

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

В.Б. РУСАНОВ, В.А. КАЛЯБИН

***ФИЗИОЛОГИЯ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ
НЕРВНОЙ
СИСТЕМЫ***

***(Методические рекомендации к изучению
курса)***

Часть II

ВЛАДИМИР – 2009

УДК 612.63

ББК 28. 903

В.Б. Русанов, В.А. Калябин «Физиология центральной нервной системы» (Методические рекомендации к изучению курса). – Владимир: ВГГУ, 2009. - 39 с.

Методические рекомендации к изучению курса «Физиология центральной нервной системы» составлены на основе государственных стандартов и используются при изучении дисциплин «Физиология человека и животных», «Физиология центральной нервной системы», «Основы нейрофизиологии и высшей нервной деятельности».

Рецензент: к.б.н., доцент Г.В. Осипова

Ответственный редактор: д.б.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии и физиологии человека ВГГУ, Заслуженный работник высшей школы РФ,
В.В. Суворов.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета ВГГУ

©Владимирский государственный гуманитарный университет, 2009

Курс "Физиология центральной нервной системы" является частью цикла биологических дисциплин о нейрофизиологических механизмах поведения человека и особенностях его психической деятельности. Овладение современными знаниями о морфо-функциональной организации мозга позволяет сформировать теоретическую базу о нейронных механизмах психической деятельности. Настоящий курс включает все последние достижения физиологии в области нейробиологии.

Во второй части методических рекомендации содержатся краткие конспекты и задания для самостоятельной работы раздела «Отделы нервной системы». Рассмотрены вопросы о морфологических и функциональных особенностях центральной нервной системы. Строение каждого отдела излагается в плане онтофилогенеза и с учетом функциональной анатомии, подчеркивающей неразрывность взаимоотношений формы и функции, их взаимную обусловленность. Раскрыты общие принципы организации поведения организма и частных поведенческих реакций.

Физиология центральной нервной системы, во многом, экспериментальная наука. Это обуславливает необходимость сопровождать лекции практическим экспериментом, выбор которого определяется задачами курса и техническим оснащением.

Самостоятельная работа по всем разделам курса может быть выполнена студентами в виде углубленного изучения дополнительной литературы и выполнении задания, представленных в методических рекомендациях.

Контроль текущей успеваемости осуществляется на каждом занятии. Итоговый контроль успешности усвоения материала оценивается экзаменом.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

Основная:

1. Физиология человека /Под. ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. - М.: Медицина, 2000.
2. Ноздрачев А.Д. Общий курс физиологии человека и животных. Т. 1.- М.: Высшая школа, 1991.
3. Смирнов В.М., Яковлев В.Н. Физиология центральной нервной системы.- М.: Академия, 2002.
4. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии. - М.: Аспект-Пресс, 2000.
5. Шульговский В.В. Физиология центральной нервной системы.- М.: Изд-во МГУ, 1997.

Дополнительная:

1. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение.- М.: Мир, 1988.
2. Костюк П.Г. Физиология центральной нервной системы.- М.: Изд-во МГУ, 1997.
3. Начала физиологии / Под. ред. А.Д. Ноздрачева. С-Пб.: Изд-во Лань, 2001.
4. Общая физиология нервной системы. Руководство по физиологии.- М.: Медицина, 1979.
5. Куффлер С., Николс Дж. От нейрона к мозгу. - М.: Мир, 1979.
6. Шеперд Г. Нейробиология. Т. 1, 2. - М.: Мир, 1987.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СПИННОГО МОЗГА

Спинальный мозг – наиболее древнее образование ЦНС.

Его характерной особенностью является периодичность строения в виде сегментов. Традиционно выделяют 31 сегмент, но такое деление является функциональным.

У позвоночных, в связи с развитием конечностей в спинном мозге образуются два утолщения:

- шейное;
- поясничное.

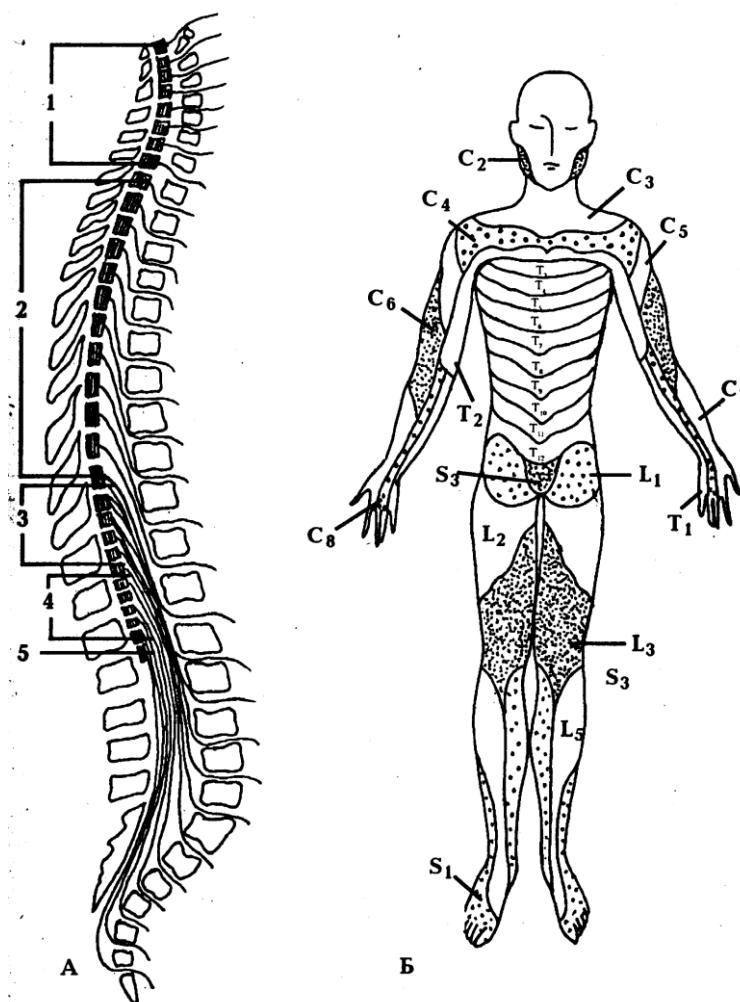


Рис. Топография сегментов спинного мозга (А) и схема дерматомов (Б):

- 1 – шейные ($C_1 - C_8$);
- 2 – грудные ($Th_1 - Th_{12}$);
- 3 – поясничные ($L_1 - L_5$);
- 4 – крестцовые ($S_1 - S_5$);
- 5 – копчиковые ($C_{01} - C_{03}$).

Распределение зон спинномозговых нервов по сегментам было установлено путем определения размеров и границ участков кожи (дерматомов), иннервируемых каждым нервом. Дерматомы расположены на поверхности тела по сегментарному принципу.

Афферентные входы в спинной мозг делятся на три группы:

- 1) группа проприорецептивной чувствительности;
- 2) группа кожной рецепторной системы;
- 3) группа висцерорецептивной чувствительности.

Особенности нейронного состава спинного мозга:

Функционально нейроны спинного мозга можно разделить на 4 группы:

- 1) мотонейроны (двигательные);
- 2) интернейроны;
- 3) симпатические и парасимпатические нейроны;
- 4) ассоциативные нейроны.

Самыми крупными ядрами спинного мозга являются:

- желатинозная субстанция Роланда;
- промежуточное ядро Кахаля.

Американский анатом **Б. Рексед** предложил разделять серое вещество спинного мозга на десять пластин (слоев), поверхности которых располагаются параллельно дорсальной поверхности спинного мозга.

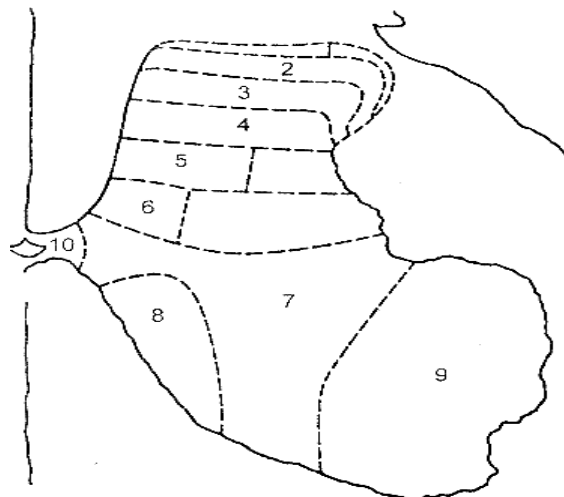


Рис. Схема строения серого вещества спинного мозга

РЕФЛЕКСЫ СПИНОГО МОЗГА

Рефлексы спинного мозга объединяют в группы, на основе эффекторных органов, которые принимают участие в осуществлении рефлекторной реакции. Самые большие группы рефлексов спинного мозга составляют:

- рефлексы конечностей;
- брюшные рефлексы;
- рефлексы органов малого таза.

Рефлексы конечностей:

- разгибательные;
- сгибательные;
- ритмические;
- рефлексы позы.

1) Сгибательные рефлексы делятся на:

- *фазные;*
- *тонические.*

2) Разгибательные рефлексы делятся на:

- *фазные;*
- *тонические.*

Параплегия - это состояние, возникающее при повреждении структур спинного мозга.

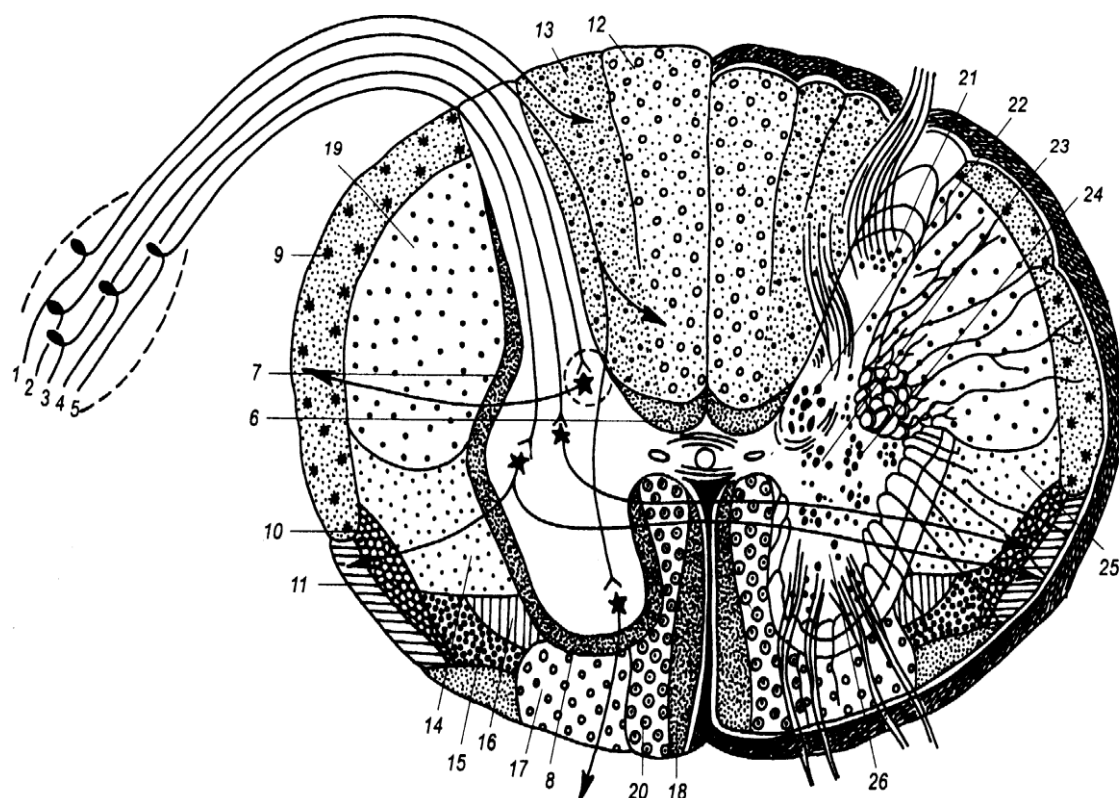


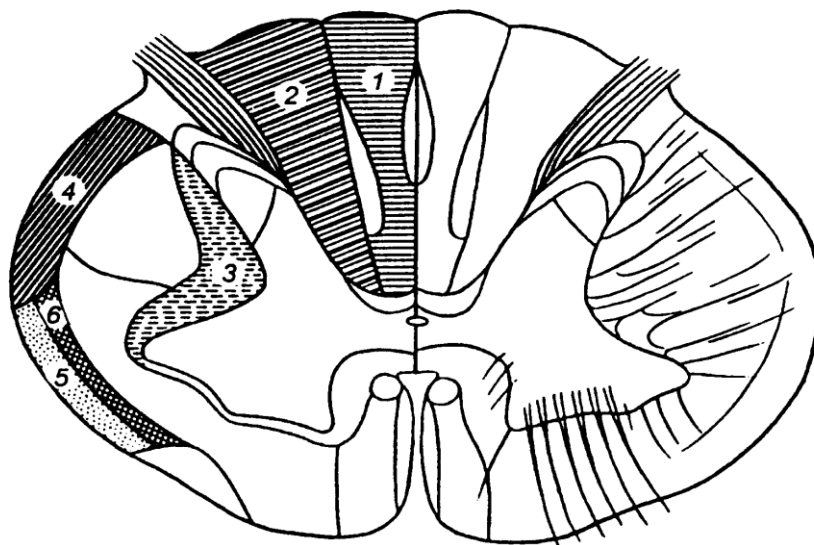
Рис. Схема поперечного разреза спинного мозга и спинального ганглия

- 1, 2 – рефлекторные пути сознательных проприорецептивных ощущений и осязания;
- 3, 4 – рецептивные пути проприорецептивных импульсов;
- 5 – рефлекторные пути температурной и болевой чувствительности;
- 6 – задний собственный пучок;
- 7 – боковой собственный пучок;
- 8 – передний собственный пучок;
- 9 – задний спинно-мозжечковый путь;
- 10 – передний спинно-мозжечковый путь;
- 11 – спинно-таламический путь;
- 12 – тонкий пучок;
- 13 – клиновидный пучок;
- 14 – руброспинальный путь;
- 15 – оливоспинальный путь;
- 16 – вестибулоспинальный путь;
- 17 – ретикулоспинальный путь;
- 18 – тектоспинальный путь;
- 19 – боковой кортикоспинальный (пирамидный) путь;
- 20 – передний кортикоспинальный (пирамидный) путь;
- 21 – собственное ядро заднего рога;
- 22 – грудной столб (ядро);
- 23, 24 – промежуточное (серое) вещество;
- 25 – боковой промежуточный столб;
- 26 – ядра переднего рога.

Функции и расположение основных проводящих путей спинного мозга

<i>Название по международной анатомической номенклатуре</i>	<i>Общепринятое название</i>	<i>Столбы спинного мозга</i>	<i>Физиологическое значение</i>
Восходящие (афферентные) пути			
Тонкий пучок	Пучок Голля	Задние	Тактильная чувствительность, чувство положения тела, вибрации
Клиновидный пучок	Пучок Бурдаха	Задние	То же
Дорсолатеральный путь	Пучок Флексига	Боковые	Пути болевой и температурной чувствительности
Задний спинномозжечковый путь	Пучок Говерса	Боковые	Импульсы от проприорецепторов мышц, сухожилий, связок, чувство давления и прикосновения из кожи
Передний спинномозжечковый путь		Боковые	То же
Спиноталамический путь		Боковые	Тактильная чувствительность, болевая и температурная чувствительность
Нисходящие (эфферентные) пути			
Боковой корково-спинномозговой (пирамидный) путь	Боковой кортикоспинальный	Боковые	Импульсы к скелетным мышцам, произвольные движения
Красноядерно-спинномозговой (Монакова) путь	Руброспинальный	Боковые	Импульсы, регулирующие тонус скелетных мышц
Преддверно-спинномозговой путь	Вестибулоспинальный	Боковые	Функция неизвестна, возможно, координирует таламоспинальные рефлексы
Оливоспинальный путь		Боковые	Импульсы, обеспечивающие поддержание позы и равновесия тела
Ретикулярно-спинномозговой путь	Ретикулоспинальный	Передние	Импульсы, поддерживающие тонус мышц, регулирующие стояние
Покрышечно-спинномозговой путь	Тектоспинальный	Передние	Импульсы, обеспечивающие осуществление зрительных и слуховых двигательных рефлексов
Передний корково-спинномозговой (пирамидный) путь	Передний кортикоспинальный	Передние	Импульсы к скелетным мышцам, произвольные движения

Задание 17. Локализация основных восходящих путей в белом веществе спинного мозга

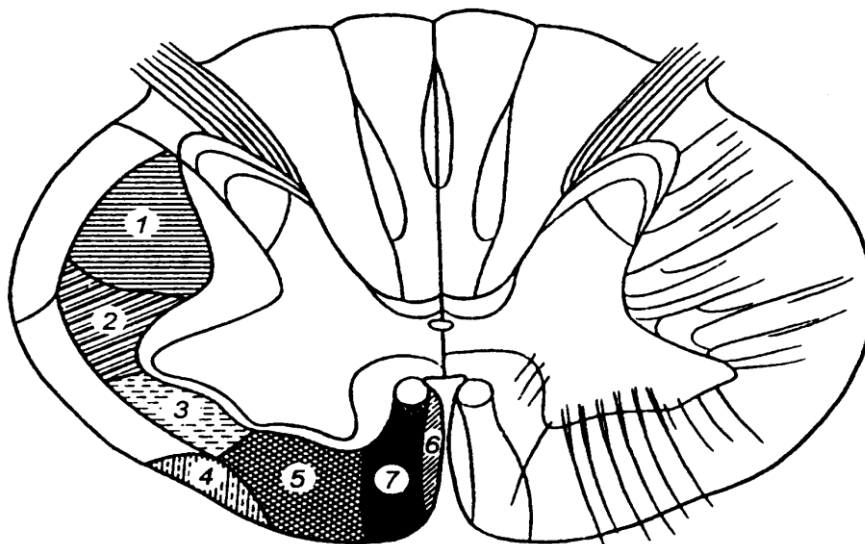


На рисунке обозначить восходящие пути спинного мозга

1 –
2 –
3 –

4 –
5 –
6 –

Задание 18. Локализация основных нисходящих путей в белом веществе спинного мозга



На рисунке обозначить нисходящие пути спинного мозга

1 –
2 –
3 –
4 –

5 –
6 –
7 –

СТВОЛОВАЯ ЧАСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА

- продолговатый мозг;
- мост;
- средний мозг.

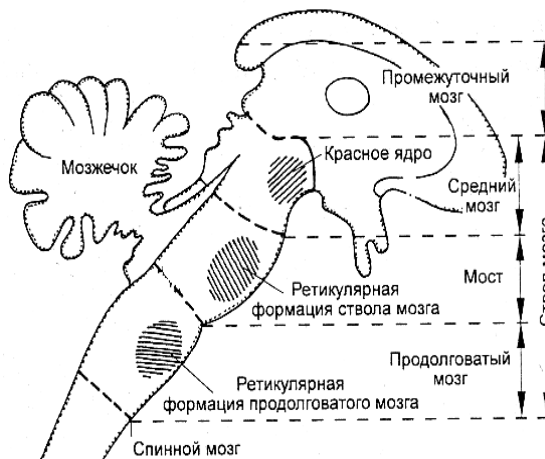


Рис. Схема саггитального разреза головного мозга

В стволе мозга находятся ядра с **III** по **XII** черепно-мозговых нервов. В отличие от спинномозговых нервов, которые являются смешанными, черепно-мозговые нервы могут быть смешанными, чувствительными и двигательными. В каждом из отделов ствола находятся соответствующие им ядра. Их функциональные объединения образуют рефлекторные центры, контролирующие сложные рефлексы, осуществляемые стволочной частью мозга.

В среднем мозге кроме ядер черепно-мозговых нервов находятся еще три ядра:

- красное ядро;
- черная субстанция;
- четверохолмие.

Продолговатый мозг:

IX – чувствительное и двигательное ядра языкоглоточного нерва;

X – чувствительное и двигательное ядра блуждающего нерва;

XI – двигательное ядро добавочного нерва;

XII – двигательное ядро подъязычного нерва.

Мост:

V – двигательное и чувствительное ядра тройничного нерва;

VI – двигательное ядро отводящего нерва;

VII – двигательное и чувствительное ядра лицевого нерва;

VIII – чувствительное ядро слухового (преддверно-улиткового) нерва;

Средний мозг:

III – двигательное и добавочное ядра глазодвигательного нерва;

IV – двигательное ядро блокового нерва.

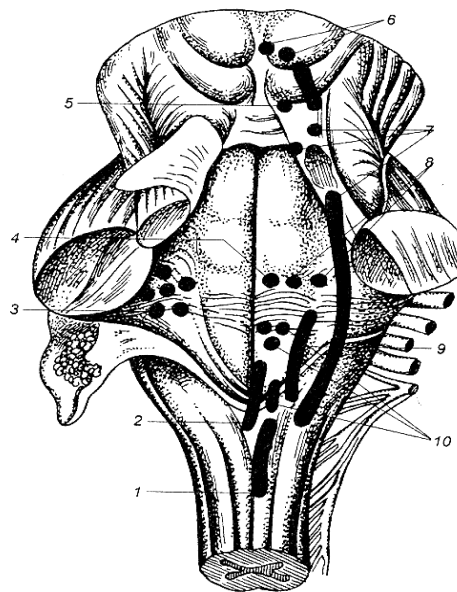


Рис. Расположение ядер черепных нервов в стволовой части мозга

- 1 - добавочный нерв;
- 2 - подъязычный нерв;
- 3 - преддверно-улитковый нерв;
- 4 - отводящий нерв;
- 5 - блоковый нерв;

- 6 - глазодвигательный нерв;
- 7 - тройничный нерв;
- 8 - лицевой нерв;
- 9 - языкоглоточный нерв;
- 10 - блуждающий нерв.

Ядра глазодвигательного нерва (III). Двигательное ядро сокращает верхнюю, нижнюю, внутреннюю прямую, нижнюю косую мышцы глаза и мышцу, поднимающую верхнее веко, участвуя в глазодвигательных рефlekсах. Добавочное (парасимпатическое) ядро, иннервируя сфинктер зрачка и ресничную мышцу, осуществляет рефlekсы сужения зрачка и аккомодации глаза.

Ядро блокового нерва (IV). Иннервируя верхнюю косую мышцу, оно осуществляет поворот глазного яблока вниз и кнаружи.

Тройничный нерв (V) имеет *двигательное и чувствительные ядра*. *Двигательное ядро* иннервирует жевательную мускулатуру и вызывает движение нижней челюсти вверх, вниз, в стороны и вперед, а также напрягает мягкое нёбо и барабанную перепонку. *Чувствительные ядра* (*среднемозговое, мостовое, спинальное*) получают от кожи, слизистых оболочек, органов лица и головы тактильную, температурную, висцеральную, проприоцептивную, болевую импульсацию, входят в проводниковый отдел соответствующих анализаторов и участвуют в различных рефlekсах, например, жевательном, глотательном, чихательном.

Ядро отводящего нерва (VI). Сокращая наружную прямую мышцу глаза, вызывает поворот его наружу.

Ядра лицевого нерва (VII). *Двигательное ядро* вызывает сокращение мимической и вспомогательной жевательной мускулатуры, регулирует передачу звуковых колебаний в среднем ухе в результате сокращения стремени мышцы.

Чувствительное ядро одиночного пути, иннервируя вкусовые луковицы передних 2/3 языка, анализирует вкусовую чувствительность, участвует в моторных и секреторных пищеварительных рефlekсах. *Верхнее слюноотделительное (парасимпатическое) ядро* стимулирует выделение секретов подъязычной, подчелюстных слюнных и слезной желез.

Чувствительные ядра преддверно-улиткового нерва (VIII). Вестибулярные ядра, иннервируя рецепторы вестибулярного аппарата, участвуют в регуляции позы и равновесия тела (статические и статокINETические рефlekсы), в вестибулоглазных и вестибуловегетативных рефlekсах, входят в проводниковый отдел вестибулярного анализатора. Улитковые ядра, иннервирующие слуховые рецепторы, участвуют в слуховом ориентировочном рефlekсе, входят в проводниковый отдел слухового анализатора.

Ядра языкоглоточного нерва (IX). Двойное (двигательное) ядро вызывает поднятие глотки и гортани, опускание мягкого нёба и надгортанника в глотательном рефлекс. Чувствительное ядро одиночного пути получает вкусовую, тактильную, температурную, болевую и интероцептивную чувствительность от слизистой оболочки глотки, задней трети языка, входит в состав соответствующих анализаторов, участвует в рефлексах жевания, глотания, в секреторных и моторных пищеварительных рефлексах, а также в сосудистых и сердечных рефлексах. Нижнее слюноотделительное (парасимпатическое) ядро стимулирует секрецию околоушной слюнной железы.

Ядра блуждающего нерва (X). Двойное (двигательное) ядро, сокращая мышцы нёба, глотки, верхней части пищевода и гортани, участвует в рефлексах глотания, рвоты, чихания, кашля, в формировании голоса. Чувствительное ядро одиночного пути, иннервируя слизистую оболочку нёба, корня языка, дыхательных путей, аортальное тельце, органы шеи, грудной и брюшной полости, участвует в качестве афферентного звена в глотательном, жевательном, дыхательных, висцеральных рефлексах. Оно входит в проводниковый отдел интероцептивного, вкусового, тактильного, температурного и болевого анализаторов. Заднее (парасимпатическое) ядро, иннервируя сердце, гладкую мускулатуру и железы органов шеи, грудной и брюшной полостей, участвует в сердечных, легочных, бронхиальных, пищеварительных рефлексах.

Двигательное ядро добавочного нерва (XI). Посылает импульсы к грудино-ключично-сосцевидной и трапециевидной мышцам, что ведет к их сокращению и вызывает наклон головы набок с поворотом лица в противоположную сторону, поднятие плечевого пояса вверх, сведение лопаток к позвоночнику.

Двигательное ядро подъязычного нерва (XII). Иннервируя мышцы языка, вызывает его движение в рефлексах жевания, сосания, глотания и осуществлении речи.

РЕФЛЕСЫ СТВОЛА МОЗГА

- 1) сложные (цепные) рефлексy;
- 2) рефлексy регуляции тонуса мышц;
- 3) тонические (установочные) рефлексy:

- статические:

рефлексy позы (шейные и вестибулярные);

выпрямительные рефлексy.

- статокинетические:

рефлексy вращения;

рефлексy ускорения.

РЕТИКУЛЯРНАЯ ФОРМАЦИЯ (РФ)

РФ – сеть нейронов, расположенных в стволовой части мозга, с множественными связями между собой и со всеми структурами ЦНС. Она начинается с верхних сегментов спинного мозга и заканчивается в нижних отделах промежуточного мозга.

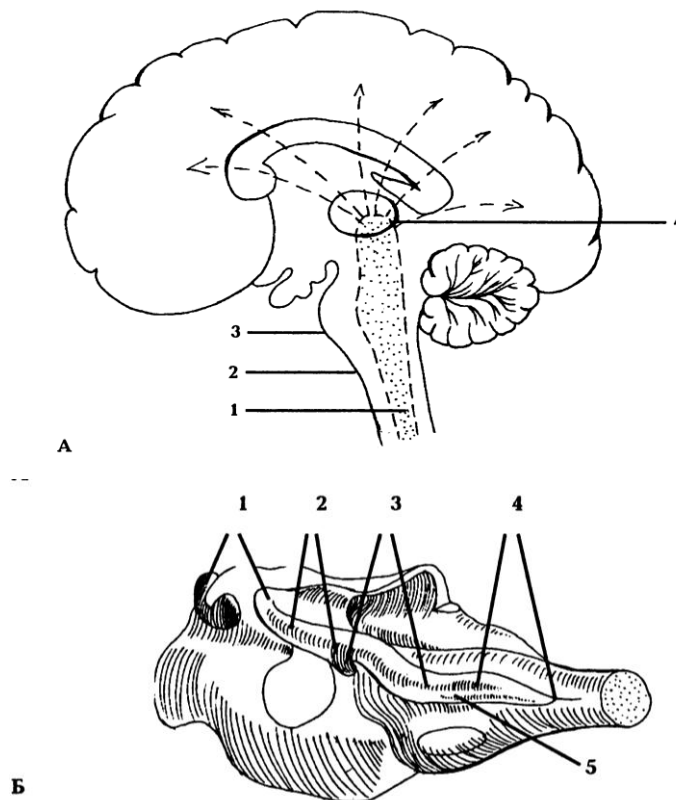


Рис. Ретикулярная формация ствола мозга:

А – положение ретикулярной формации в стволе мозга:

- 1 – ретикулярная формация;
- 2 – продолговатый мозг;
- 3 – мост;
- 4 – неспецифические ядра таламуса;

Б – трехмерный эскиз, иллюстрирующий положение ретикулярной формации в мозговом стволе:

- 1 – голубое пятно;
- 2 – ядра покрышки;
- 3 – ретикулярное гигантоклеточное ядро;
- 4 – ретикулярное мелкоклеточное ядро;
- 5 – латеральное ретикулярное ядро.

Ядра РФ:

- голубое пятно (ГП);
- ретикулярное гигантоклеточное ядро (РГЯ);
- ретикулярное мелкоклеточное ядро (РМЯ);
- ядра шва;
- ядро Якубовича.

Основная функция РФ – регуляция уровня активности мозга и к.б.п. Она оказывает активирующее или тормозное влияние на разные формы поведения, сенсорные, моторные и висцеральные системы мозга.

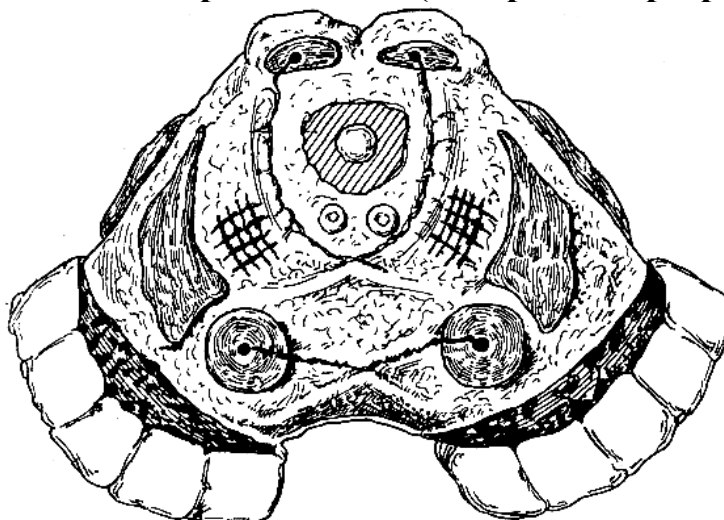


Рис. Афферентные и эфферентные связи ретикулярной формации стволовой части мозга

ФУНКЦИИ РФ

- соматические;
- вегетативные.

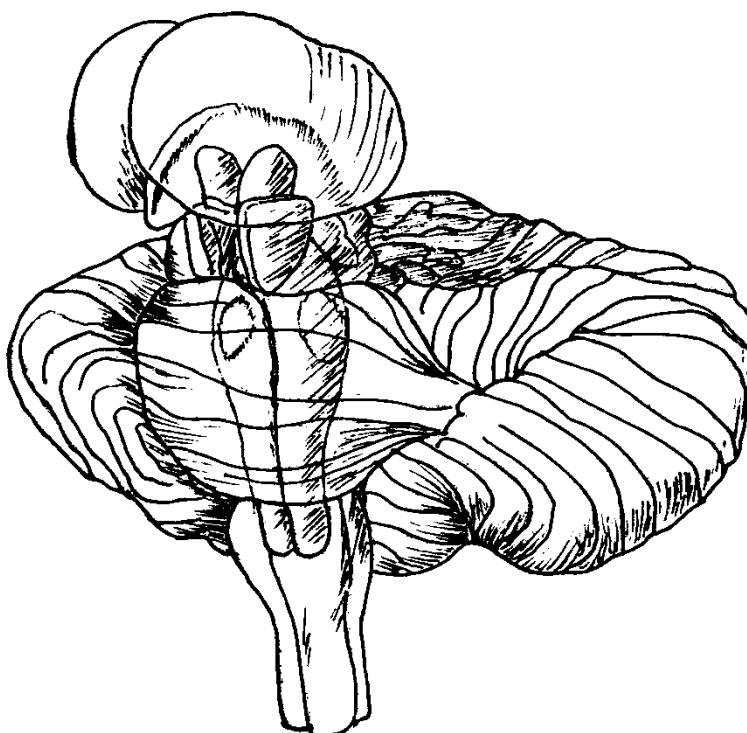
Задание 19. Средний мозг (поперечный разрез)



На рисунке обозначить:

- | | |
|---|------------------------|
| 1 - проводящие пути, идущие через средний мозг; | |
| 2 - ретикулярную формацию; | |
| 3 - водопровод среднего мозга; | |
| 4 - медиальную петлю; | 6 - черную субстанцию; |
| 5 - латеральную петлю; | 7 - красное ядро. |

Задание 20. Ретикулярная формация ствола мозга



На рисунке обозначить следующие структуры:

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| 1 – продолговатый мозг; | 5 - голубое ядро; |
| 2 – мост; | 6 - черную субстанцию; |
| 3 – мозжечок; | 7 – красное ядро; |
| 4 – ретикулярную формацию; | 8 – таламусы. |

МОЗЖЕЧОК

Мозжечок – надсегментарная структура, расположенная над продолговатым мозгом и мостом, позади больших полушарий.

Со стволовой частью мозга мозжечок соединен тремя парами ножек.

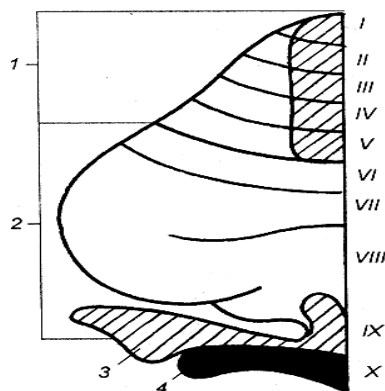


Рис. Отделы и доли мозжечка

I-X- доли мозжечка по номенклатуре Ларсела;

1 - роstralная доля;

3 - околоклокочок;

2 - каудальная доля;

4 - клокочково-узелковая доля.

Черным цветом обозначены структуры древней части мозжечка, серым – старой части, светлым – новой части мозжечка.

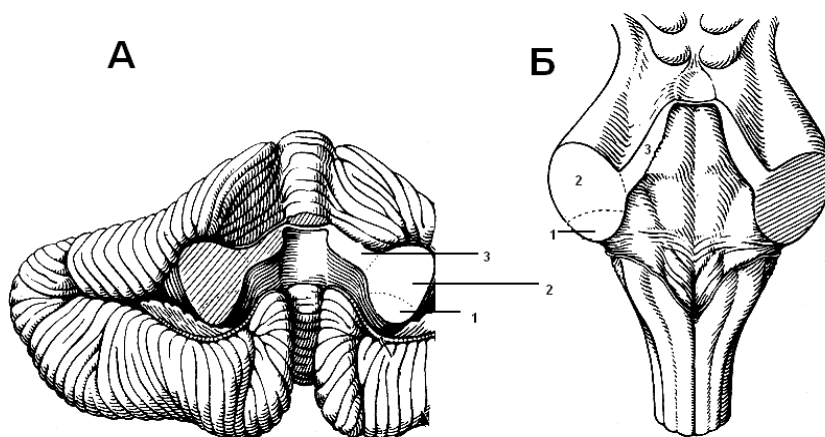


Рис. Ножки мозжечка

А - мозжечок (вид снизу);

Б - область ромбовидной ямки.

1 - нижние ножки мозжечка;

2 - средние ножки мозжечка;

3 – верхние ножки мозжечка.

Строение коры мозжечка

Состоит из трех слоев:

- 1) молекулярный (поверхностный);
- 2) слой грушевидных нейронов – клеток Пуркенье (средний);
- 3) зернистый слой (внутренний).

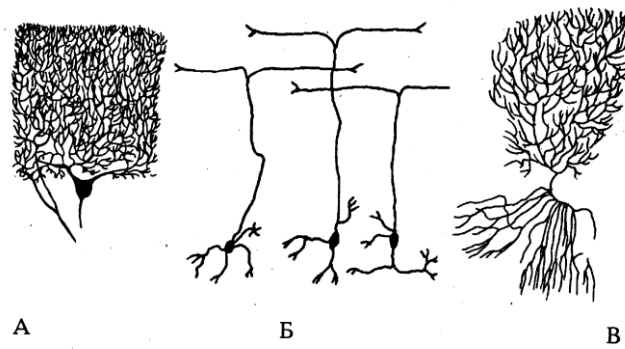


Рис. Типы нейронов мозжечка:

А – клетки Пуркинье;
 Б – клетки-зерна;
 В – клетки Гольджи.

Афферентные входы к нейронам коры мозжечка осуществляются по трем типам нервных волокон:

- 1) лазающие;
- 2) моховидные;
- 3) адренергические волокна.

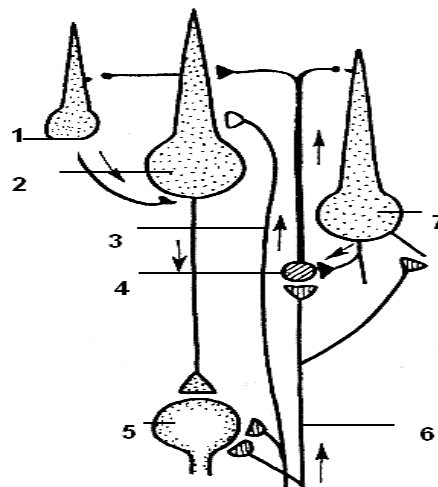


Рис. Нервная цепь мозжечка

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| 1 - корзинчатая клетка; | 5 клетка внутримозжечкового ядра; |
| 2 - клетка Пуркенье; | 6 - клетка Гольджи; |
| 3 - лазающее волокно; | 7 - моховидное волокно. |
| 4 - клетка-зерно; | |

Эфферентные выходы из мозжечка идут через мозжечковые ядра и направляются как к двигательным центрам ствола мозга, так и через таламус к двигательным и сенсорным областям коры.

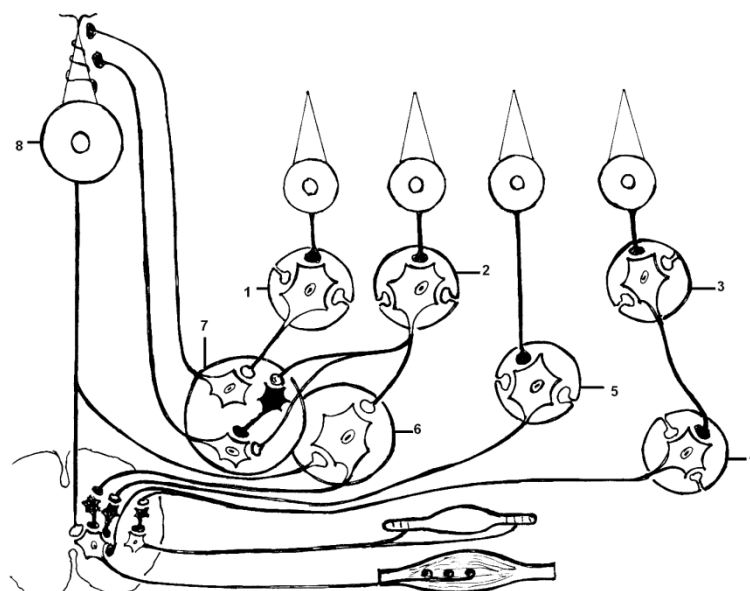


Рис. Эфферентные связи мозжечка

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1 - зубчатое ядро; | 6 - красное ядро; |
| 2 - промежуточное ядро; | 7 - таламус; |
| 3 - ядро шатра; | 8 - пирамидная клетка |
| 4 - ретикулярная формация; | моторной коры больших |
| 5 - ядро Дейтерса; | полушарий. |

Ядра мозжечка

В белом веществе мозжечка находится три пары ядер:

- ядра шатра;
- промежуточные (пробковидное и шаровидное);
- зубчатые.

ФУНКЦИИ МОЗЖЕЧКА

1) двигательные;

- *регуляция мышечного тонуса, позы, равновесия;*
- *координация позы и целенаправленного движения;*
- *программирование и инициация движения;*

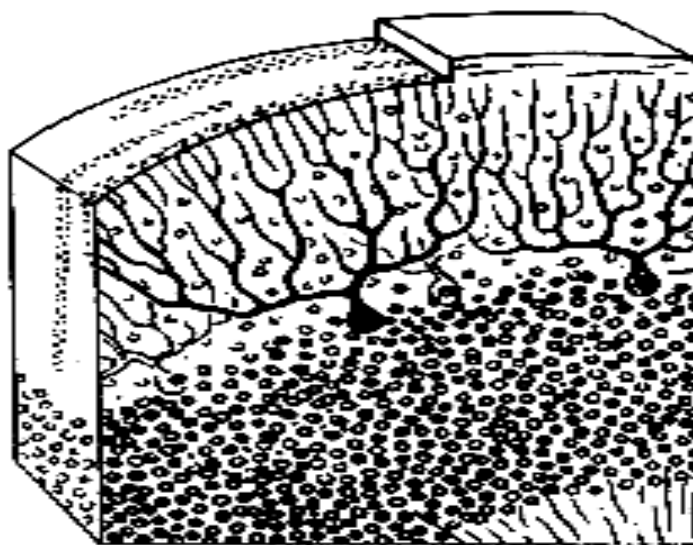
3) афферентные;

4) вегетативные.

Двигательные нарушения при повреждении мозжечка:

- | | |
|------------|--------------|
| - астения; | - дисметрия; |
| - астазия; | - дистония; |
| - атаксия; | - тремор. |

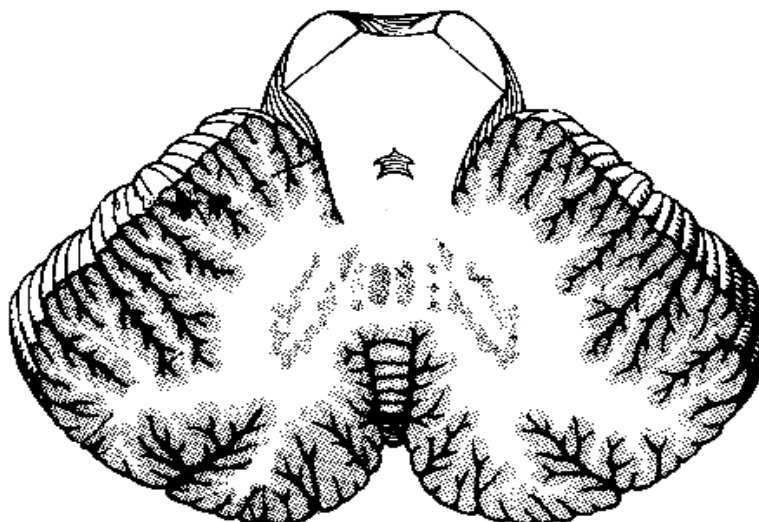
Задание 21. Слои коры мозжечка



На рисунке обозначить:

- 1 - молекулярный слой мозжечка;
- 2 - слой грушевидных нейронов (клеток Пуркенье);
- 3 - зернистый слой мозжечка.

Задание 22. Внутримозжечковые ядра



На рисунке обозначить:

- 1 - кору мозжечка;
- 2 - белое вещество мозжечка;
- 3 - зубчатое ядро;
- 4 - пробковидное ядро;
- 5 - шаровидное ядро;
- 6 - ядро шатра.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

- таламусы;
- гипоталамус.

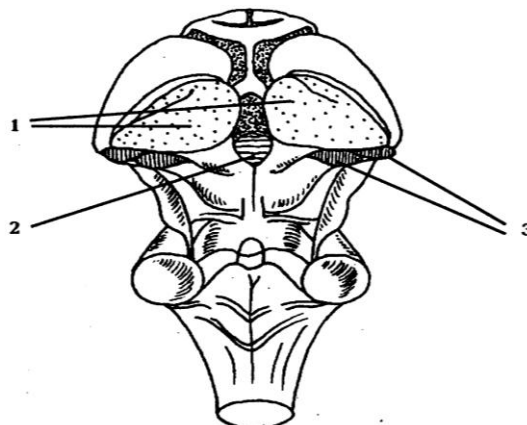


Рис. Структуры, входящие в промежуточный мозг:

- 1 – таламус (зрительный бугор) – подкорковый центр всех видов чувствительности;
2 – эпителимус (надбугорная область);
3 – метаталамус (забугорная область);

ТАЛАМУСЫ

Это парный ядерный комплекс.

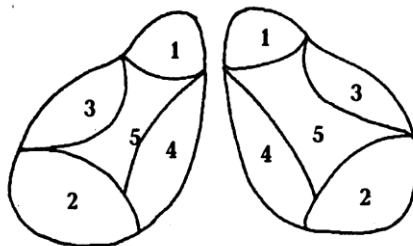


Рис. Схема расположения ядер таламуса:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1 – передняя область; | 4 – медиальная группа; |
| 2 – задняя группа; | 5 – центральная группа. |
| 3 – латеральная группа; | |

1. Передняя группа:

- передневентральное ядро;
- переднедорсальное ядро;
- переднемедиальное ядро.

2. Задняя группа:

- наружное (латеральное) коленчатое тело;
- внутреннее (медиальное) коленчатое тело;
- подушка (ядро подушки).

3. Латеральная группа:

Вентральная часть:

- переднее вентральное ядро;
- заднее вентральное ядро;
- дугообразное ядро;
- вентральное латеральное ядро.

Латеральная часть:

- латеральное дорсальное ядро;
- латеральное заднее ядро.

Кроме этих частей отдельно выделяют

- ретикулярное ядро.

4. Медиальная группа:

Интраламинарный комплекс:

- вентральное медиальное ядро;
- субмедиальное ядро;
- парацентральное ядро;
- центральное латеральное ядро.

Парафасцикулярный комплекс:

- парафасцикулярное ядро;
- субпарафасцикулярное ядро.

Кроме этих комплексов отдельно выделяют

- медиальное дорсальное ядро;
- околопластинчатое ядро.

5. Центральная группа (ядра средней линии):

- центральное медиальное ядро;
- паравентрикулярное ядро;
- ромбовидное ядро;
- центральную серую массу (grisea centralis);
- соединяющее ядро (n. reunions).

Функционально ядра таламуса делят на:

- **специфические;**
- **неспецифические;**
- **ассоциативные.**

В некоторых случаях дополнительно выделяют

- **моторные ядра** (иногда их относят к специфическим).

ГИПОТАЛАМУС

Представляет ядерный комплекс (от 30 до 140 ядер).

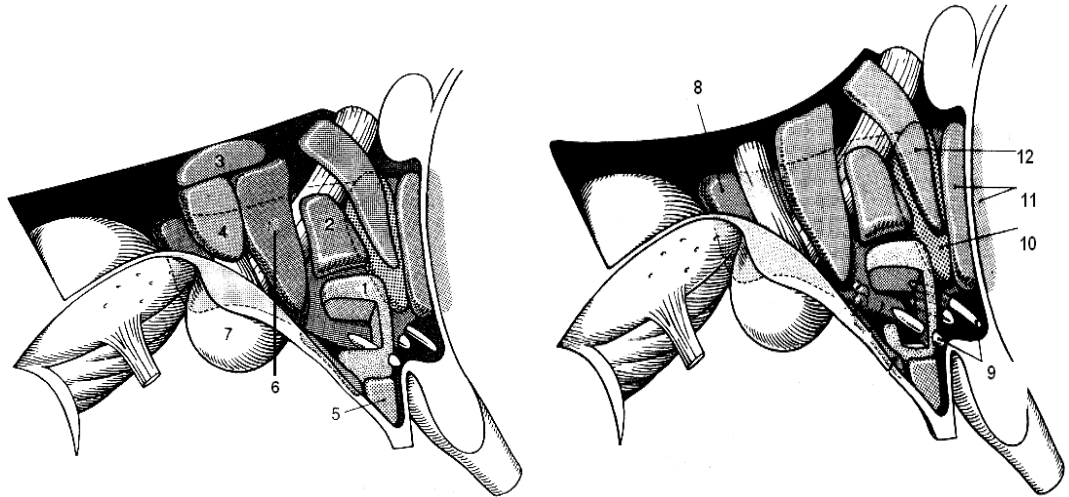


Рис. Основные ядра гипоталамуса:

- | | |
|--|--|
| <p>1 – вентромедиальное ядро;
 2 – дорсомедиальное ядро;
 3 – заднее гипоталамическое ядро;
 4 – перифориантное ядро;
 5 – дугообразное ядро;
 6 – задняя гипоталамическая область;
 7 – сосцевидное тело;</p> | <p>8 – латеральная гипоталамическая область;
 9 – супраоптическое ядро;
 10 – переднее гипоталамическое ядро;
 11 – преоптическое ядро;
 12 – паравентрикулярное ядро.</p> |
|--|--|

По местоположению ядра гипоталамуса делят на три группы:

1) Передняя группа:

- переднее гипоталамическое ядро;
- медиальное преоптическое ядро;
- супрахиазматическое ядро;
- супраоптическое ядро;
- паравентрикулярное ядро.

2) Средняя группа:

- дорсомедиальное ядро;

- вентромедиальное ядро;
- латеральное гипоталамическое ядро;
- аркуатное (дугообразное) ядро.

3) Задняя группа:

- супрамамиллярное ядро;
- премамиллярное ядро;
- мамиллярное ядро;
- перифорниатное ядро;
- субталамическое ядро Льюиса;
- заднее гипоталамическое ядро.

Динамогенная зона гипоталамуса (задняя группа ядер);

Трофогенная зона гипоталамуса (передняя группа ядер).

ЛИМБИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Лимбическая система – это функциональное объединение структур мозга, контролирующих мотивационно-эмоциональное поведение.

К лимбической системе мозга относят три группы структур головного мозга:

- **структуры древней коры:** «обонятельный мозг» (обонятельные луковицы, обонятельный бугорок, прозрачная перегородка);
- **старая кора:** гиппокамп, поясная извилина, зубчатая фасция;
- **новая кора:** миндалина, перегородка, гипоталамус, передняя группа ядер таламуса.

Особенностью лимбической системы является то, что ее структуры образуют связи в виде замкнутых кругов.

Например: **«круг Пейпеца»** (Дж. Пейпец – американский невропатолог, 1937 г): **гипоталамус – передневентрикулярное ядро таламуса – поясная извилина – гиппокамп – мамиллярные тела – гипоталамус.**

Этот круг интегрирует субъективные переживания эмоций и контролирует процессы памяти и обучения.

Наиболее изученными структурами лимбической системы являются:

- гиппокамп;
- миндалевидное тело;
- гипоталамус.

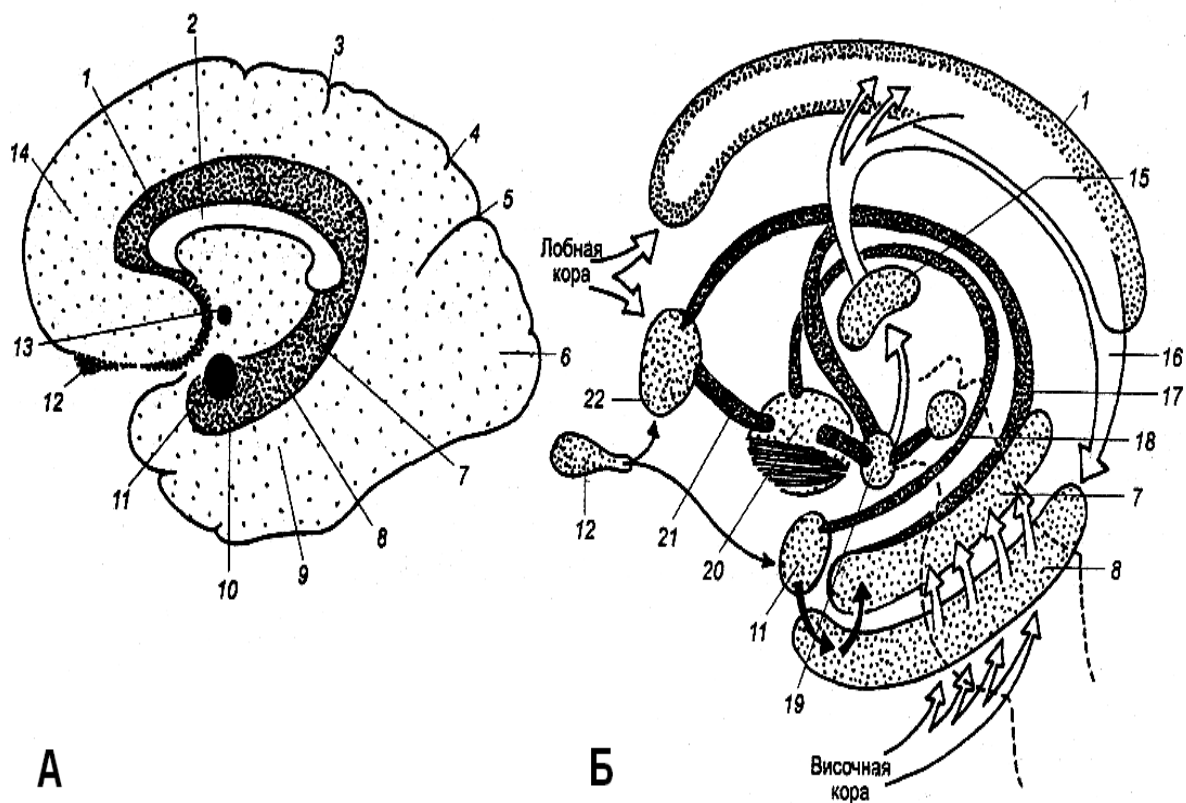


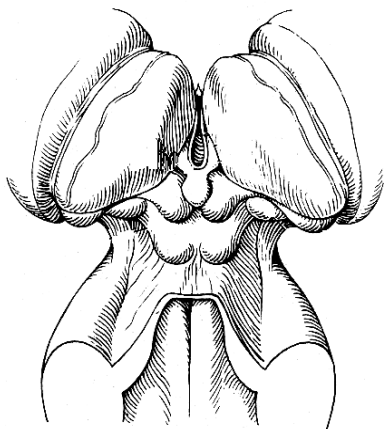
Рис. Лимбическая система

А - расположение лимбической системы по краю неокортекса;

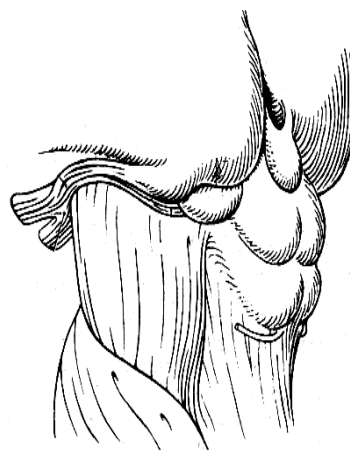
Б - афферентные и эфферентные связи лимбической системы.

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1 - поясная извилина; | 15 - передний таламус; |
| 2 - мозолистое тело; | 16 - пояс; |
| 3 - центральная борозда; | 17 - свод; |
| 4 - теменная доля; | 18 - терминальная полоска; |
| 5 - шпорная борозда; | 19 - сосцевидное тело; |
| 6 - затылочная доля; | 20 - гипоталамус; |
| 7 - гиппокамп; | 21 - медиальный пучок; |
| 8 - парагиппокампальная извилина; | 22 - перегородка. |
| 9 - височная доля; | |
| 10 - крючок; | |
| 11 - миндалевидное тело; | |
| 12 - обонятельная луковица; | |
| 13 - передняя спайка; | |
| 14 - лобная доля; | |

Задание 23. Стволовая часть мозга и промежуточный мозг



А



Б

А - мозговой ствол (вид сзади);

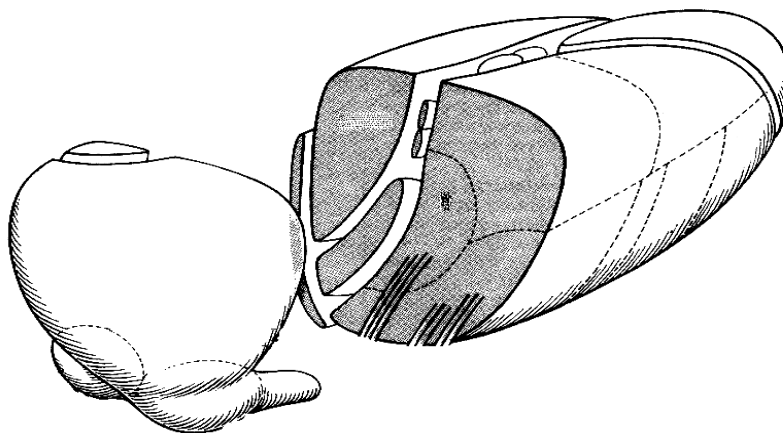
Б – мозговой ствол (вид с латеральной стороны).

На рисунке обозначить:

- 1 - эпифиз;
- 2 - подушку;
- 3 - медиальное коленчатое тело;
- 4 - латеральное коленчатое тело;

- 5 - верхние бугры четверохолмия;
- 6 - нижние бугры четверохолмия.

Задание 24. Ядра таламуса

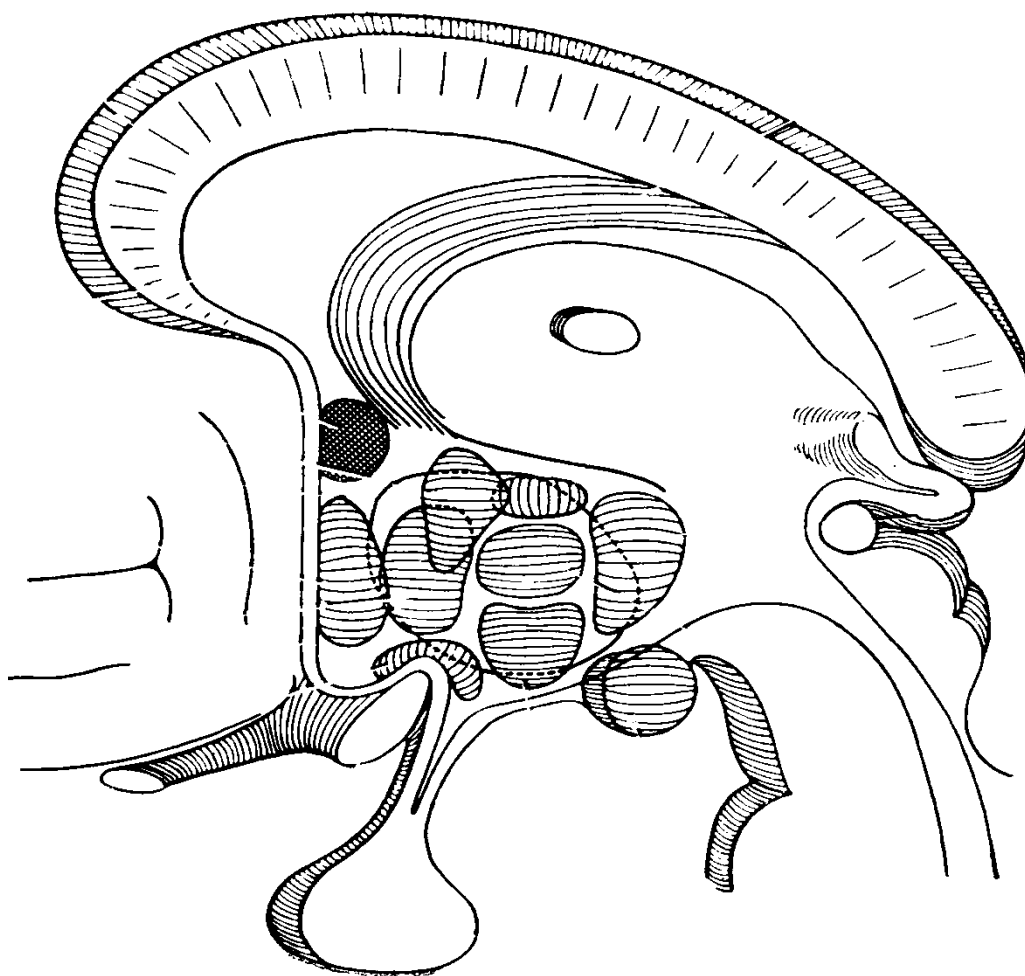


На рисунке обозначить:

- 1 - ядро подушки;
- 2 - вентральное медиальное ядро;
- 3 - латеральное дорсальное ядро;
- 4 - дугообразное ядро;
- 5 - латеральное заднее ядро;
- 6 - заднее вентральное ядро;

- 7 - вентральное медиальное ядро;
- 8 - латеральное дорсальное ядро;
- 9 - вентральное латеральное ядро;
- 10 – переднее вентральное ядро;
- 11 - медиальное дорсальное ядро;
- 12 - переднюю группу ядер.

Задание 25. Пространственная реконструкция гипоталамуса



На рисунке обозначить:

1 – мозолистое тело;
2 – свод;
3 – перегородку;
4 – переднюю комиссу;
5 – латеральную гипоталамическую область;
6 – среднюю гипоталамическую область;
7 – дорсальную гипоталамическую область;

8 – заднюю гипоталамическую область;
9 – гипофиз;
10 – зрительный нерв;
11 – хиазму;
12 – мамиллярное тело;
13 – паравентрикулярное ядро;
14 – преоптическое ядро;
15 – супраоптическое ядро;
16 – вентромедиальное ядро;
17 – дорсомедиальное ядро.

Задание 26. Структуры мозга, образующие лимбическую систему



На рисунке обозначить:

- 1 – спинной мозг;
- 2 – ретикулярную формацию;
- 3 – гиппокамп;
- 4 – таламус;
- 5 – поясную извилину;
- 6 – свод;

- 7 – перегородку;
- 8 – обонятельную долю;
- 9 – мамиллярное тело;
- 10 – миндалину;
- 11 – лобную долю коры больших полушарий.

БАЗАЛЬНЫЕ ГАНГЛИИ

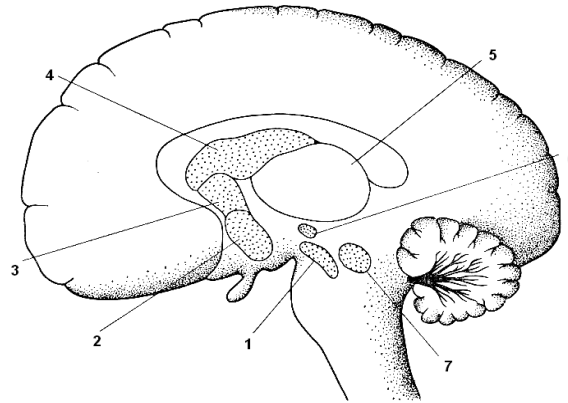
Это структуры ядерного типа, расположенные в белом веществе больших полушарий. К ним относятся:

- хвостатое ядро;
- чечевицеобразное ядро.

Чечевицеобразное ядро двумя пластинами делится на:

- скорлупу;
- бледный шар.

Хвостатое ядро и скорлупа объединяются в **полосатое тело**.



*Рис. Базальные ганглии и структуры стриопаллидарной системы:
(саггитальный разрез мозга)*

1 – черная субстанция;
2 – бледный шар;
3 – скорлупа;
4 – хвостатое тело;

5 – таламус;
6 – субталамическая область
7 – красное ядро.

Со структурами базальных ганглиев связаны субталамическое ядро Льюиса (промежуточный мозг), красное ядро и черная субстанция (средний мозг). Функциональное объединение этих структур образует **стриопаллидарную систему**.

Хвостатое ядро и скорлупа формируют **стриатум**.

Бледный шар, красное ядро, черная субстанция – **паллидум**.

Функции базальных ганглиев связаны с осуществлением и контролем сложных двигательных программ.

Нарушения двигательных функций при повреждении стриопаллидарной системы:

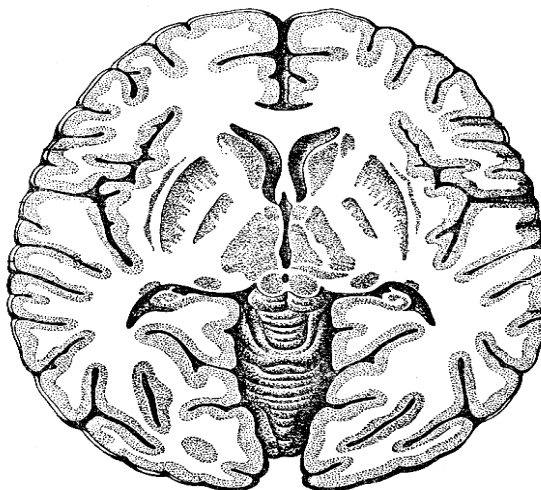
- **атетоз;**
- **баллизм;**
- **хорея;**
- **болезнь Паркинсона.**

В структуре базальных ганглиев параллельно действуют несколько функциональных петель:

- 1) скелетно-моторная петля;**
- 2) глазодвигательная петля;**

3) сложная петля.

Задание 27. Базальные ганглии (горизонтальный разрез мозга)



На рисунке обозначить:

- 1 - кору большого мозга;
- 2 - таламусы;
- 3 - ограду;
- 4 - скорлупу;
- 5 - бледный шар;
- 6 - хвостатое ядро.

КОРА БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

Является высшим отделом центральной нервной системы.

Система волокон полушарий

Оба полушария имеют три типа волокон:

- проекционные;
- ассоциативные;
- комиссуральные.

По проекционным волокнам возбуждение поступает в кору от рецепторов по специфическим проводящим путям. **Ассоциативные волокна** связывают между собой различные области одного и того же полушария. Например, затылочную область с височной, затылочную — с лобной, лобную — с теменной областью. **Комиссуральные волокна** связывают симметричные участки обоих полушарий. Среди комиссуральных волокон выделяют: переднюю, заднюю мозговые спайки и мозолистое тело.

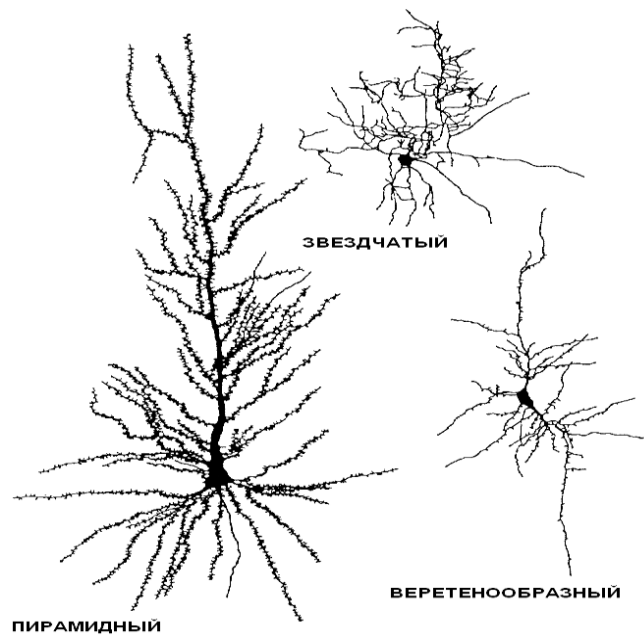


Рис. Типы нейронов коры больших полушарий

Все эти нейроны располагаются в шесть слоев:

Слой I – верхний молекулярный;

Слой II – наружный зернистый;

Слой III – наружный пирамидный;

Слой IV – внутренний зернистый;

Слой V – внутренний пирамидный;

Слой VI – полиморфный слой.

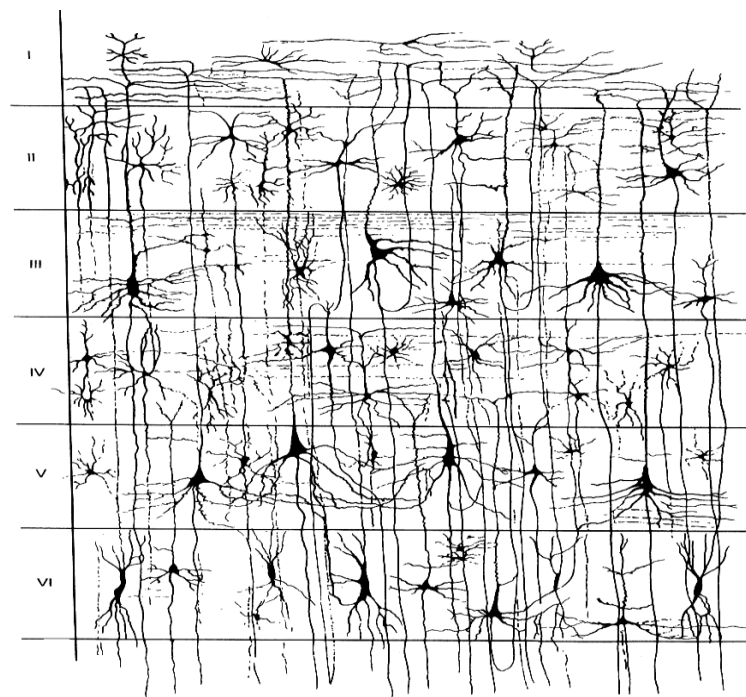
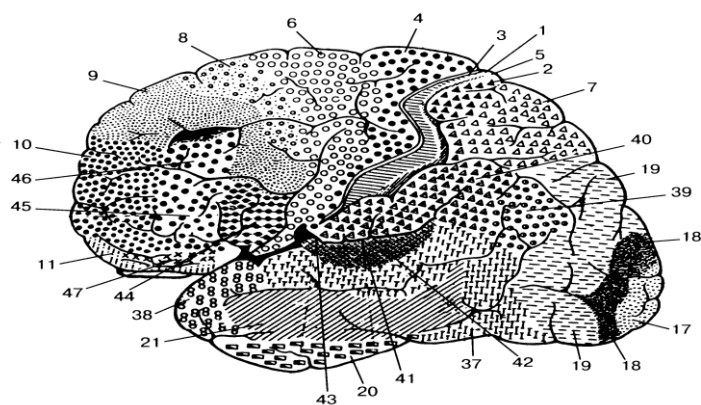
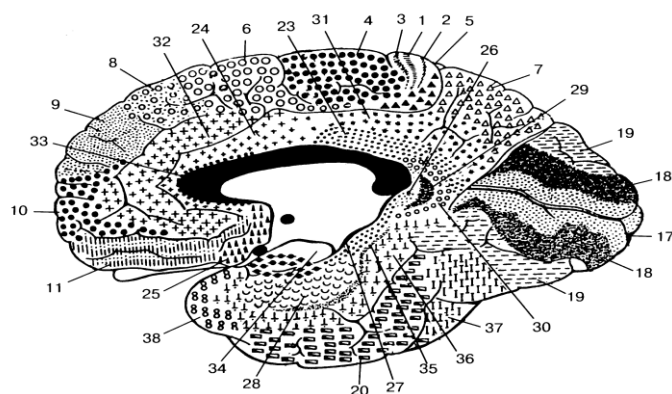


Рис. Шестислойное строение коры больших полушарий



Наружная поверхность



Внутренняя поверхность

Рис. Варианты расположения цитоархитектонических полей на поверхности мозга человека

Цитоархитектонические поля:

- 1) постцентральная область:** 1, 2, 3, 43;
- 2) прецентральная область:** 4, 6;
- 3) лобная область:** 8 – 12, 44 - 47;
- 4) островковая область:** 13 – 16;
- 5) теменная область:** 5, 7, 39, 40;
- 6) височная область:** 20 – 22, 36 – 38, 41, 42, 52;
- 7) затылочная область:** 17, 18, 19;
- 8) поясная область:** 23 – 25, 31 – 33;
- 9) ретроспленальная область:** 26, 29, 30;
- 10) область гиппокампа:** 27, 28, 35, 48;
- 11) обонятельная область:** 51, обонятельный бугорок, периамигдаллярная область.

Сенсорные области коры

Зрительная сенсорная система: первичное зрительное поле 17, вторичные 18, 19.

Слуховая сенсорная система: первичные поля 41 и 42, вторичные - 21, 22, 52.

Соматосенсорная система: первичные поля 1, 2, 3.

Обонятельная система: поле 34.

Вкусовая система: поле 43.

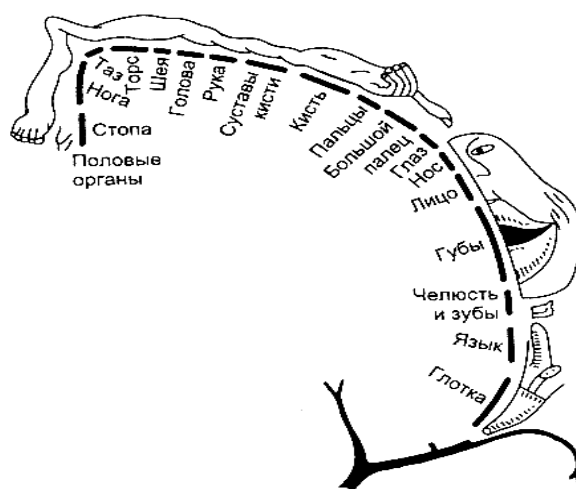


Рис. Представительство чувствительных функций в задней центральной извилине

Моторные области коры

Первичное поле – 4. Вторичные поля - 6 и 8.

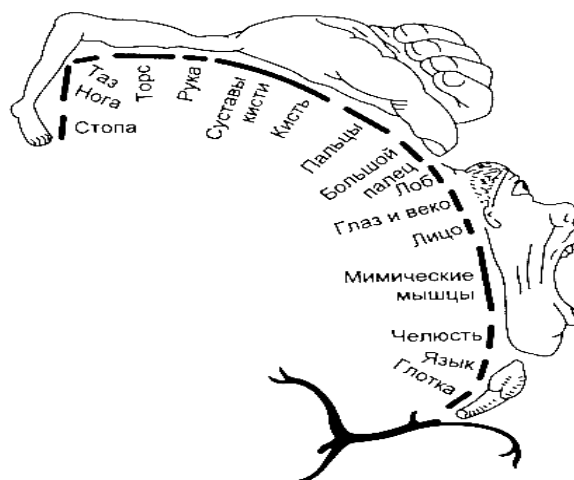


Рис. Представительство двигательных функций в передней центральной извилине

Ассоциативные области коры

Основными ассоциативными зонами являются:

- **теменная** (поля 5, 7, 39, 40);
- **лобная** (поля 8, 9, 10, 11, 12).

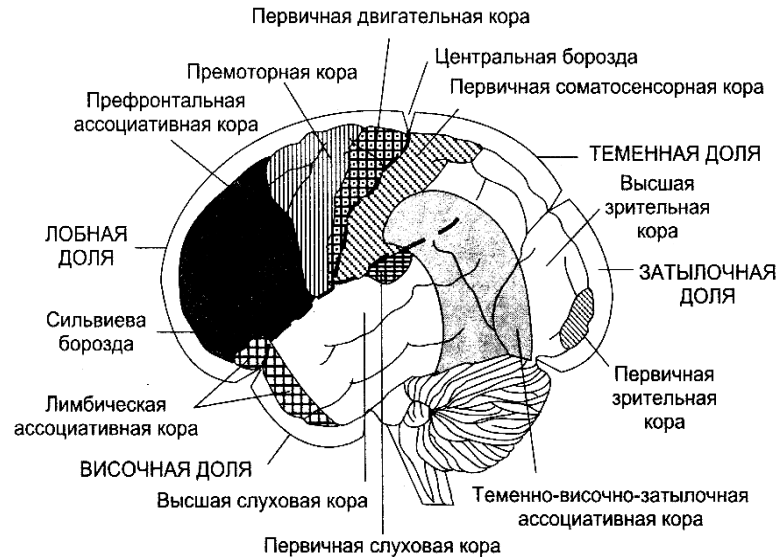


Рис. Основные доли коры больших полушарий (лобная, височная, теменная, затылочная)

Модульный принцип организации коры

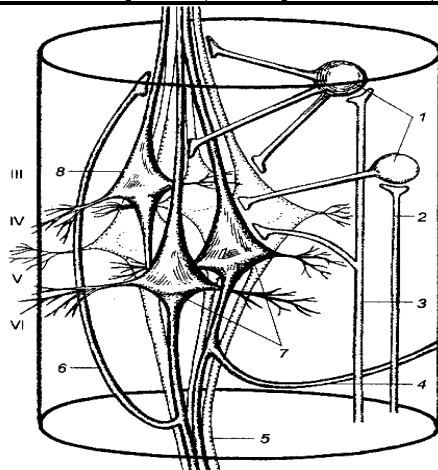


Рис. Структурный модуль сенсорной коры:

III-VI корковые слои;

1 - интернейроны;

2 - афферентный вход, контактирующий с интернейроном;

3 - афферентный вход, образующий терминалы на пирамидных нейронах;

4 - возвратная коллатераль аксона, контактирующая с тормозным интернейроном;

5 - пучок аксонов, выходящий за пределы колонки;

6 - возвратная коллатераль, обеспечивающая облегчающие влияния в пределах модуля;

7 - корково-спинномозговые пирамидные клетки;

8 - корково-красноядерная пирамидная клетка.

ОБОЛОЧКИ МОЗГА

Центральная нервная система (спинной и головной мозг) имеют три соединительно-тканые оболочки:

- твердую,
- паутинную
- мягкую.

Самая наружная из них **твердая мозговая оболочка** (она срастается с надкостницей, выстилающей поверхность черепа). **Паутинная оболочка** лежит под твердой оболочкой. Она плотно прижата к твердой и между ними нет свободного пространства. Непосредственно к поверхности мозга примыкает **мягкая мозговая оболочка**, в которой много кровеносных сосудов, питающих мозг. Между паутинной и мягкой оболочками имеется пространство, заполненное жидкостью — *ликвором*. По составу ликвор близок к плазме крови и межклеточной жидкости и играет противоударную роль. Кроме того, в ликворе содержатся лимфоциты, обеспечивающие защиту от чужеродных веществ. Он же участвует в обмене веществ между клетками спинного, головного мозга и кровью.

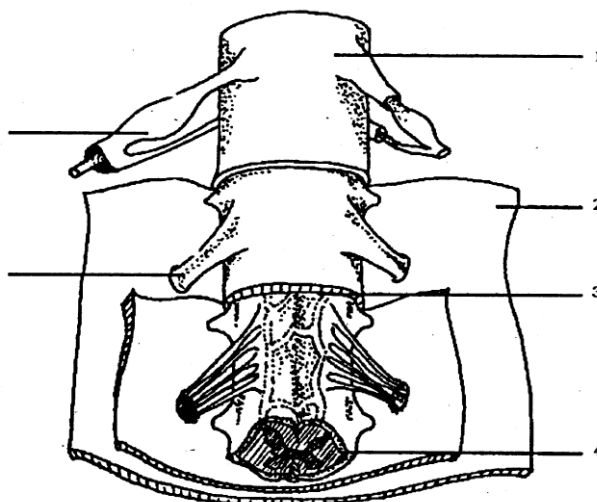


Рис. Оболочки спинного мозга:

- 1 - твердая;
- 2 - твердая мозговая;
- 3 - паутинная;
- 4 - мягкая оболочка;
- 5 - спинномозговой узел;
- 6 - задний корешок.

ЭМБРИОГЕНЕЗ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система начинает развиваться на 3-й неделе внутриутробного развития из эктодермы (наружного зародышевого листка).

На дорсальной (спинной) стороне зародыша происходит утолщение эктодермы. Это формируется нервная пластинка. Затем нервная пластинка изгибается вглубь зародыша и образуется нервная бороздка. Края нервной бороздки смыкаются, формируя нервную трубку. Длинная полая нервная трубка, лежащая сначала на поверхности эктодермы, отделяется от нее и погружается внутрь, под эктодерму. Нервная трубка расширяется на переднем конце, из которого позднее формируется головной мозг. Остальная часть нервной трубки преобразуется в спинной мозг.

Из клеток, мигрирующих из боковых стенок нервной трубки, закладываются два нервных гребня — нервные тяжи. В дальнейшем из нервных тяжей образуются спинномозговые ганглии, ганглии автономной нервной системы и шванновские клетки, которые формируют миелиновые оболочки нервных волокон. Кроме того, клетки нервного гребня участвуют в образовании мягкой и паутинной оболочек мозга. Во внутреннем слое нервной трубки происходит усиленное деление клеток. Эти клетки дифференцируются на два типа: нейробласты (предшественники нейронов) и спонгиобласты (предшественники глиальных клеток). Головной конец нервной трубки подразделяется на три отдела — первичные мозговые пузыри. Соответственно они называются:

- передний мозг (I пузырь);
- средний мозг (II пузырь);
- задний мозг (III пузырь).

В последующем развитии передний мозг делится на конечный (большие полушария) и промежуточный мозг. Средний мозг сохраняется как единое целое, а задний мозг делится на два отдела, включающих мозжечок с мостом и продолговатый мозг. Это 5-пузырная стадия развития мозга.

Образование нервных пузырей сопровождается появлением изгибов, обусловленных разной скоростью созревания частей нервной трубки. К 4-й неделе внутриутробного развития формируются теменной и затылочный изгибы, а в течение 5-й недели — мостовой изгиб. К моменту рождения сохраняется только изгиб мозгового ствола почти под прямым углом в области соединения среднего и промежуточного мозга.

Вначале поверхность больших полушарий гладкая. Первыми на 11-12 неделе внутриутробного развития закладывается боковая борозда (Сильвиева), затем центральная (Ролландова) борозда. Довольно быстро происходит закладка борозд в пределах долей полушарий, за счет образования борозд и извилин увеличивается площадь коры.

Нейробласты путем миграции образуют скопления — ядра, формирующие серое вещество спинного мозга, а в стволе мозга — некоторые ядра черепно-мозговых нервов.

Развитие коры связано с образованием клеточных слоев (в коре мозжечка — три слоя, а в коре полушарий большого мозга — шесть слоев).

В процессе развития мозга полости мозговых пузырей преобразуются в систему мозговых желудочков, которые сохраняют связь с полостью спинномозгового канала. Полости больших полушарий образуют боковые желудочки (I и II), промежуточный мозг - III и задний мозг.

ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

(Методические рекомендации к изучению курса)

Редактор: Н.А. Сафронова

Компьютерный набор: Гаврилова В.В.

План университета 2008

Позиция 163^б

Подписано к печати

Формат 84x108/32

Уч. изд. л. –

Усл. печ. л. –

Тираж 50 экз.

Заказ

Отпечатано в оперативной полиграфии ВГГУ

600024, г. Владимир, ул. Университетская, 2. Тел. (4922)33-87-40