;
- 4) боковые желудочки.

42. В СОСТАВ КОНЕЧНОГО МОЗГА ВХОДЯТ

- 1) субталамическая область;
- 2) свод;
- 3) зрительный бугор;
- 4) зрительный перекрест.

43. ОТДЕЛ МОЗГА, К КОТОРОМУ ОТНОСЯТСЯ БАЗАЛЬНЫЕ ЯДРА

- 1) ромбовидный мозг;
- 2) средний мозг;
- 2) промежуточный мозг;
- 3) конечный мозг.

44. СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО КОНЕЧНОГО МОЗГА ПРЕДСТАВЛЕНО

- 1) чечевицеобразным ядром;
- 2) мозолистым телом;
- 3) красным ядром;
- 4) сводом.

45. В ПОНЯТИЕ БАЗАЛЬНЫЕ ЯДРА ВКЛЮЧАЮТ

- 1) серый бугор;
- 2) зрительный бугор;
- 3) кору больших полушарий;
- 4) чечевицеобразное ядро.

46. К БЕЛОМУ ВЕЩЕСТВУ ПОЛУШАРИЙ НЕ ОТНОСЯТСЯ

- 1) скорлупа ;
- 2) внутренняя капсула;
- 3) мозолистое тело;
- 4) самая наружная капсула.

47. ПОЛОСТЬ КОНЕЧНОГО МОЗГА ПРЕДСТАВЛЕНА

- 1) IV желудочком;
- 2) III желудочком;
- 3) водопроводом;
- 4) боковыми желудочками.

48. ШПОРНАЯ БОРОЗДА ЯВЛЯЕТСЯ ЭЛЕМЕНТОМ

- 1) лобной доли;
- 2) височной доли;
- 3) теменной доли;
- 4) затылочной доли.

49. КРЮЧОК ЯВЛЯЕТСЯ ЭЛЕМЕНТОМ

- 1) лобной доли;
- 2) теменной доли;
- 3) височной доли;
- 4) затылочной доли.

50. ПЕРЕДНЯЯ ЦЕНТРАЛЬНАЯ ИЗВИЛИНА ВХОДИТ В СОСТАВ

- 1) лобной доли;
- 2) теменной доли;
- 3) височной доли;
- 4) затылочной доли.

### **Ситуационные задачи**

**Задача № 1:** Человек погиб в результате автомобильной катастрофы. На вскрытии выявлено повреждение вещества спинного мозга на уровне третьего и четвертого шейных сегментов. Было высказано предположение, что одной из основных причин быстрого смертельного исхода явилась дыхательная недоста-

точность. Дайте анатомическое обоснование высказанного предположения.

**Задача № 2:** У больного диагностировано повреждение бокового канатика спинного мозга в пределах грудных сегментов с соответствующими расстройствами движений, болевой и температурной чувствительности. Вместе с тем тактильная чувствительность затронута в меньшей степени. Дайте анатомическое обоснование данному явлению.

**Задача № 3:** Какие виды чувствительности и на какой стороне тела выпадают при одностороннем половинном повреждении вещества спинного мозга на некотором уровне (синдром Броун-Секара)? Дайте анатомическое обоснование.

**Задача № 4:** Пациент при закрытых глазах не может правильно обозначить положение конечностей, определить форму и степень жесткости предмета, который он ощупывает, не ощущает вибрации камертона, установленного на некотором костном выступе. Все это свидетельствует о нарушении глубокой чувствительности (проприоцептивной и дискриминационной). Можно ли предполагать поражение задних канатиков спинного мозга.

**Задача № 5:** Почему перерыв одной латеральной петли не вызывает полной односторонней глухоты, а лишь небольшое снижение слуха на стороне, противоположной повреждению, и некоторое нарушение узнавания направления звука?

**Задача № 6:** Как можно объяснить, с анатомической точки зрения, возникновение нистагма (спонтанные сочетанные движения обоих глазных яблок) при вестибулярных раздражениях?

**Задача № 7:** У больной девочки выявлены признаки преждевременного полового созревания. При ее обследовании обнаружена опухоль, затрагивающая область эпифаламуса. Если исходить из функциональной анатомии компонентов этой зоны, какая из структур оказалась пораженной у этой больной?

**Задача № 8:** У больного опухоль передней доли гипофиза. Выявлено выпадение латеральных полей зрения. Куда проросла, что затронула опухоль? Дайте анатомическое обоснование.

**Задача № 9:** У больного опухоль гипофиза, необходимо хирургическое вмешательство. Известно, насколько многообразны и сложны его топографические отношения с важнейшими близлежащими образованиями — мозгом, сосудами, нервами. Хирург решил использовать доступ к этой железе через систему уже имеющихся каналов, сообщений. Что может служить анатомическим субстратом для такого доступа?

**Задача № 10:** У больного с черепно-мозговой травмой нарушено узнавание предметов на ощупь (стереогнозия). Возможно ли это? Если да, то какая часть мозга повреждена? Дать анатомическое обоснование.

**Задача № 11:** Почему при повреждении головного мозга в области затылочной доли у больного отмечаются зрительные расстройства, но зрачковый рефлекс сохраняется? Дайте анатомическое обоснование.

**Задача № 12:** Больной понимает обращенную к нему речь, но сам говорить не может. Его состояние вполне удовлетворительное, о физической слабости речи не идет. Мышцы, связанные с речеобразованием, и их иннервация ничем не затронуты. Чем, с анатомо-функциональной точки зрения, может быть объяснена эта клиническая ситуация?

**Задача № 13:** Больной после перенесенной черепно-мозговой травмы, ощупывая предмет при закрытых глазах, не может определить его форму, узнать его. Где локализуется очаг поражения? Дайте анатомическое обоснование.

**Задача № 14:** Больной хорошо видит предметы, обходит препятствия, однако не способен узнать их, определить, что именно они собой представляют. Он потерял способность сравнить видимое в данный момент с имеющимся у него банком зрительных образов и идентифицировать его. Иногда он стремится потрогать предмет, чтобы распознать его на ощупь. Где локализуется пораже-

ние? Дайте анатомическое обоснование.

**Задача № 15:** У больных при инфицировании подпаутинного пространства головного мозга достаточно часто отмечается вовлечение в воспалительный процесс стволов кровеносных сосудов и нервов. Дайте анатомическое обоснование этого явления.

**Задача № 16:** У больного в результате развития опухоли облитерирован (перекрыт) водопровод мозга. Какие при этом могут возникнуть последствия? Дайте анатомическое обоснование.

**Задача № 17:** Возникла острая необходимость исследовать у больного состояние именно желудочковой спинномозговой жидкости — ликвора. Он был получен глубоким проколом (пункция) у нижней границы затылочной области через мягкие ткани шеи и заднюю атлантозатылочную мембрану. Дайте анатомическое обоснование этой манипуляции.

**Задача № 18:** Современные морфологи настаивают на отсутствии субдурального пространства — щели между паутинной и твердой оболочками мозга. Вместе с тем в практике работы врача встречаются субдуральные гематомы (кровоизлияния субдуральной локализации). Как анатомически может быть объяснено это противоречие?

**Задача № 19:** У больного с переломом основания черепа, линия которого проходит по дну передней черепной ямки, нарушено обоняние. Кроме того, отмечено истечение какой-то жидкости из полости носа. Дайте анатомическое объяснение отмеченных симптомов.

**Задача № 20:** У больного черепно-мозговая травма. При поясничной пункции в спинномозговой жидкости выявлена кровь. В какое (или какие) пространство скорее всего произошло кровоизлияние? Дайте анатомическое обоснование.

**Задача № 21:** Какие нервы могут быть затронуты воспалительным процессом в области пещеристого синуса твердой оболочки головного мозга? В

чем это может проявиться клинически? Дайте анатомическое обоснование.

**Задача № 22:** Как, с анатомической точки зрения, можно объяснить возможность распространения патологического процесса на противоположный глаз при воспалении зрительного нерва?

**Задача № 23:** У больного не исключалось повышенное внутричерепное давление. Этот факт был недоучтен молодым врачом. При неосторожном проведении им поясничной пункции больной погиб. Каковы возможные причины смерти больного? Дайте анатомическое обоснование.

**Задача № 24:** У ребенка острое респираторное заболевание. Через некоторое время он стал жаловаться на боль в ушке, а еще немного позднее — на боль в головке позади ушной раковины (он, вероятнее всего, пользовался бы именно такими уменьшительными словами). Врачу, к которому обратилась мама, картина была совершенно ясна: необходимо срочное и серьезное лечение. Что происходило в данном случае? Дайте анатомическое обоснование.

### **Контрольные вопросы**

*По спинному мозгу:*

1. Где располагается спинной мозг? Его верхняя и нижняя границы, длина и вес.
2. Какие утолщения имеет спинной мозг на протяжении? Чем они объясняются?
3. Какие щель и борозды имеются на наружной поверхности спинного мозга?
4. Где выходят передние и задние корешки спинномозговых нервов?
5. Что собою представляет конский хвост? Где он располагается?
6. Из чего состоит спинной мозг на разрезе?
7. Каково взаиморасположение белого и серого веществ спинного мозга?
8. Чем представлено серое вещество спинного мозга?
9. Что собою представляет сегмент спинного мозга? Какую функцию он обеспечивает?
10. Количество сегментов и их распределение. Скелетотопия сегментов.
11. Строение серого вещества спинного мозга; назначение ядер и пучко-



вых клеток.

12. Что собою представляют собственные пучки белого вещества, входящие в состав сегмента? Их функциональное назначение?

13. Задние и передние корешки: их морфологическое и функциональное отличия друг от друга?

14. Из каких нейронов состоит 3-х-нейронная рефлекторная дуга? Где находятся тела этих нейронов?

15. Как образуются спинномозговые нервы? Состав волокон спинномозговых нервов.

16. В связи с чем появился проводниковый аппарат и его назначение: из чего он состоит?

17. Что собою представляют проводящие пути спинного мозга, на какие они делятся?

18. Какие пути проходят в задних канатиках спинного мозга? Какие импульсы они проводят?

19. Какие чувствительные пути проходят в боковых канатиках спинного мозга? Какие импульсы они проводят?

20. Какие пути проходят в передних канатиках спинного мозга?

21. Какие двигательные пути проходят в боковых канатиках спинного мозга?

22. Какие проводящие пути совершают перекрест в белой спайке спинного мозга?

*По продолговатому мозгу:*

1. Какие черепные нервы выходят из продолговатого мозга (ПМ)? Укажите места их выхода?

2. Что собою представляют пирамиды?

3. Что собою представляют бугорки нежного и клиновидного ядер?

4. Чем представлено серое вещество ПМ? Перечислите ядра.

5. Ядра каких пар черепных нервов находятся в ПМ? Где они локализуются?

6. Какие ядра ПМ имеют отношение к равновесию?

7. Где в ПМ находится ретикулярная формация и в какие отделы ЦНС она продолжается?

8. Какие жизненно важные центры располагаются в ПМ? Где они лока-

лизуются?

9. Чем представлено белое вещество в ПМ?
10. Для чего нужны короткие проводящие пути ПМ?
11. На какие делятся длинные проводящие пути ПМ?
12. Какие проводящие пути проходят через ПМ транзитно?
13. Какие проводящие пути переключаются в ПМ на новые нейроны?
14. Какие проводящие пути берут начало в ПМ?
15. Какие проводящие пути заканчиваются в ПМ?
16. Какие проводящие пути совершают перекрест в ПМ?

*По мосту:*

1. Какие черепные нервы выходят из моста и где находятся места их выхода?
2. На какие части делится мост на разрезе?
3. Чем представлено серое вещество моста? Перечислите ядра.
4. Ядра каких пар черепных нервов находятся в мосту? Где они локализируются?
5. Где находятся ядра моста и какое значение они имеют?
6. Чем представлено и к какому пути относится трапециевидное тело?
7. Где находится ретикулярная формация моста и куда она продолжается?
8. На какие делятся проводящие пути моста?
9. Для чего нужны короткие проводящие пути моста?
10. На какие делятся длинные проводящие пути моста?
11. Какие проводящие пути проходят через мост транзитно?
12. Какие проводящие пути переключаются в мосту на новые нейроны?
13. Какие проводящие пути берут начало в мосту?
14. Какие проводящие пути заканчиваются в мосту?
15. Какие проводящие пути совершают перекрест в мосту?
16. Что такое медиальная петля? Где она образуется и где заканчивается?
17. Какие проводящие пути входят в состав медиальной петли?
18. Что такое латеральная петля?

*По мозжечку:*

1. Каково функциональное назначение мозжечка?
2. Из каких частей состоит мозжечок?

3. При помощи чего соединяется мозжечок с различными отделами ствола?
4. Из чего состоит мозжечок на разрезе?
5. Чем представлено серое вещество мозжечка?
6. Какие ядра мозжечка знаете?
7. Чем представлено белое вещество мозжечка?
8. Назначение коротких проводящих путей мозжечка?
9. Где проходят длинные проводящие пути мозжечка?
10. Какие проводящие пути проходят через нижние мозжечковые ножки?
11. Какие проводящие пути проходят через средние мозжечковые ножки?
12. Какие проводящие пути проходят через верхние мозжечковые пути?
13. Какие пути совершают перекрест в верхнем мозговом парусе?

*По ромбовидной ямке и четвертому желудочку:*

1. Производным полости какого мозгового пузыря является IV желудочек?
2. Какую форму имеет IV желудочек?
3. Чем образовано дно IV желудочка?
4. Чем образована крыша IV желудочка?
5. Какие сообщения имеет IV желудочек?
6. Откуда в IV желудочек поступает спинномозговая жидкость и куда она оттекает из него?
7. Ядра каких пар черепных нервов проецируются в ромбовидную ямку?
8. Каковы закономерности проекции ядер черепных нервов в ромбовидной ямке?
9. Какие черепные нервы имеют лишь двигательные ядра?
10. Какие черепные нервы имеют только чувствительные ядра?
11. У каких черепных нервов имеются двигательные и чувствительные ядра?

*По среднему мозгу:*

1. Из каких составных частей состоит средний мозг (СМ)?
2. Какие пары черепных нервов выходят из СМ? Где находятся места их выхода?
3. На какие части делится СМ на разрезе?
4. Чем представлена полость среднего мозга. С чем она сообщается?

5. Чем представлено серое вещество СМ Перечислите ядра.
6. Ядра каких пар черепных нервов находятся в СМ? Где они локализируются?
7. Какие ядра с. м. имеют отношение к регуляции автоматических движений?
8. Где находятся в СМ высшие вегетативные центры?
9. Где в СМ находятся подкорковые центры слуха и зрения?
10. Где в СМ находится ретикулярная формация и куда она продолжается?
11. На какие делятся проводящие пути СМ?
12. Назначение коротких проводящих путей СМ
13. На какие подразделяются длинные проводящие пути СМ?
14. Какие проводящие пути проходят через СМ транзитно?
15. Какие проводящие пути переключаются в СМ на новые нейроны?
16. Какие проводящие пути начинаются в СМ?
17. Какие проводящие пути заканчиваются в СМ?
18. Какие проводящие пути совершают перекрест в СМ? Где локализуются перекресты СМ?
19. Что такое медиальный продольный пучок и что является его подкорковым центром?

*По промежуточному мозгу и третьему желудочку:*

1. На какие части делится промежуточный мозг?
2. Что относится к таламической области?
3. Что собою представляют зрительные бугры и на какие ядра они делятся?
4. С какими по функции путями связаны ядра таламуса?
5. В каких ядрах таламуса заканчивается медиальная петля?
6. Какие чувствительные пути не прерываются в ядрах таламуса?
7. С какими ядрами конечного мозга связаны ядра таламуса как чувствительные центры экстрапирамидной системы?
8. Куда продолжается субталамическая область и какое ядро она содержит?
9. Чем представлен метаталамус?
10. С чем и как соединяются коленчатые тела?
11. Какие центры находятся в коленчатых телах?

12. Из чего состоит эпифиз? Где располагается шишковидное тело? Его функции.

13. Из чего состоит гипоталамус?

14. Чем отличаются клетки ядер гипоталамуса по функциям?

15. Какие структуры промежуточного мозга регулируют вегетативные функции?

16. Где располагается III желудочек?

17. Какие сообщения имеет III желудочек?

18. Чем образованы стенки III желудочка?

19. Откуда поступает спинномозговая жидкость в III желудочек и куда она из нее оттекает?

*По конечному мозгу:*

1. Что входит в состав периферической части обонятельного мозга?

2. Что входит в состав центральной части обонятельного мозга?

3. Что относится к базальным ядрам?

4. На какие части делится хвостатое ядро? Где они локализируются?

5. На какие части делится чечевицеобразное ядро?

6. Где располагаются ядра миндалевидного тела?

7. Что входит в состав лимбической доли?

8. Каковы функции лимбической доли?

9. На какие доли делятся полушария большого мозга? Границы между ними.

10. Какие борозды и извилины имеются на верхнелатеральной поверхности лобной доли?

11. Какие борозды и извилины имеются на верхнелатеральной поверхности теменной доли?

12. Какие борозды и извилины имеются на латеральной поверхности височной доли?

13. Какие доли образуют медиальную поверхность полушарий?

14. Какие борозды и извилины имеются на медиальной поверхности полушарий?

15. Какие борозды и извилины имеются на базальной поверхности полушарий?

16. Где локализируются корковые центры I сигнальной системы?

## 17. Где локализуются корковые центры II сигнальной системы?

*По белому веществу конечного мозга:*

1. На какие 3 системы делятся нервные волокна конечного мозга?
2. Что собою представляют ассоциативные волокна, и на какие они делятся?
3. Какие длинные ассоциативные волокна знаете? Где проходят, и какие доли они соединяют?
4. Что собою представляют комиссуральные волокна? Где они проходят?
5. Из каких отделов состоит мозолистое тело? К какому мозгу оно относится?
6. К какому мозгу относятся передняя и задняя мозговые спайки и что они соединяют?
7. Что собою представляют проекционные волокна? Где проходит их большая часть?
8. На какие отделы делится внутренняя капсула?
9. Какие проекционные волокна проходят через переднюю, заднюю ножки и колена внутренней капсулы?
10. На какие части делятся боковые желудочки, и каким долям полушарий они соответствуют?
11. Какие стенки имеются у переднего рога, и чем они образованы?
12. Какие стенки имеются у заднего рога, и чем они образованы?
13. Какие стенки имеются у нижнего рога, и чем они образованы?
14. Где и как образуется в боковых желудочках спинномозговая жидкость и пути ее оттока?

*По проводящим путям:*

1. Какой проводящий путь проводит сознательное проприоцептивное чувство.
2. Где находятся рецепторы, первые нейроны, как идут их отростки у проводящего пути сознательного проприоцептивного чувства.
3. Где локализуются тела вторых нейронов проводящего пути сознательного проприоцептивного чувства? Как идут их аксоны?
4. Где локализуются тела третьих нейронов проводящего пути созна-

тельного проприоцептивного чувства? Как идут их аксоны? Кортикальный центр.

5. Какие проводящие пути проводят бессознательное проприоцептивное чувство.

6. Где находятся рецепторы, первые нейроны, как идут их отростки у проводящего пути бессознательного проприоцептивного чувства.

7. Где локализуются тела вторых нейронов проводящего пути бессознательного проприоцептивного чувства? Какие ядра они образуют?

8. Как идут аксоны нейронов грудного и медиального промежуточного ядер? Топография в спинном мозге и стволовой части головного мозга? Перекресты?

9. Какой проводящий путь проводит температурное и болевое чувство.

10. Где находятся рецепторы, первые нейроны, как идут их отростки у проводящего пути температурного и болевого чувства.

11. Где локализуются тела вторых нейронов проводящего пути температурного и болевого чувства? Как идут их аксоны? Где происходит перекрест?

12. Где локализуются тела третьих нейронов проводящего пути сознательного проприоцептивного чувства? Как идут их аксоны? Кортикальный центр.

13. Какой проводящий путь проводит стереогноз и тактильное чувство?

14. Где находятся рецепторы, первые нейроны, как идут их отростки у проводящего пути стереогнозии и тактильного чувства.

15. Где локализуются тела вторых нейронов проводящего пути стереогнозии и тактильного чувства? Как идут их аксоны? Где происходит перекрест?

16. Где локализуются тела третьих нейронов проводящего пути стереогнозии и тактильного чувства? Как идут их аксоны? Кортикальный центр.

17. Классификация двигательных проводящих путей.

18. Кортико-спинномозговой путь: локализация тел первых нейронов. Ход аксонов первых нейронов во внутренней капсуле, стволовой части головного мозга.

19. Где происходит перекрест кортико-спинномозгового пути. Характер перекреста. Дальнейший ход аксонов нейронов проводящего пути.

20. Локализация тел вторых нейронов. Ход их аксонов.

21. Кортико-ядерный путь: локализация тел первых нейронов. Ход аксонов первых нейронов во внутренней капсуле, стволовой части головного мозга.

22. Перекрест проводящего пути. Характер перекреста. Исключения перекреста.

23. Кортиково-мосто-мозжечковый путь: Локализация тел первых нейронов. Ход аксонов первых нейронов во внутренней капсуле, стволовой части головного мозга.

24. Локализация тел вторых нейронов корково-мосто-мозжечкового пути. Ход их аксонов. Перекрест проводящего пути. Характер перекреста.

25. Назовите экстрапирамидные центры ЦНС. От каких из них начинаются нисходящие пути?

26. Какие нисходящие проводящие пути связывают мозжечок со спинным мозгом? Мозжечково-красноядерно-спинномозговой путь.

*По оболочкам мозга:*

1. Перечислите оболочки головного и спинного мозга.
2. Какое строение имеет твердая мозговая оболочка головного мозга.
3. Какие отростки имеет твердая мозговая оболочка головного мозга. Их локализация.
4. Перечислите синусы твердой мозговой оболочки. Их локализация.
5. Какое строение имеет паутинная и мягкая оболочки головного мозга.
6. Назовите межоболочечные пространства головного мозга.
7. Подпаутинное пространство: расположение, цистерны. Субдуральное пространство головного мозга.
8. Особенности оболочек и межоболочечных пространств спинного мозга.
9. Перечислите желудочки и их сообщения головного и спинного мозга.
10. Образование спинномозговой жидкости. Ток жидкости внутри головного и спинного мозга.
11. Пути оттока спинномозговой жидкости из желудочков мозга в подпаутинное пространство.
12. Пути оттока спинномозговой жидкости из подпаутинного пространства.



## ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

### Тестовые задания

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	3	14	2	27	2	40	3
2	1	15	3	28	3	41	2
3	2	16	1	29	1	42	2
4	1	17	2	30	2	43	4
5	3	18	4	31	1	44	1
6	4	19	2	32	3	45	4
7	2	20	2	33	4	46	1
8	1	21	3	34	3	47	4
9	3	22	2	35	3	48	4
10	2	23	1	36	3	49	3
11	1	24	2	37	4	50	1
12	3	25	3	38	1		
13	1	26	1	39	2		

### Ситуационные задачи

**Ответ на задачу № 1.** В передних столбах серого вещества спинного мозга, на уровне 3-4-го шейных сегментов, располагается группа мотонейронов, аксоны которых иннервируют диафрагму. Они последовательно достигают мышцы в составе передних ветвей соответствующих шейных спинномозговых нервов, шейного сплетения и диафрагмальных нервов как ветвей правого и левого сплетения. Повреждение этих сегментов спинного мозга ведет, в частности, к параличу диафрагмы, а значит, и к выраженной дыхательной недостаточности.

**Ответ на задачу № 2.** Приведенные виды чувствительной иннервации связаны со спино-таламическими проводящими путями, из которых боковой следует в составе бокового канатика. По своему составу он в большей мере болевой и температурной. Тактильная чувствительность обеспечивается преимущественно передним спиноталамическим путем, расположенным значительно

вентральнее. Кроме того, центральные отростки первых нейронов этого пути отдают в спинном мозге многочисленные коллатерали, формирующие обходные пути. Наконец, волокна, обеспечивающие тонкую (эпикритическую) тактильную чувствительность, расположены в заднем канатике спинного мозга вместе с проприоцептивными путями. Вместе взятые, эти феномены и объясняют описанную клиническую картину.

**Ответ на задачу № 3.** Задний канатик спинного мозга составляют волокна путей проприоцептивной чувствительности коркового направления и дискриминационной (эпикритической) чувствительности, их перекрест осуществляется выше, в продолговатом мозге. В составе бокового канатика следуют волокна бокового и переднего спиноталамических путей, связанных с болевой, температурной и тактильной (протопатической, грубой) чувствительностью, их перекрест происходит посегментно в спинном мозге. В результате локальное повреждение какой-то половины спинного мозга приведет к разрыву еще не перекрещенных волокон в заднем канатике и тем самым к потере проприоцептивной (мышечно-суставной) и дискриминационной (ощущение вибрации, узнавание точной локализации раздражения, узнавание формы касающегося предмета) чувствительности на той же стороне тела. Вместе с тем будет наблюдаться потеря болевой и температурной чувствительности на противоположной стороне тела из-за повреждения уже перекрещенных волокон в составе бокового канатика. Все это будет касаться областей туловища и конечностей, иннервируемых из сегментов спинного мозга на один-два ниже уровня повреждения.

**Ответ на задачу № 4.** Безусловно можно, так как проводящие пути этих видов чувствительности составляют именно задние канатики.

**Ответ на задачу № 5.** Аксоны, берущие начало из дорсального улиткового ядра, присоединяются в латеральной петле к волокнам, происходящим из вентрального улиткового ядра, и сопровождают их до нижних холмиков крыши среднего мозга. Часть волокон идет на своей стороне, часть — на противоположной, поэтому перерыв одной латеральной петли не вызывает полной односторонней глухоты.

**Ответ на задачу № 6.** Вестибулярные ядра связаны с двигательными ядрами нервов, иннервирующих наружные мышцы глаз (III, IV, VI пары черепных нервов), посредством правого и левого медиальных продольных пучков, в формировании которых принимают участие и интерстициальное ядро (Кахаля) с ядром задней спайки (Даркшевича). В обычных условиях эти связи обеспечи-

вают ориентацию глазных яблок при различных положениях/движениях головы. При выраженных вестибулярных раздражениях они же могут проявиться в виде нистагма.

**Ответ на задачу № 7.** Скорее всего речь идет о поражении шишковидной железы (эпифиза) — непарного органа, анатомически связанного с этой областью. Полагается, что она оказывает тормозящее влияние на скорость полового созревания. Поражение органа может привести к преждевременной половой зрелости.

**Ответ на задачу № 8.** Световые пучки от латеральных полей зрения проецируются на медиальные половины сетчатки глаз. Исходящие из них аксоны ганглиозных нейроцитов переходят в зрительном перекресте в зрительные тракты противоположных сторон. В данном случае опухоль передней доли гипофиза затронула расположенный впереди от нее перекрест, что и дало описанную клиническую картину выпадения латеральных полей зрения.

**Ответ на задачу № 9.** Система воздухоносных сообщений: полость носа — верхний носовой ход — апертюра клиновидной пазухи — клиновидная пазуха (*sinus sphenoidalis*). Выше ее верхней костной стенки, в гипофизарной ямке, выстланной твердой оболочкой мозга, и залегает гипофиз.

**Ответ на задачу № 10.** Способность узнавания предметов на ощупь связана с корковыми анализаторами теменных долей полушарий большого мозга, локализующимися преимущественно в верхней теменной дольке. При поражении этой зоны наблюдается астереогнозия на противоположной стороне тела

**Ответ на задачу № 11.** В затылочной доле, по «берегам» шпорной борозды, располагается корковый отдел зрительного анализатора, поражение которого ведет к сложной картине нарушений зрительного восприятия. Пути же, обеспечивающие зрачковый рефлекс, замыкаются на уровне среднего мозга и в таком случае не затрагиваются, поэтому рефлекс сохраняется.

**Ответ на задачу № 12.** Наиболее вероятно, что поражена область коры полушарий конечного мозга, составляющая двигательный анализатор артикуляции (устной) речи, который относится ко 2-й сигнальной системе. Он локализуется в задней части нижней лобной извилины (поле 44, центр Брока). Его повреждение разного характера вызывает у правшей описанное расстройство (моторная афазия).

**Ответ на задачу № 13.** Возможность распознавания предметов на ощупь связывается с корковым анализатором стереогнозии, локализующимся в верх-

ней части верхней теменной доли (поля 7, 5). Поражение этой зоны дает описанную клиническую картину (тактильная агнозия, астереогнозия).

**Ответ на задачу № 14.** Описанная клиническая картина свидетельствует об утрате больным зрительной памяти. Кортикальный центр, включенный в ее механизмы, занимает область над шпорной бороздой на медиальной поверхности и заднюю часть латеральной поверхности затылочной доли (преимущественно поле 18, частично — 19).

**Ответ на задачу № 15.** Подпаутинное пространство заполнено медленно циркулирующей спинномозговой жидкостью (ликвор). Артерии и вены мозга на своем значительном протяжении, до вхождения/выхода в/из мягкой(ой) оболочки(и) расположены в нем же. То же относится и к черепным нервам. Хотя все эти структуры и не имеют прямого контакта с ликвором, имея на своих стенках барьерную мембрану глиальной природы, переход воспалительного процесса на них вполне возможен.

**Ответ на задачу № 16.** Через водопровод мозга спинномозговая жидкость оттекает из третьего желудочка головного мозга в четвертый. В результате блокады водопровода жидкость будет накапливаться в боковых и третьем желудочках, что приведет к опасному повышению внутримозгового и внутричерепного давления.

**Ответ на задачу № 17.** Эта цистернальная (субокципитальная) пункция позволяет игле проникнуть в заднюю мозжечково-мозговую цистерну подпаутинного пространства головного мозга (она же — большая цистерна, цистерна Галена) — наиболее широкую часть пространства. Именно в нее через срединную апертуру крыши 4-го желудочка мозга (отверстие Маженди) поступает внутримозговой ликвор.

**Ответ на задачу № 18.** Субдуральное пространство, которое анатомически разделяло бы паутинную и твердую оболочки, действительно отсутствует. Две оболочки тесно соприкасаются, но не сращены. Оно появится только при разъединении этих оболочек в силу действия какого-то фактора, в качестве которого чаще выступает давление крови, проникающей в эту зону из поврежденных сосудов. Таким сосудом может быть средняя менингеальная артерия, повреждаемая при переломах черепа. В силу этого субдуральное пространство характеризуется как потенциальное.

**Ответ на задачу № 19.** Срединная часть дна передней черепной ямки представлена решетчатой пластинкой (*lamina cribrosa*) одноименной кости. Че-

рез ее отверстия из зоны верхнего носового хода в полость черепа проникают обонятельные нити (*filae olfactoriae*), в целом рассматриваемые как одноименный нерв. Их разрыв при переломе пластинки и ведет к расстройствам обоняния. Сопутствующее повреждение оболочек мозга в этой зоне с нарушением герметичности подпаутинного пространства и может привести к истечению в полость носа спинномозговой жидкости (носовая ликворея).

**Ответ на задачу № 20.** В подпаутинное пространство или в желудочки головного мозга. Именно в этих сообщающихся полостях циркулирует спинномозговая жидкость.

**Ответ на задачу № 21.** В тесной связи с пещеристым синусом в тонких соединительнотканых футлярах проходят глазодвигательный, блоковый и отводящий черепные нервы. Их вовлечение в патологический процесс приведет к нарушению фиксации и движений глазного яблока (косоглазие).

**Ответ на задачу № 22.** На всем своем протяжении зрительный нерв сопровождается тремя мозговыми оболочками и щелевидным межоболочечным пространством — продолжением подпаутинного. Оно и является возможным путем распространения воспалительного процесса на подпаутинное пространство головного мозга и на нерв и глазное яблоко другой стороны.

**Ответ на задачу № 23.** При повышении внутричерепного давления быстрое выведение ликвора при поясничной пункции может привести к вклиниванию ствола головного мозга в вырезку намета мозжечка и/или большое отверстие затылочной кости, что, скорее всего, приведет к быстрому смертельному исходу. Во избежание этого следует перекрывать отверстие пункционной иглы, выпуская ликвор очень малыми порциями.

**Ответ на задачу № 24.** Как это нередко случается у детей раннего возраста, здесь имело место распространение воспалительного процесса по воздухоносным путям. Воспаление слизистой верхних дыхательных путей перешло по широкой и короткой у детей слуховой (евстахиевой) трубе на барабанную полость среднего уха, а в дальнейшем и на сосцевидные ячейки одноименного отростка. Наибольшая из них (пещера) развивается первой и имеет сообщение с барабанной полостью. Вовлечение в процесс сосцевидных ячеек (мастоидит) грозит дальнейшими тяжелыми осложнениями, поскольку на внутренней поверхности кости расположен сигмовидный венозный синус твердой оболочки головного мозга. Его патология вызовет нарушения в системе кровоснабжения мозга и скорее всего целый ряд других опасных последствий.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Анатомия человека: иллюстр. учебник: в 3 т.: Т. 3. Нервная система. Органы чувств / И.В. Гайворонский, Л.Л. Колесников, Г.И. Ничипорук, В.И. Филимонова, А.Г. Цыбульский, А.В. Чукбар, В.В. Шилкин; под ред. Л.Л. Колесникова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 216 с.: ил.
2. Асфандияров Р.И. Ситуационные задачи по анатомии человека. Учебное пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов/ Р.И.Асфандияров, Д.В.Баженов, В.В.Куликов. – Тверь: Альфа-Пресс, 2004. – 56с.
3. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Атлас анатомии человека: в 3-х томах. Т.3. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 792с.: ил.
4. Борзяк Э.И. Анатомия человека. Фотографический атлас: учеб. пособие: в 3 т. / Э.И. Борзяк, Г. фон Хагенс, И.Н. Путалова; под ред. Э.И. Борзяка. – Том 3. Внутренние органы. Нервная система. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 488 с.: ил.
5. Гайворонский И.В. Нормальная анатомия человека: в 2 т. : учебник для мед. вузов рек. Департаментом науч.-исслед. и образ. мед. учреждений МЗ РФ / И.В. Гайворонский ; рец. Л.Л. Колесников, рец. А.К. Косоуров. – 5-е изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2007.
6. Международная анатомическая терминология/под ред. Л.Л.Колесникова. – М.: «Медицина», 2003. – 424с.
7. Международные термины по цитологии и гистологии человека с официальным списком русских эквивалентов/ под ред. чл.-корр. РАМН В.В. Банина и проф. В.Л. Быкова. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009 – 272с.
8. Привес, М. Г. Анатомия человека: учебник для рос. и иностранных студ. мед. вузов и фак., рекомендован Упр. УЗ МЗ РФ / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. – 12-е изд., перераб. и доп. – СПб. : СПбМАПО, 2009. – 720 с.: ил. – (Учебная литература для студентов медицинских вузов). – ISBN 5-98037-028-5
9. Руководство по гистологии / под ред. Р.К.Данилова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: «СпецЛит», 2011. – Т.1. – С. 491-669.
10. Сапин М.Р. Анатомия человека: учебник : в двух томах / М.Р.Сапин, Д.Б. Никитюк, В.Н.Николенко, С.В. Чава: под ред. М. Р. Сапина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014 – Т. II. – 456с.: ил.

Вагапова Василя Шарифьяновна  
Борзилова Ольга Хамзиновна  
Рыбалко Дмитрий Юрьевич  
Шангина Ольга Ратмировна

**Функциональная анатомия центральной нервной системы**

Учебное пособие

Лицензия № 0177 от 10.06.96 г.

Подписано в печать 4.09.2018

Отпечатано на цифровой аппаратуре с оригинал-макета,  
представленного авторами.

Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл.-печ. л. 7,03

Тираж 500 экз. Заказ № 37

450000, г. Уфа, ул. Ленина, 3.

Тел.: (347) 272-86-31

ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России