

ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Биолого-почвенный факультет
Кафедра физиологии человека и животных**

АНАТОМИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Методические материалы для студентов дневного отделения
факультета философии и психологии

Составители: В.Ю. Сулин
Н.Д. Полякова-Семенова

Воронеж 2000

ВВЕДЕНИЕ

Методические материалы по "Анатомии нервной системы" рассчитаны для использования на семинарских (практических) занятиях студентами дневного отделения философско-психологического факультета по специальности «психология». Методические материалы включают основные положения по разделу неврологии в соответствии с программой курса «Анатомия нервной системы».

Особенности развития и строения центральной и периферической нервной системы даны в сжатом и наглядном виде в форме конспективных положений, 34 рисунков и 5 схем.

Представленный материал разбит на ряд тематических занятий; в конце каждой темы приведен список вопросов для самооценки полученных знаний.

Методические материалы не претендуют на полноту освещения программы курса «Анатомия нервной системы» и являются дополнительным учебным пособием для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, а также к самостоятельной работе студентов.

Изучение курса «Анатомия нервной системы» предполагает не только умение логически и четко излагать материал, но и графически представлять строение различных отделов нервной системы. Поэтому на практических занятиях студентам предлагается, используя данные методические материалы и наглядные пособия в виде таблиц, муляжей и влажных препаратов, фиксировать особенности строения нервной системы в виде схем и рисунков.

При изучении студентами анатомического строения отделов нервной системы необходимо отражать взаимообусловленность их структурных и функциональных особенностей.

ОБЩЕЕ СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система осуществляет связь организма с внешней средой, регулирует и координирует деятельность всех органов, обеспечивая функциональное единство и целостность организма. Состоит из нервной ткани, в которой различают нервные (нейроны, нейроциты) и глиальные (нейроглия) клетки.

Глиальные клетки (клетки "спутники"): макроглия (астроциты, олигодендроциты) и микроглия. Функции: трофическая, опорная, защитная.

Нервная клетка (нейрон, нейроцит) - структурно-функциональная единица нервной системы.

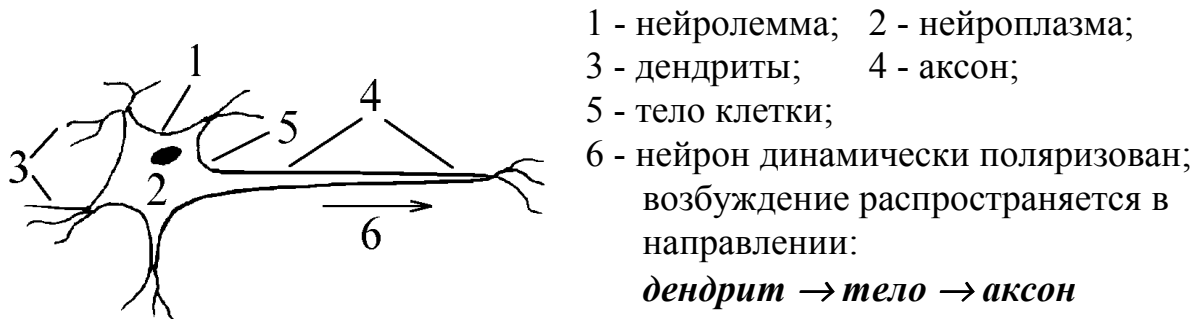


Рис. 1. Схема строения нейрона (нейроцита)

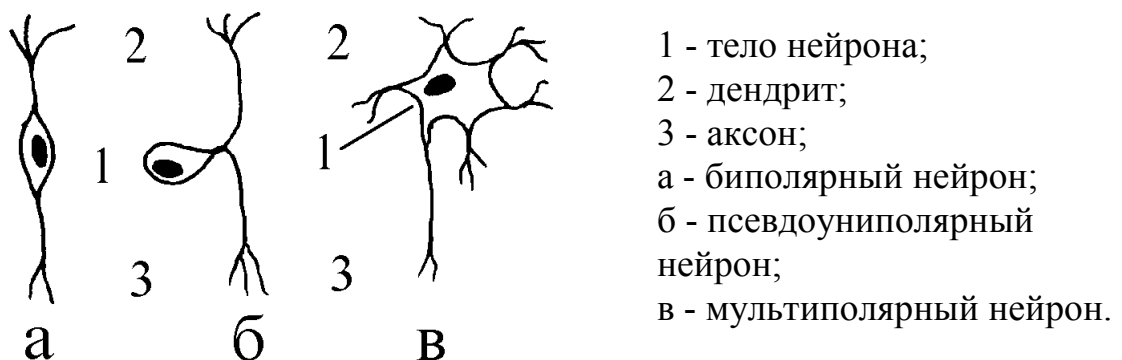


Рис. 2. Морфологические формы нейронов

Типы нейронов по функциональной характеристике:

- а - чувствительные, рецепторные, афферентные. Тела их лежат вне центральной нервной системы в чувствительных узлах (ганглиях) черепных или спинномозговых нервов;

- б - вставочные, ассоциативные, замыкательные. Тела их находятся в пределах центральной нервной системы;
- в - двигательные, эффекторные, эфферентные. Тела их находятся в центральной нервной системе и в вегетативных ганглиях.

Межнейронные синапсы: 1 - аксодендрические; 2 - аксосоматические;
3 - аксоаксональные; 4 - дендродендрические.

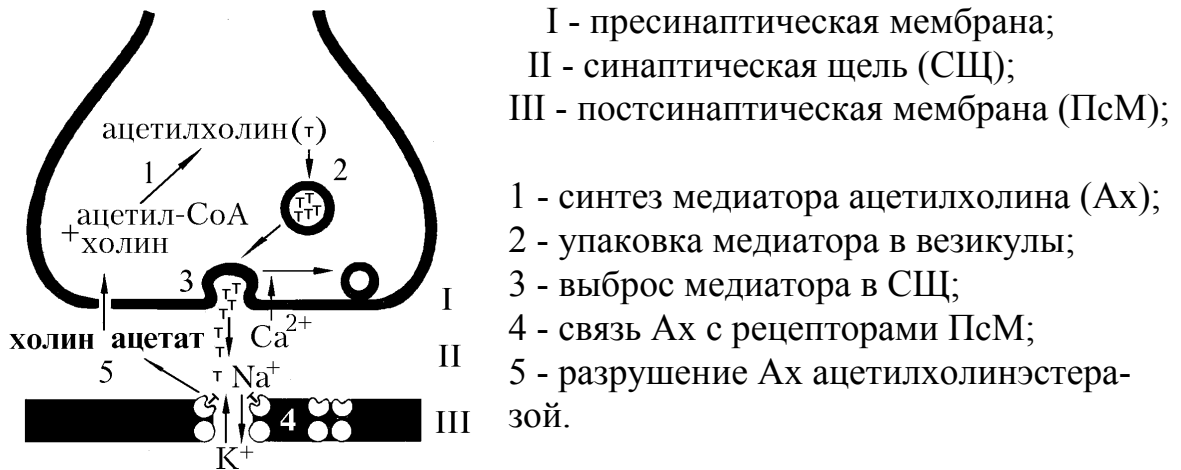


Рис. 3. Схема строения ацетилхолинового синапса

ОТДЕЛЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Классификация нервной системы (НС) по функциональному принципу:

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

анимальная (соматическая)

вегетативная (автономная)

симпатическая

парасимпатическая

центральный отдел

головной мозг (ГМ) спинной мозг (СМ) тораколюмбальные сегменты СМ

стволовая часть ГМ,
сакральные сегменты СМ.

периферический отдел

12 пар черепных нервов,

вегетативные нервы и ганглии.

31 пара спинномозговых нервов.

Схема 2.

Классификация нервной системы по топографическому принципу:

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

центральная нервная система

периферическая нервная система

головной мозг

спинной мозг

корешки, спинномозговые и черепные нервы, их сплетения и узлы

РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Филогенез нервной системы

Выделяют несколько этапов филогенетического развития НС:

- донервная форма регуляции (одноклеточные организмы);
- диффузная нервная система (кишечнополостные);
- узловая нервная система (кольчатые черви);
- трубчатая нервная система (хордовые).

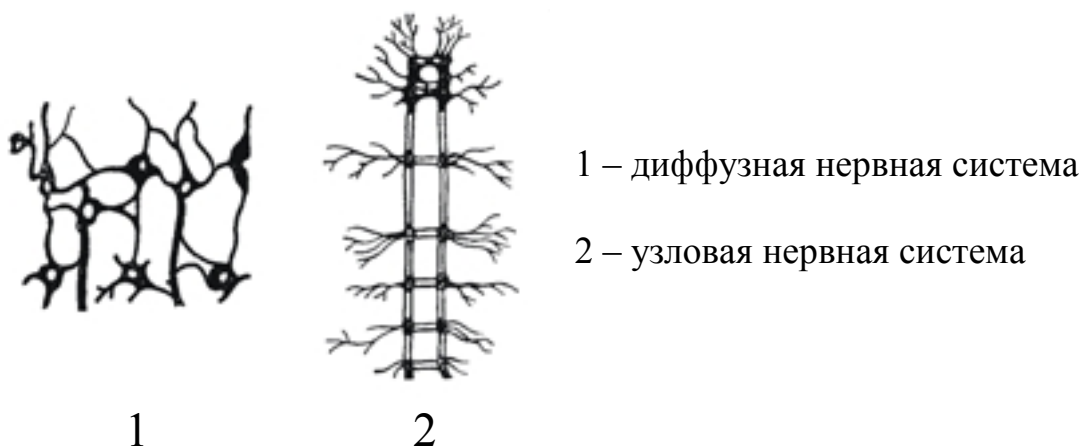


Рис. 4 Некоторые этапы развития нервной системы

Онтогенез нервной системы

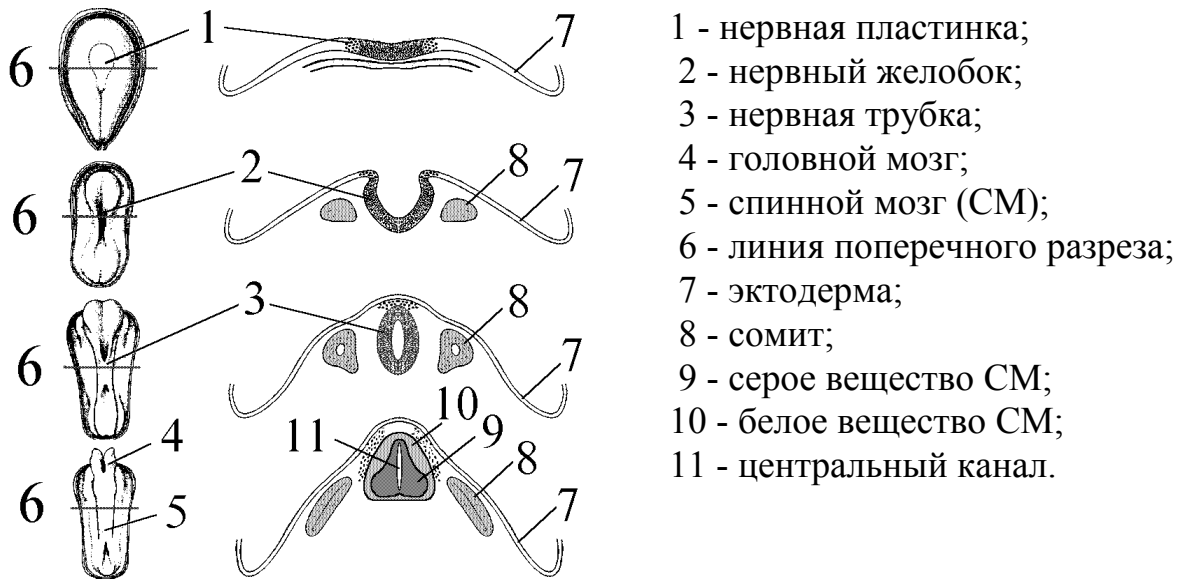
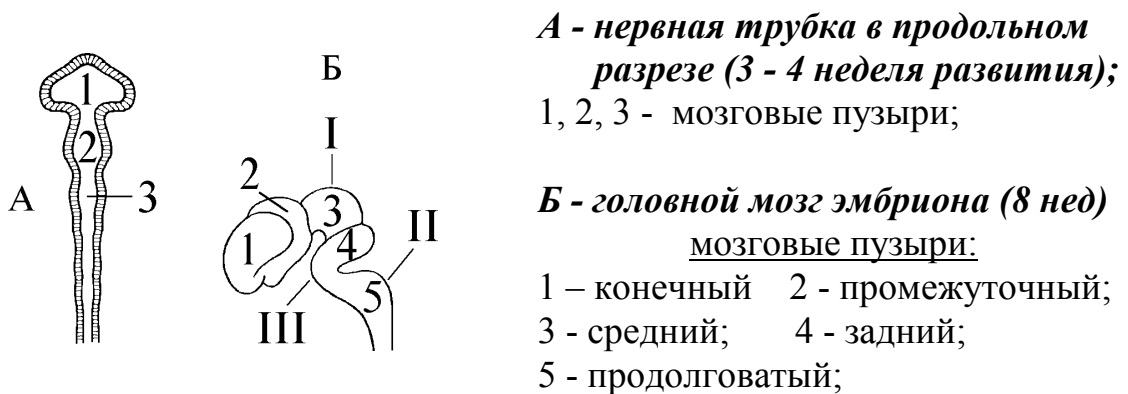


Рис. 5. Ранние стадии развития нервной системы человека



I - теменной изгиб; II - затылочный изгиб; III - мостовой изгиб.

Рис. 6. Развитие головного мозга

Вопросы для самостоятельного контроля

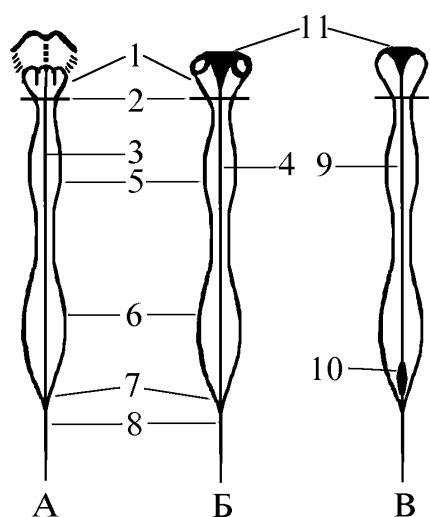
? Объясните роль нервной системы в регуляции физиологических и психических функций.

- ? Что является структурно-функциональной единицей нервной системы? Какое строение имеет нейрон?
- ? Проведите классификацию нейронов по морфологическим и функциональным признакам.
- ? Укажите количественное соотношение глиальных и нервных клеток, каковы основные функции глии?
- ? Какое строение имеет синапс? Проведите классификацию синапсов по морфологическим и функциональным признакам.
- ? Назовите основные этапы филогенеза нервной системы.
- ? Из какого зародышевого листка развивается нервная система? Назовите основные стадии раннего развития нервной системы.
- ? Укажите особенности развития головного мозга на стадии формирования мозговых пузырей.
- ? Проведите классификацию нервной системы по морфологическому и функциональному принципам.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА (*Medulla spinalis*)

Спинальный мозг находится в позвоночном канале. Имеет сегментарное строение: 8 шейных сегментов (С1-8), 12 грудных (Th1-12), 5 поясничных (L1-5), 5 крестцовых (S1-5) и 1 копчиковый (Co1).

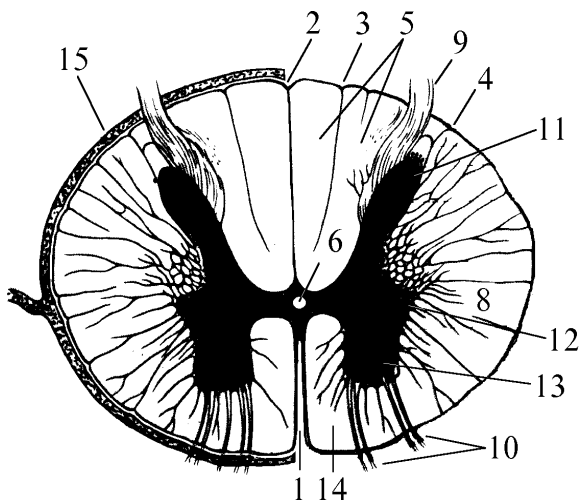


А - вид спереди; Б - вид сзади;
В - на срединном фронтальном сечении;

- 1 - продолговатый мозг;
- 2 - граница между спинным и продолговатым мозгом;
- 3 - передняя срединная щель;
- 4 - задняя срединная борозда;
- 5 - шейное утолщение;
- 6 - поясничное утолщение;
- 7 - мозговой конус;
- 8 - конечная нить;
- 9 - центральный канал;

10 - конечный желудочек; 11 - IV мозговой желудочек.

Рис. 7. Схема внешнего строения спинного мозга



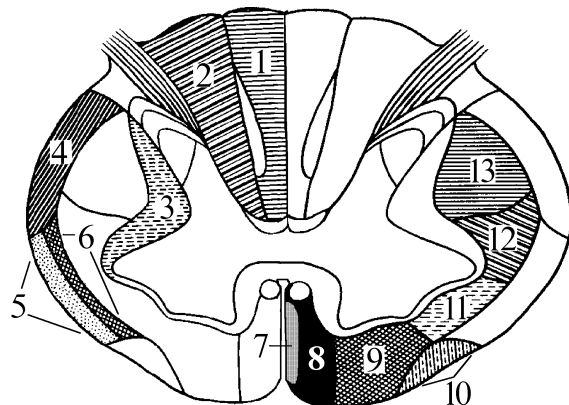
- 1 - передняя срединная щель;
- 2 - задняя срединная борозда;
- 3 - задняя промежуточная борозда;
- 4 - задняя боковая борозда;
- 5 - задний канатик;
- 6 - центральный канал;
- 7 - серое вещество;
- 8 - белое вещество;
- 9 - задний корешок;
- 10 - передний корешок;
- 11 - задний рог;

- 12 - средний рог;
- 13 - передний рог;
- 14 - передний канатик;
- 15 - оболочки спинного мозга.

Рис. 8. Схема внутреннего строения спинного мозга

восходящие (чувствительные)

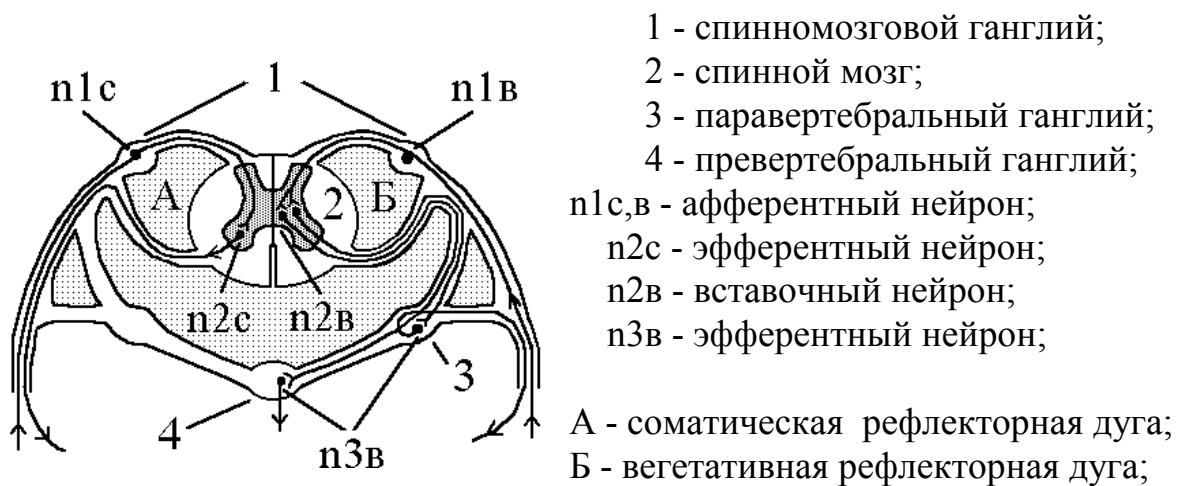
- 1 - тонкий пучок Голля;
- 2 - клиновидный пучок Бурдаха;
- 3 - дорсолатеральный;
- 4 - передний спинно-мозжечковый путь Говерса;
- 5 - задний спинно-мозжечковый путь Флексига;
- 6 - дорсальный спинно-таламический;



нисходящие (двигательные)

- 7 - тектоспинальный;
- 8 - передний кортико-спинальный (пирамидный);
- 9 - вентральный вестибулоспинальный;
- 10 - оливоспинальный;
- 11 - дорсальный вестибулоспинальный;
- 12 - руброспинальный (Монакова);
- 13 - латеральный кортико-спинальный (пирамидный).

Рис. 9. Схема проводящих путей спинного мозга



(стрелками показано распространение возбуждения).

Рис. 10. Схема строения спинномозговой рефлекторной дуги

Вопросы для самостоятельного контроля

- ? Опишите внешнее строение спинного мозга.
- ? Чем определяется сегментарность строения спинного мозга? Назовите сегменты спинного мозга.
- ? Какое внутреннее строение имеет спинной мозг? Как расположено серое и белое вещество в спинном мозге?
- ? Укажите чувствительные (восходящие) и двигательные (нисходящие) проводящие пути спинного мозга.
- ? Опишите строение моносинаптической рефлекторной дуги.
- ? В чем проявляются различия соматической и вегетативной рефлекторной дуги?

СТРОЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА (Encephalon)

Головной мозг с окружающими его оболочками находится в полости мозгового черепа. Выделяют пять отделов головного мозга: конечный мозг, промежуточный мозг, средний мозг, задний мозг, продолговатый мозг.

СТРОЕНИЕ СТВОЛОВОЙ ЧАСТИ МОЗГА

Продолговатый мозг (myelencephalon)

Находится между задним и спинным мозгом. В отличие от спинного мозга не имеет выраженного сегментарного строения.

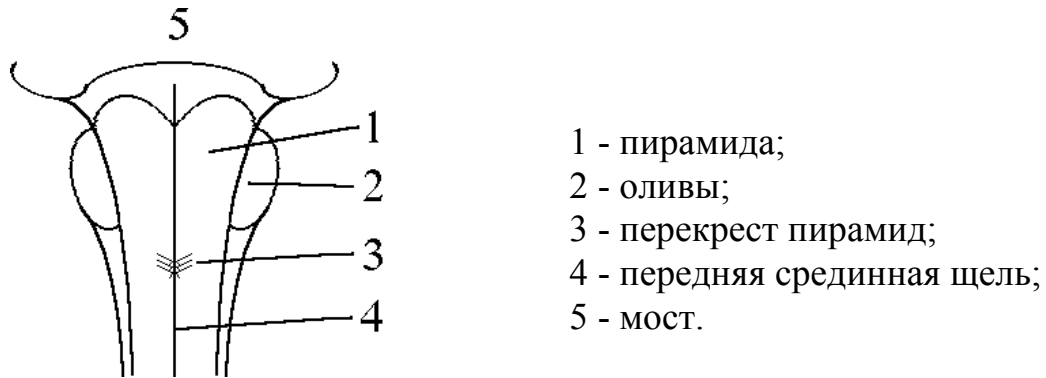


Рис. 11. Схема строения продолговатого мозга
(вентральная поверхность)

Серое вещество представлено переключательными ядрами (тонкое и клиновидное ядра), ретикулярной формацией и ядрами черепно-мозговых нервов (IX-XII пары).

Продолговатый мозг осуществляет вегетативную регуляцию деятельности сердечно-сосудистой системы, дыхания; защитные рефлекс: кашель, чихание, мигание, слезоотделение; пищевые рефлекс: сосание, глотание, сокоотделение пищеварительных желез. Вестибулярное ядро отвечает за установочные рефлекс.

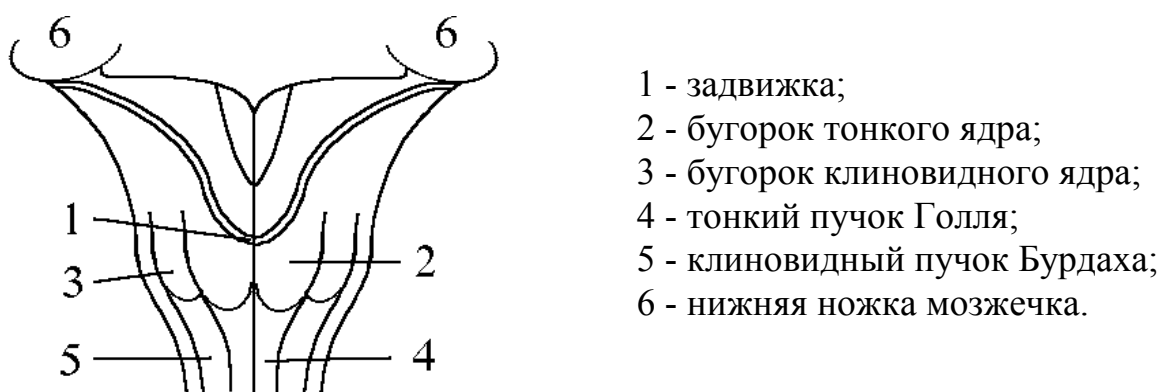
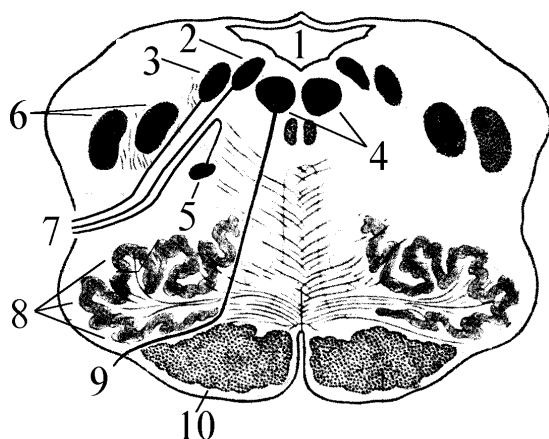


Рис. 12. Схема строения продолговатого мозга
(дорсальная поверхность)



9 - подъязычный нерв;

- 1 - IV мозговой желудочек;
- 2 - заднее (парасимпатическое) ядро блуждающего нерва;
- 3 - ядро одиночного пути (чувствительное, общее для VII, IX и X пар нервов);
- 4 - ядра подъязычного нерва;
- 5 - двоякое (двигательное) ядро блуждающего нерва;
- 6 - ядра тройничного нерва;
- 7 - блуждающий нерв (X);
- 8 - ядро оливы;
- 10 - пирамида.

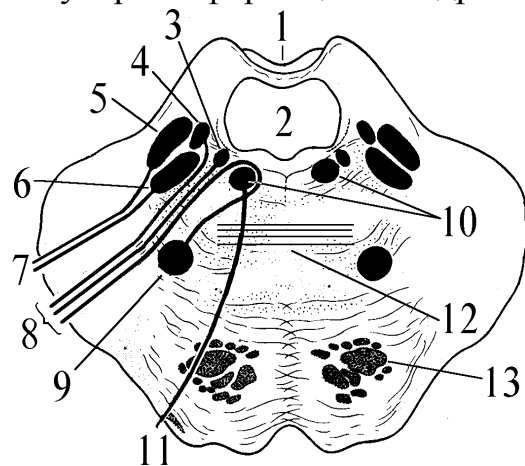
Рис. 13. Фронтальный разрез продолговатого мозга на уровне олив

Задний мозг (*metencephalon*)

К заднему мозгу относятся Варолиев мост (с вентральной стороны) и мозжечок (с дорсальной стороны).

Мост (*pons*)

Серое вещество моста представлено переключательными ядрами, ретикулярной формацией и ядрами черепно-мозговых нервов (V-VIII пары).



9 - ядро лицевого нерва;

10 - ядра отводящего нерва; 11 - отводящий нерв (VI);

12 - трапецевидное тело; 13 - продольные волокна (пирамидный путь).

- 1 - нижний мозговой парус;
- 2 - IV мозговой желудочек;
- 3 - верхнее слюноотделительное ядро;
- 4 - ядро одиночного пути;
- 5 - чувствительное ядро тройничного (V) нерва;
- 6 - двигательное ядро тройничного нерва;
- 7 - тройничный нерв;
- 8 - лицевой нерв (VII);

Рис. 14. Схема внутреннего строения моста (фронтальный разрез на уровне верхнего мозгового паруса)

Мозжечок (*cerebellum*).

Состоит из двух полушарий и червя. Нижние мозжечковые ножки соединяют мозжечок с продолговатым мозгом, средние мозжечковые ножки переходят в мост, верхние соединяют мозжечок со средним мозгом.

Серое вещество представлено корой мозжечка и ядрами, залегающими в белом веществе.

Мозжечок обеспечивает координацию движения и поддержание равновесия тела. При выпадении функции мозжечка у животных наблюдается астазия, атония, астения и атаксия.

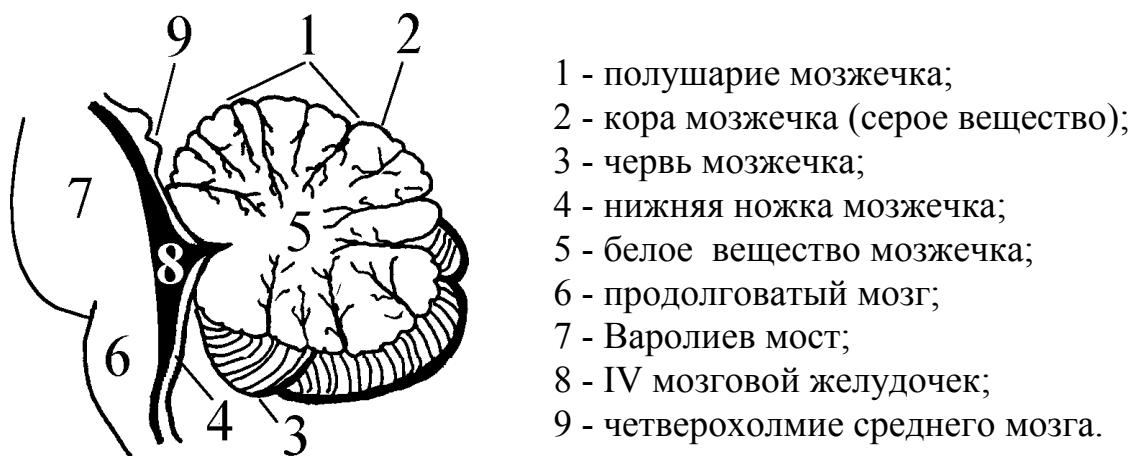


Рис. 15. Схема внутреннего строения мозжечка
(продольный разрез)

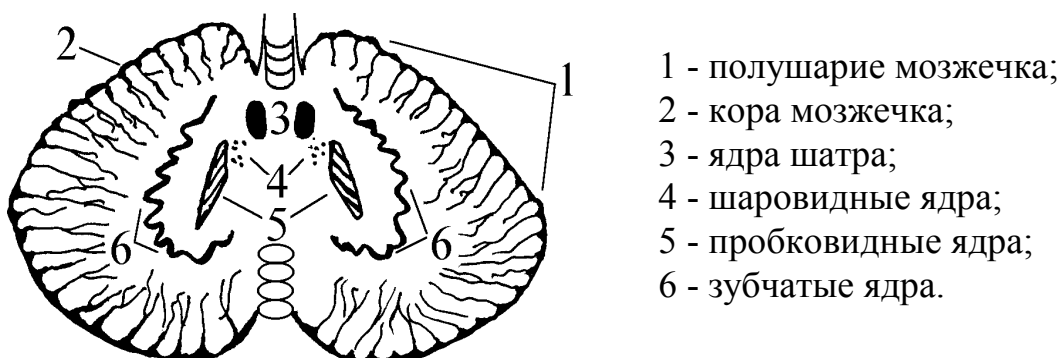


Рис. 16. Схема расположения ядер мозжечка
(горизонтальное сечение)

Средний мозг (mesencephalon)

Средний мозг включает: 1) ножки большого мозга и заднее продырявленное вещество; 2) крышу среднего мозга.

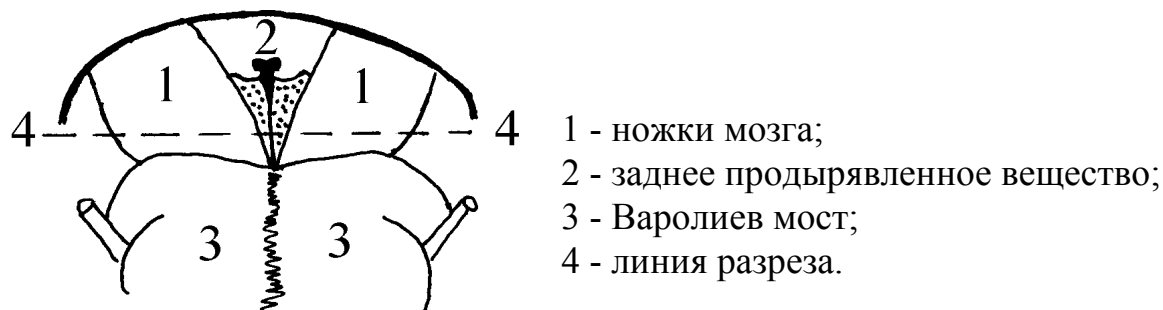


Рис. 17. Средний мозг с вентральной стороны

Средний мозг играет важную роль в регуляции мышечного тонуса, в осуществлении установочных рефлексов.

Зрительные центры (верхние холмики) участвуют в ориентировочном рефлексе на свет. Ручка верхнего холмика направляется к латеральному коленчатому телу метаталамуса. У человека верхние холмики и латеральные коленчатые тела выполняют функцию подкорковых зрительных центров. Ядра нижних холмиков участвуют в ориентировочном рефлексе на звук (реакция настораживания ушей и поворот головы на звук). Ручка нижнего холмика направляется к медиальному коленчатому телу метаталамуса. Нижние холмики и медиальные коленчатые тела являются подкорковыми слуховыми центрами.

- 1 - крыша среднего мозга;
- 2 - покрывка; 3 - ножки мозга;
- 4 - красное ядро;
- 5 - черная субстанция;
- 6 - глазодвигательный нерв (III);
- 7 - центральное серое вещество;
- 8 - водопровод среднего мозга (сильвиев водопровод);
- 9 - добавочное ядро (парасимпатическое);
- 10 - ядро глазодвигательного нерва.

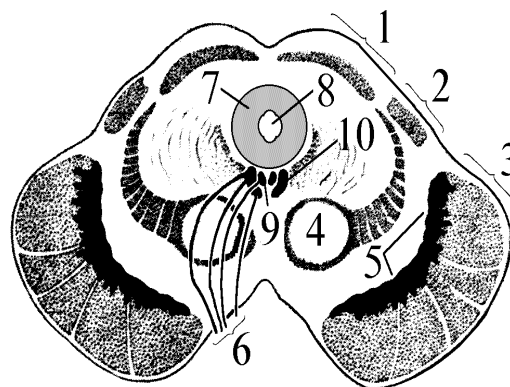
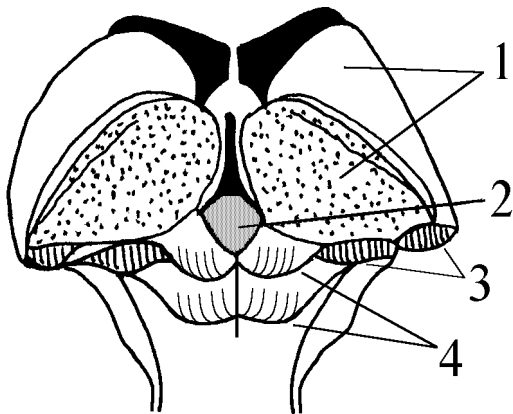


Рис. 18. Схема внутреннего строения среднего мозга на уровне верхних холмиков

Промежуточный мозг (*diencephalon*)

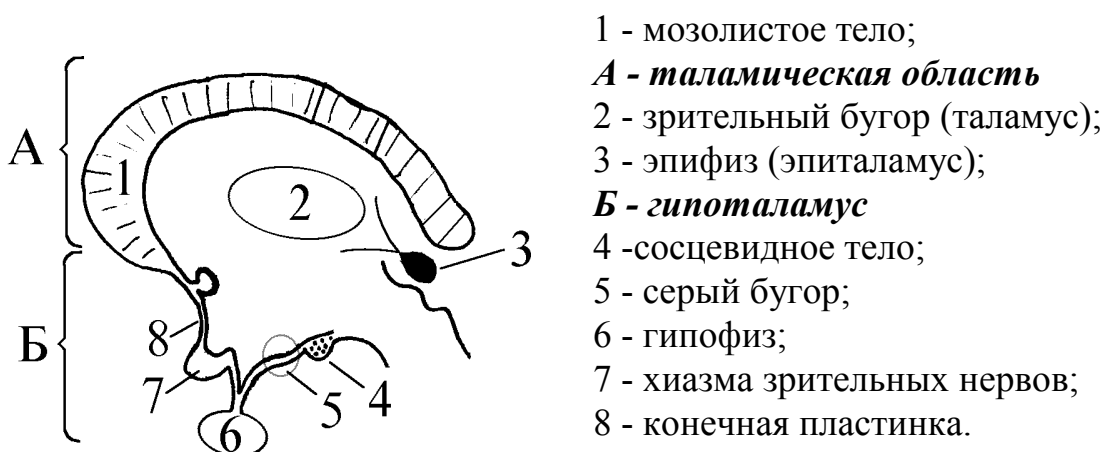
Промежуточный мозг включает таламическую область (область зрительных бугров, зрительный мозг), расположенную в дорсальных отделах промежуточного мозга, и гипоталамус, объединяющий вентральные отделы промежуточного мозга. К таламической области относятся таламус, метаталамус и эпиталамус.



- 1 - таламус (зрительный бугор);
- 2 - эпиталамус (надбугорная область);
- 3 - метаталамус (забугорная область);
- 4 - четверохолмие (средний мозг).

Рис. 19. Части зрительного мозга (вид сверху и сзади)

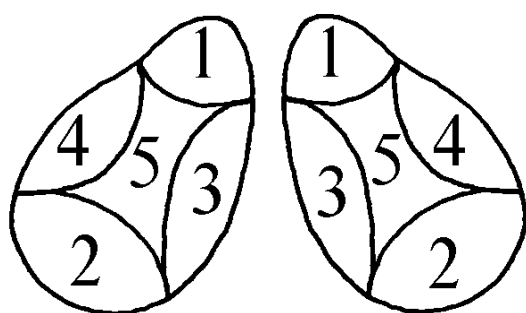
Серое вещество промежуточного мозга представлено ядрами ретикулярной формации, центрами экстрапирамидной системы, вегетативными центрами (регуляция всех видов обмена) и нейросекреторными ядрами.



- 1 - мозолистое тело;
- А - таламическая область**
- 2 - зрительный бугор (таламус);
- 3 - эпифиз (эпиталамус);
- Б - гипоталамус**
- 4 - сосцевидное тело;
- 5 - серый бугор;
- 6 - гипофиз;
- 7 - хиазма зрительных нервов;
- 8 - конечная пластинка.

Рис. 20. Схема строения промежуточного мозга (сагиттальный разрез)

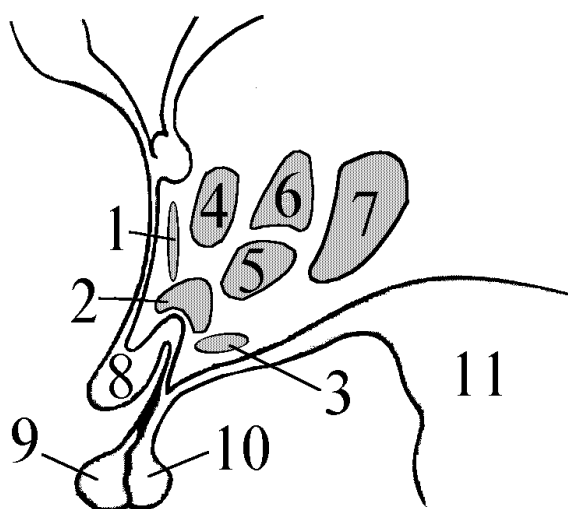
Главной функцией зрительного бугра является интеграция всех видов чувствительности тела. В зрительном бугре насчитывают 40 пар ядер: специфические или проекционные (переключение сенсорной афферентации на конечные нейроны, далее - в проекционные области коры конечного мозга), неспецифические (функционально связанные с ядрами ретикулярной формации) и ассоциативные. Через ассоциативные ядра зрительный бугор связан со всеми двигательными ядрами подкорки (полосатым телом, бледным ядром), подбугорной областью и с ядрами среднего и продолговатого мозга. Полостью промежуточного мозга является III желудочек.



- 1 - передняя группа ядер;
- 2 - задняя группа ядер;
- 3 - медиальная группа ядер;
- 4 - латеральная группа ядер;
- 5 - ядра средней линии.

Рис. 21. Схема групп ядер зрительного бугра

В гипоталамусе более 30 пар ядер. Гипоталамус является высшим подкорковым центром вегетативной нервной системы и мотивационным центром.



- 1 - преоптическое ядро;
- 2 - супраоптическое ядро;
- 3 - инфундибулярное ядро;
- 4 - паравентрикулярное ядро;
- 5 - вентромедиальное ядро;
- 6 - дорсомедиальное ядро;
- 7 - заднее ядро;
- 8 - хиазма зрительных нервов;
- 9 - аденогипофиз;
- 10 - нейрогипофиз;
- 11 - средний мозг.

Рис. 22. Схема проекции основных ядер гипоталамуса

Вопросы для самостоятельного контроля

- ? Опишите внешнее строение продолговатого мозга.
- ? Чем представлено серое вещество продолговатого мозга?
- ? Назовите основные регуляторные функции продолговатого мозга.
- ? Какое строение имеет Варолиев мост?
- ? Назовите ядра черепно-мозговых нервов моста.
- ? Опишите внешнее строение мозжечка.
- ? В чем особенность расположения серого вещества мозжечка? Назовите основные ядра мозжечка.
- ? Какую функцию выполняет мозжечок?
- ? Опишите внешнее строение среднего мозга.
- ? Укажите морфо-функциональные особенности внутреннего строения среднего мозга.
- ? Какую функцию выполняют ядра верхних и нижних холмиков крыши среднего мозга?
- ? Укажите значение красного ядра и черного вещества среднего мозга в регуляции мышечного тонуса.
- ? Назовите основные отделы промежуточного мозга.
- ? Приведите морфо-функциональную характеристику основных групп ядер таламуса.
- ? Какое строение имеет гипоталамус?
- ? Назовите основные группы ядер гипоталамуса.
- ? Какие морфо-функциональные особенности имеет гипоталамо-гипофизарная система?

СТРОЕНИЕ КОНЕЧНОГО МОЗГА

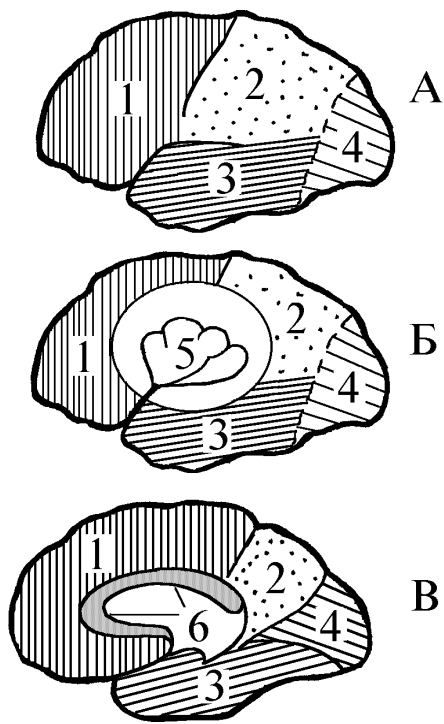
Конечный мозг (telencephalon)

Конечный мозг представлен двумя полушариями.

Каждое полушарие делят на пять долей: лобную, теменную, затылочную, височную и островок.

Поверхности полушарий: верхнелатеральная, медиальная и нижняя. Серое вещество конечного мозга представлено корой и базальными ядрами. В состав коры каждого полушария входят:

- старая кора (архикортекс): гиппокамп, зубчатая извилина;
- древняя кора (палеокортекс): обонятельная луковица, обонятельный бу-горок, периамигдаллярная область, прозрачная перегородка;
- межуточная кора (мезокортекс): парагиппокампальная извилина;
- новая кора (неокортекс, плащ).



А - вид с латеральной стороны;
 Б - островок Рейля
 (часть полушария удалена);
 В - медиальная часть;

1 - лобная доля;
 2 - теменная доля;
 3 - височная доля;
 4 - затылочная доля;
 5 - островок;
 6 - мозолистое тело.

Рис. 23. Схема долей полушарий
 головного мозга

Плащ

Кора конечного мозга расположена поверхностно, образует складки - борозды; участки между бороздами называются извилинами.

борозды:

- 1 - центральная (Роланда);
- 2 - латеральная (Сильвиева);
- 3 - предцентральная;
- 4,5 - верхняя и нижняя лобные;
- 6 - зацентральная;
- 7- внутритеменная;
- 8 - верхняя височная;
- 9 - нижняя височная;
- 10 - поперечная затылочная;

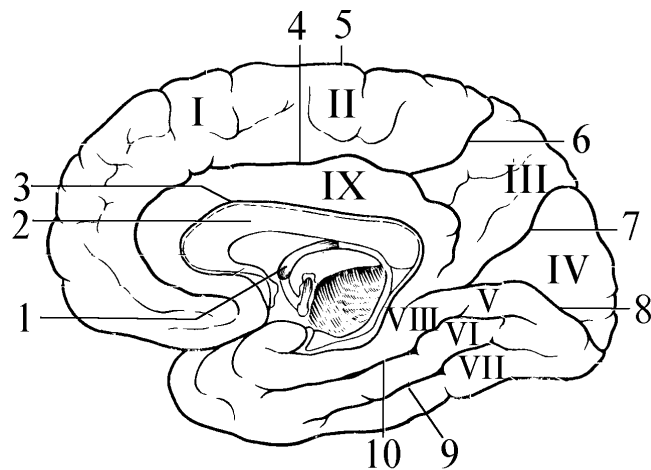
извилины:

- I - предцентральная;
- II, III, IV – верхняя, средняя и нижняя лобные;
- V - зацентральная;
- VI, VII - верхняя и нижняя теменные;
- VIII, IX - верхняя и средняя височные;
- IX - средняя височная;
- X - нижняя височная; XI - затылочные.



Рис. 24. Борозды и извилины верхнелатеральной поверхности
 полушария (левая сторона)

- 1 - свод;
 2 - мозолистое тело;
борозды:
 3 - мозолистого тела;
 4, 5 - поясная;
 6 - теменно-затылочная;
 7 - шпорная;
 8 - затылочно-височная;
 9 - коллатеральная;
 10 - гиппокампаляная;



- извилины:
 I - верхняя лобная;
 II - парацентральная долька;
 III - предклинье;
 IV - клин;
 V - язычковая;

- VI - медиальная затылочно-височная;
 VII - латеральная затылочно-височная;
 VIII - парагиппокампаляная;
 IX - поясная.

Рис. 25. Борозды и извилины медиальной и базальной поверхностей полушария (правая сторона)

- A – слои (пластинки) клеток;
 Б – типы (формы) нейронов;

- I – молекулярная пластинка;
 II – наружная зернистая пластинка;
 III – наружная пирамидная пластинка;
 IV - внутренняя зернистая пластинка;
 V - внутренняя пирамидная пластинка;
 VI - мультиформная пластинка

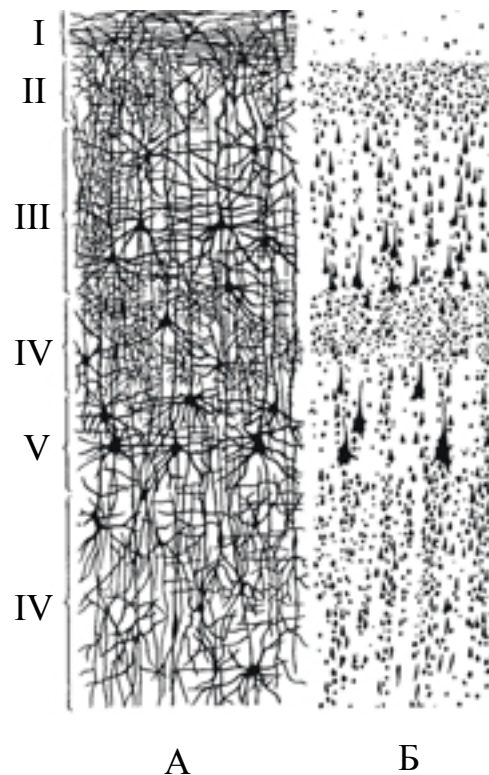
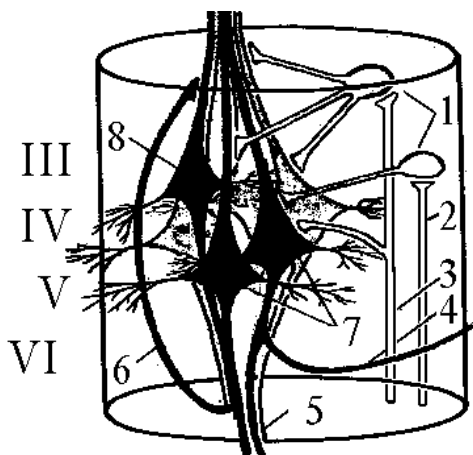


Рис. 26. Схема строения коры конечного мозга (нейроцитархитектоника)



- III-VI - корковые слои;
 1 - интернейроны;
 2 - афферентный вход (к интернейрону);
 3 - афферентный вход (к пирамидным нейронам);
 4 - возвратная коллатераль аксона;
 5 - аксоны;
 6 - возвратная коллатераль аксона;
 7 - кортиспинальные пирамидные нейроны;
 8 - кортикорубральный пирамидный нейрон.

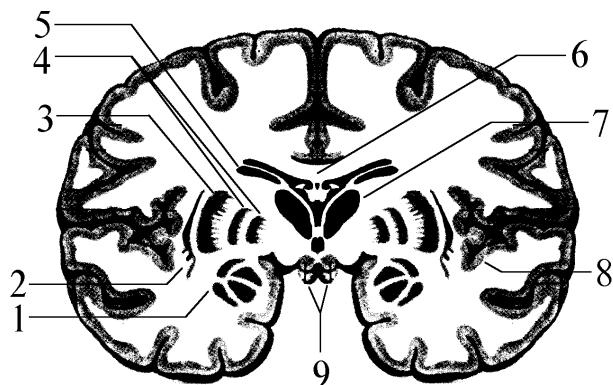
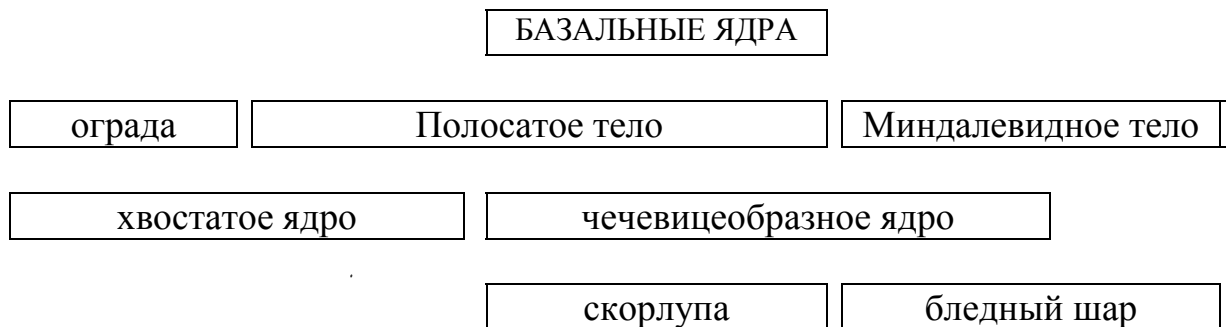
Рис. 27. Схема колончатой организации новой коры конечного мозга

Базальные ядра

Базальные ядра полушарий (подкорка) - скопление серого вещества в глубине белого вещества полушарий.

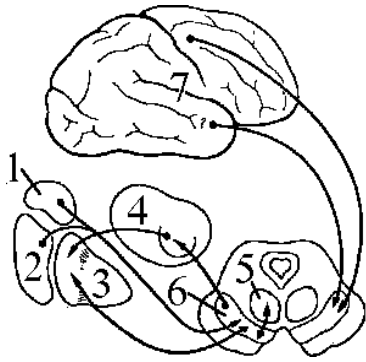
Схема 3.

Базальные ядра конечного мозга



- 1 - миндалевидное тело;
 2 - ограда;
 3 - скорлупа;
 4 - бледный шар;
 5 - хвостатое ядро;
 6 - мозолистое тело;
 7 - зрительный бугор (таламус);
 8 - островок Рейля;
 9 - сосцевидные тела.

Рис. 28. Базальные ядра полушария (фронтальный разрез на уровне сосцевидных тел)



- 1 - хвостатое ядро;
- 2 - скорлупа;
- 3 - бледный шар;
- 4 - ядра таламуса;
- 5 - красное ядро среднего мозга;
- 6 - черная субстанция среднего мозга;
- 7 - кора конечного мозга.

Рис. 29. Афферентные, эфферентные и внутренние связи базальных ганглиев

Вопросы для самостоятельного контроля

- ? Опишите внешнее строение конечного мозга.
- ? Назовите основные борозды и извилины вентральной поверхности полушария.
- ? Назовите основные борозды и извилины медиальной и нижней поверхностей полушария.
- ? Укажите морфо-функциональные особенности белого вещества полушарий.
- ? Чем представлено серое вещество конечного мозга? Назовите филогенетические отделы коры конечного мозга.
- ? Укажите цитоархитектонические особенности строения новой коры.
- ? В чем заключается колончатый принцип организации коры?
- ? Что включают в понятие “базальный ядерный комплекс”?
- ? Какое значение имеют подкорковые ядра в регуляции двигательных и вегетативных функций?
- ? Укажите морфо-функциональные особенности строения лимбической системы.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ МОЗГА

Проводящие пути мозга - это комплекс функционально однородных нервных проводников, занимающих в белом веществе головного и спинного мозга определенное место. Выделяют три группы проводящих путей: ассоциативные, комиссуральные и проекционные.

Ассоциативные нервные волокна соединяют различные функциональные центры (участки серого вещества) в пределах одной половины мозга. Короткие пути соединяют участки серого вещества в пределах одной доли

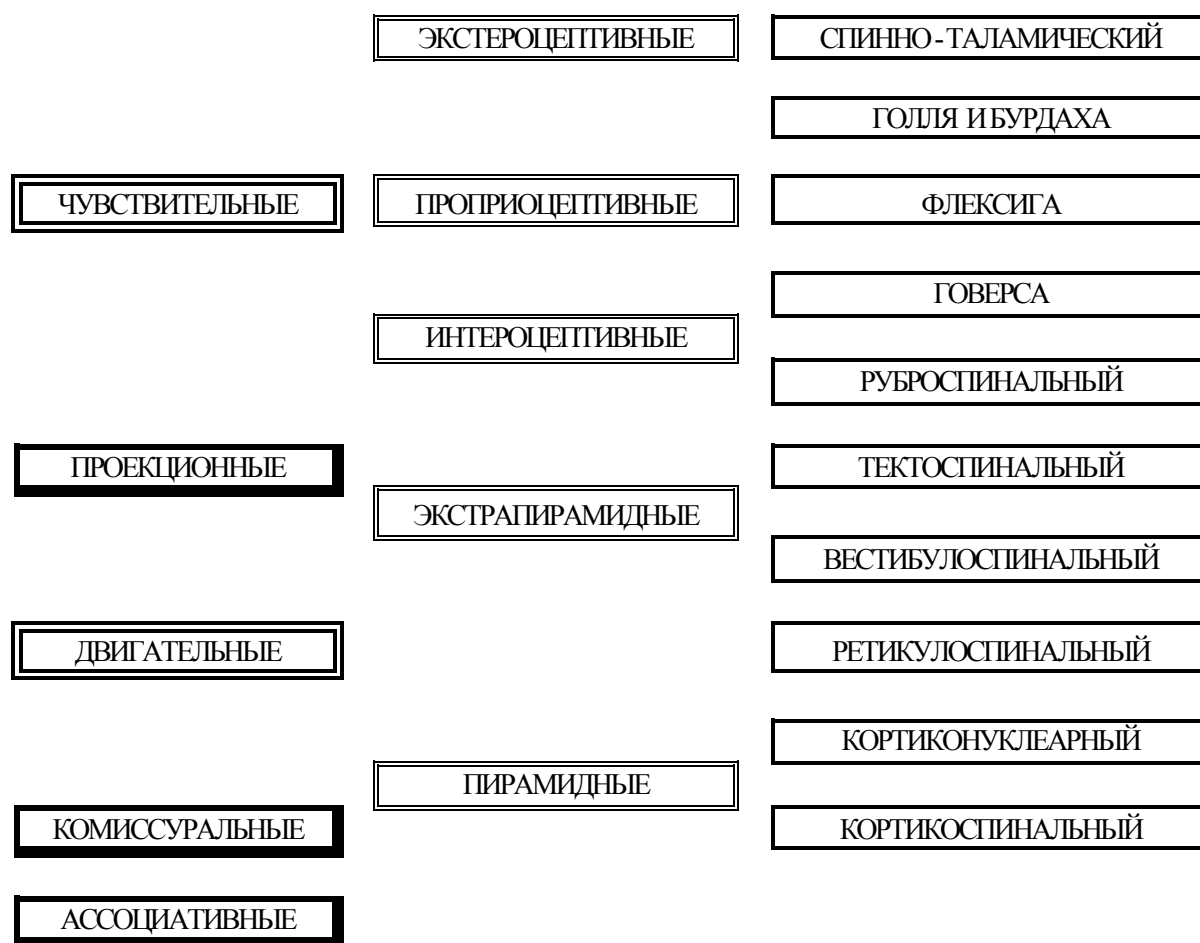
- внутридолевые. Не выходящие за пределы коры - интракорткальные, выходящие в белое вещество - экстракорткальные.

Комиссуральные нервные волокна соединяют серое вещество правого и левого полушария, образуя спайки (мозолистое тело, спайка свода, передняя спайка).

Проекционные нервные волокна соединяют нижележащие отделы мозга (спинной) с головным мозгом, ядра мозгового ствола с базальными ядрами (полосатым телом) и корой (и наоборот).

Схема 4.

Классификация проводящих путей

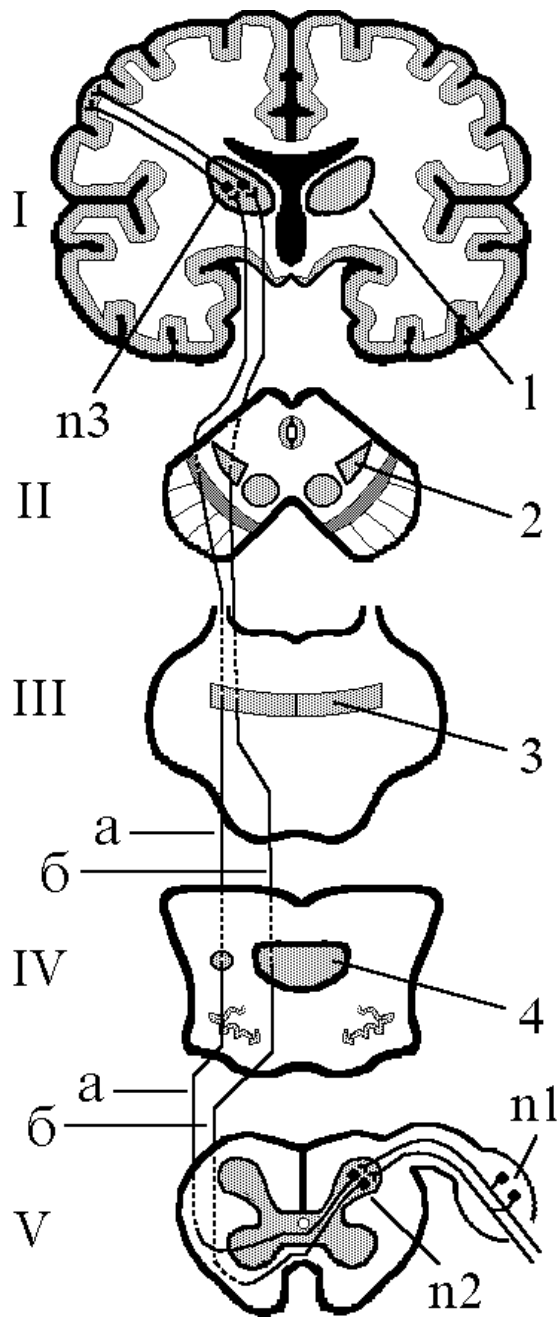


В группе проекционных путей выделяют восходящие и нисходящие.

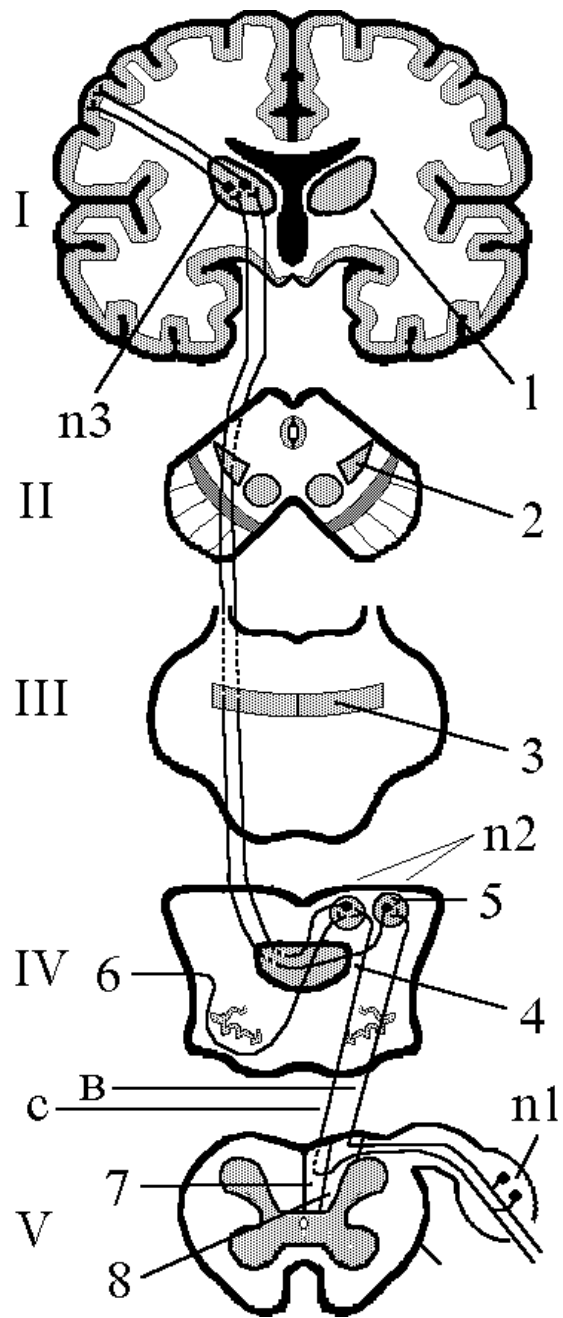
Восходящие пути головного и спинного мозга

Восходящие проекционные пути (афферентные, чувствительные) проводят в головной мозг нервные импульсы от органов чувств, движения и внутренних органов. По характеру проводимых импульсов подразделяются на экстероцептивные, проприоцептивные и интероцептивные.

латеральный (а) и передний (б)
спинно-таламические пути



проводящие пути (ПП) проприо-
цептивной чувствительности



- I - конечный мозг;
- II - средний мозг;
- III - мост;
- IV - продолговатый мозг;
- V - спинной мозг;
- 1 - таламус;
- 2, 3, 4 - волокна медиальной петли;

5 - задние наружные дугообразные волокна (в кору червя мозжечка);

6 - передние наружные дугообразные волокна (в кору червя мозжечка);

7, с - тонкий пучок Голля;

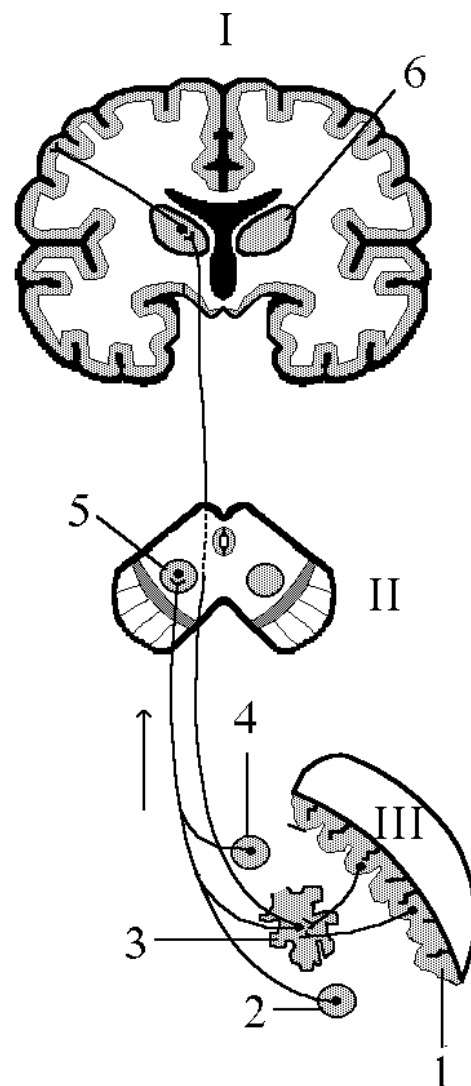
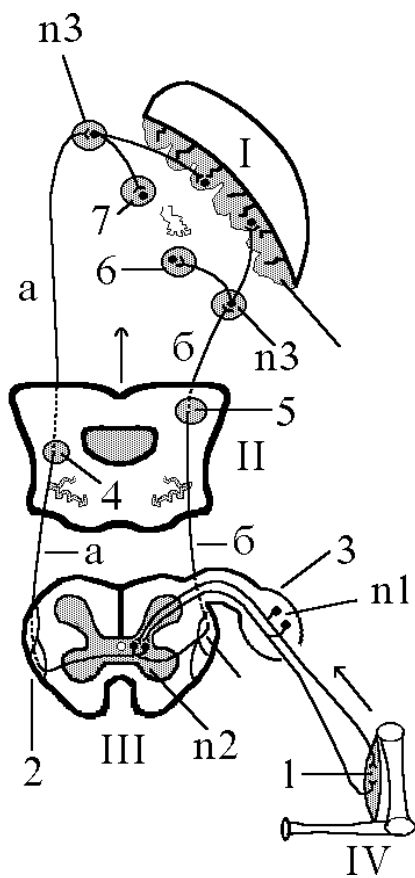
8, в - клиновидный пучок Бурдаха;

n1, n2, n3 - нейроны восходящих ПП.

Рис. 30. Схема восходящих путей спинного и головного мозга

спинно-мозжечковые пути (СМП)

мозжечково-таламический и мозжечково-покрышечный проводящие пу



I - мозжечок; II - продолговатый мозг; III - спинной мозг (СМ); IV - эфферент;

а - передний СМП (Говерса);

б - задний СМП (Флексига);

1 - проприорецепторы мышцы;

2 - боковые канатики СМ;

3 - спинномозговой узел (СМУ);

4 - нижняя мозжечковая ножка;

5 - верхняя мозжечковая ножка;

6 - пробковидное ядро мозжечка;

7 - шаровидное ядро мозжечка.

I - конечный мозг;	1 - кора мозжечка;
II - средний мозг;	2 - пробковидное ядро мозжечка;
III - мозжечок;	3 - зубчатое ядро мозжечка;
n1 - нейроны СМУ;	4 - шаровидное ядро мозжечка;
n2 - нейроны спинного мозга;	5 - красное ядро;
n3 - нейроны червя мозжечка;	6 - таламус.

Рис. 31. Схема восходящих путей головного и спинного мозга

Экстероцептивные пути проводят импульсы, возникающие в результате воздействия внешней среды на кожные покровы (боль, температура, давление, осязание) и органы чувств (зрения, слуха, вкуса и обоняния).

Проприоцептивные пути проводят импульсы от органов движения (мышц, сухожилий, суставных капсул, связок), несут информацию о состоянии и положении частей тела.

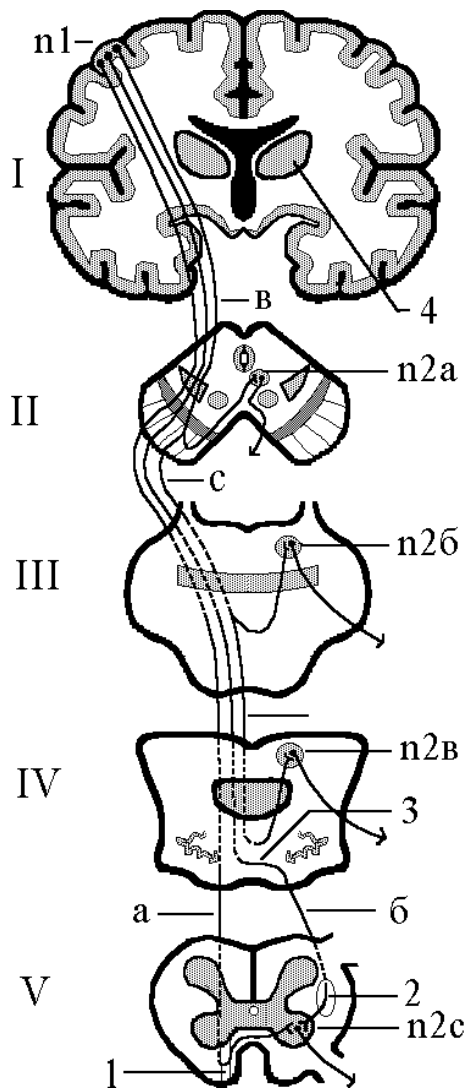
Интероцептивные пути проводят импульсы от внутренних органов, сосудов, где хемо-, баро- и механорецепторы воспринимают состояние внутренней среды организма, интенсивность обмена веществ.

Принципы организации чувствительных проводящих путей.

1. Все чувствительные проводящие пути являются 3х-нейронными (за исключением спинно-мозжечковых, которые являются 2х-нейронными).
2. В стволе мозга восходящие пути расположены дорсально.
3. Первый нейроцит лежит в спинно-мозговом узле (или в узлах черепных нервов).
4. Вторым нейроцитом лежит в задних рогах спинного мозга (или в ядрах черепных нервов). Исключение: второй нейроцит путей Голля и Бурдаха располагается в продолговатом мозге.
5. Аксоны вторых нейроцитов переходят на противоположную сторону (кроме пути Флексига); перекрест происходит в той структуре, где лежит второй нейроцит.
6. Аксон второго нейроцита пути Говерса проходит через верхние ножки мозжечка на противоположную сторону (второй перекрест).
7. Третий нейроцит лежит в зрительном бугре. Аксон третьего нейроцита идет к коре через заднюю ножку внутренней капсулы.

Нисходящие пути головного и спинного мозга

Нисходящие проекционные пути (эффекторные, эфферентные) проводят импульсы от коры, подкорковых центров к нижележащим отделам, к ядрам мозгового ствола и двигательным ядрам (передних рогов) спинного мозга. Выделяют главный двигательный (пирамидный) путь и экстрапирамидные пути (руброспинальный, вестибуло- и ретикуло-спинно-мозговые).

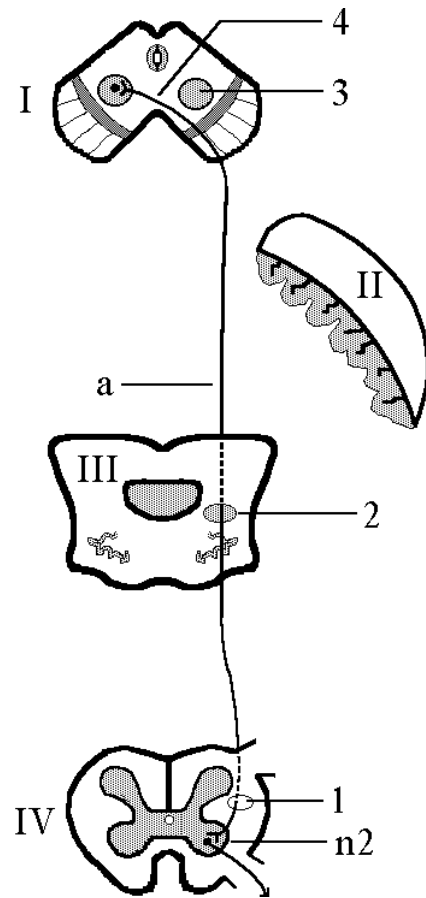


Принципы организации двигательных проводящих путей.

1. Состоят из двух нейронов.
2. В стволе мозга расположены вентрально.
3. Первый нейронит пирамидных путей расположен в 5 слое коры прецентральной зоны, а экстрапирамидных путей – в соответствующих ядрах ствола мозга.
4. Второй нейрон расположен в двигательных ядрах черепных нервов или в ядрах передних рогов спинного мозга.

пирамидный путь

руброспинальный путь



I - конечный мозг; II - средний мозг;
 III - мост; IV - продолговатый мозг;
 V - спинной мозг (СМ);
 а - передний корково-СМП;
 б - латеральный корково-СМП;
 в - корково-ядерный путь;
 n1 - кора и пирамидные нейроны;
 n2a - двигательные ядра (III и IV);
 n2б - двигательные ядра (V - VII);
 n2в - двигательные ядра (IX - XII);
 n2с - нейроны переднего рога СМ;
 1 - передний канатик СМ;
 2 - боковой канатик СМ;
 3 - перекрест пирамид; 4 - таламус.

I - средний мозг;
 II - мозжечок;
 III - продолговатый мозг (ПрМ);
 IV - спинной мозг;
 а - краснаядерно-СМП;
 n2 - двигательные нейроны СМ;
 1 - боковой канатик СМ;
 2 - боковой отдел ПрМ;
 3 - красное ядро среднего мозга;
 4 - перекрест Фореля.

Рис. 32. Схема нисходящих путей головного и спинного мозга

Вопросы для самостоятельного контроля

- ? Назовите основные группы проводящих путей мозга.
- ? Назовите основные принципы организации чувствительных проводящих путей .
- ? Назовите основные принципы организации двигательных проводящих путей .
- ? Опишите строение чувствительных (восходящих) проводящих путей.
- ? Опишите строение двигательных (нисходящих) проводящих путей.

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Анимальные (соматические) нервы

По месту своего выхода из центральной нервной системы (спинного или головного мозга) нервные стволы разделяются на спинномозговые и черепные. У человека 31 пара спинномозговых нервов: 8 пар шейных, 12 пар грудных, 5 пар поясничных, 5 пар крестцовых и 1 пара копчиковых.

Черепные нервы

Черепные нервы относятся к периферическому отделу нервной системы и иннервируют кожу, мышцы, железы, внутренние органы в области головы, шеи, груди и живота, а также являются нервами органов чувств. Различают 12 пар черепно-мозговых нервов.

Схема 5.

Расположение ядер черепных нервов в мозге

<p style="text-align: center;">не имеют ядер</p> <p>I пара - обонятельные нервы II пара - зрительный нерв</p>	<p style="text-align: center;">МОСТ</p> <p>V пара - тройничный нерв VI пара - отводящий нерв VII пара - лицевой нерв VIII пара - преддверно-улитковый нерв</p>
<p style="text-align: center;">средний мозг</p> <p>III пара - глазодвигательный нерв IV пара - блоковый нерв</p>	<p style="text-align: center;">продолговатый мозг</p> <p>IX пара - языкоглоточный нерв X пара - блуждающий нерв XI пара - добавочный нерв XII пара - подъязычный нерв</p>

Обонятельные нервы (I) и зрительный нерв (II) являются чувствительными, не имеют ядер и представляют собой выросты мозга.

Глазодвигательный нерв (III) имеет двигательные и парасимпатические волокна. Иннервирует гладкие и наружные мышцы глазного яблока, кроме верхней косой и наружной прямой мышц.

Блоковой нерв (IV) является двигательным нервом. Иннервирует верхнюю косую мышцу глаза.

Тройничный нерв (V) имеет в своем составе двигательные и чувствительные волокна. Три ветви тройничного нерва: глазной, верхнечелюстной (чувствительные) и нижнечелюстной (смешанный) нервы. Тройничный нерв иннервирует кожу лица, лобной и височной областей, слизистые оболочки полостей носа и рта, языка (2/3), зубы, конъюнктиву глаза, жевательные мышцы и мышцы дна полости рта.

Отводящий нерв (VI) - двигательный нерв. Иннервирует наружную прямую мышцу глаза.

Лицевой нерв (VII) имеет двигательные, парасимпатические (секреторные) и чувствительные (вкусовые) волокна. Иннервирует мимические мышцы, рецепторы слизистых оболочек рта и языка, железы слизистых оболочек, слезные и слюнные (кроме околоушной).

Преддверно-улитковый нерв (VIII) - чувствительный, состоит из преддверной и улитковой частей.

Языкоглоточный нерв (IX) - смешанный нерв, имеет двигательные, чувствительные и парасимпатические волокна.

Блуждающий нерв (X) в своем составе имеет двигательные, чувствительные и парасимпатические волокна (смешанный нерв). Различают головной, шейный, грудной и брюшной отделы. Обеспечивает иннервацию органов, гладкой мускулатуры и желез шеи, грудной и брюшной полостей.

Добавочный нерв (XI) является двигательным нервом. Иннервирует грудино-ключично-сосцевидную и трапецевидную мышцы.

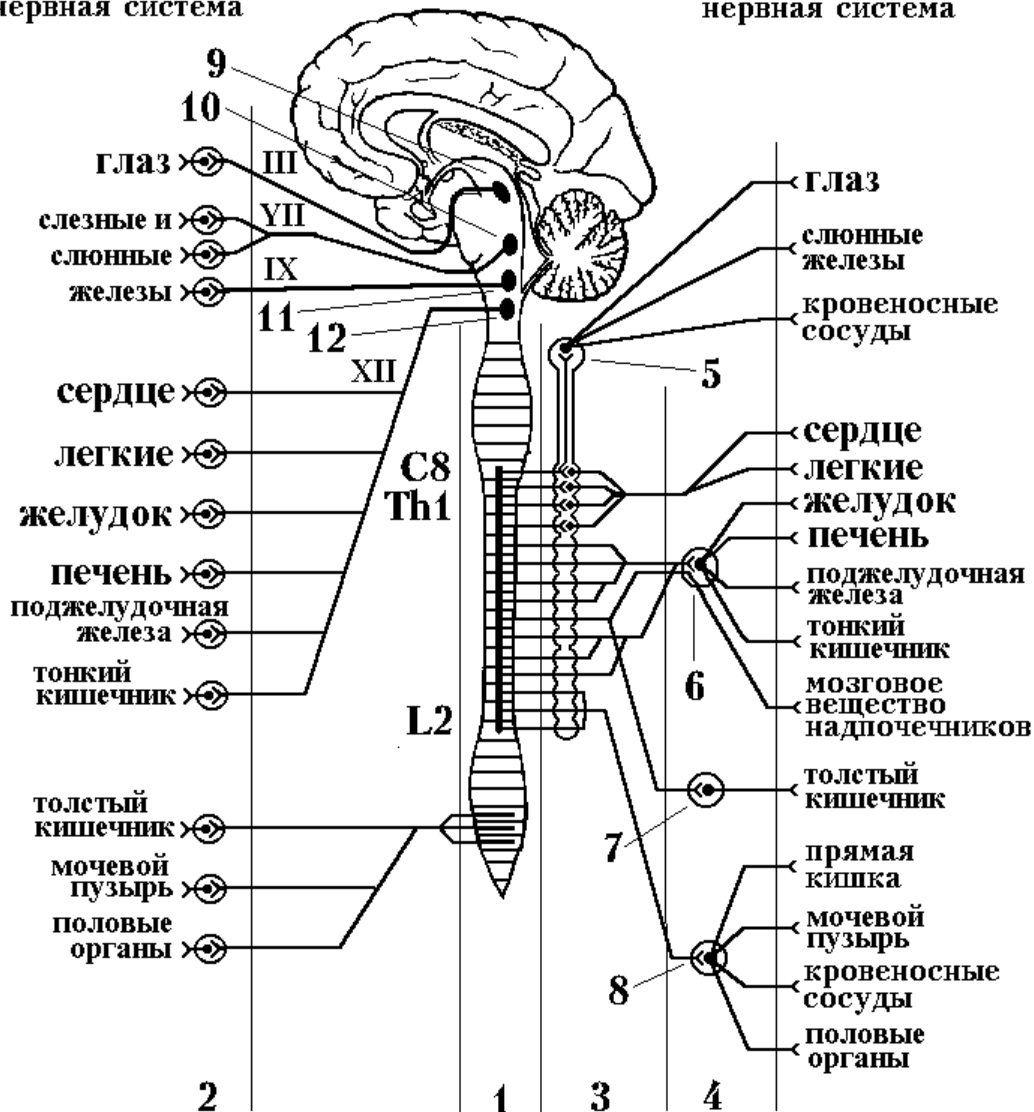
Подъязычный нерв (XII) содержит двигательные волокна. Иннервирует все мышцы языка и мышцы шеи (среднюю группу).

Вегетативная нервная система

1. Очаговая локализация вегетативных ядер в ЦНС.
2. Эффекторные нейроны расположены вне центральной нервной системы в вегетативных ганглиях.
3. Двухнейронность нервного пути от вегетативного ядра в центральной нервной системе к иннервируемому органу.

парасимпатическая
нервная система

симпатическая
нервная система



- 1 - ЦНС (спинной и головной мозг);
 2 - интрамуральные ганглии;
 3 - симпатический ствол (паравerteбральные ганглии);
 4 - превертебральные ганглии;
 узлы:
 5 - верхний шейный;
 6 - чревный;
 7 - верхний брыжеечный;
 8 - нижний брыжеечный;
 C8 - VIII шейный сегмент СМ;
 Th1 - I грудной сегмент СМ;

- L2 - II поясничный сегмент СМ;
 9 - добавочное ядро Якубовича (глазодвигательный нерв, III пара, средний мозг);
 10 - верхнее слюноотделительное ядро (лицевой нерв, VII пара);
 11 - нижнее слюноотделительное ядро (языкоглоточный нерв, IX пара);
 12 - заднее ядро (блуждающий нерв, X пара);
 III, VII, IX, XII - черепные нервы.

Рис. 33. Схема вегетативной нервной системы

Симпатическая нервная система (тораколюмбальная)

Центральный отдел: нейроны боковых рогов спинного мозга на уровне грудных и трех верхних поясничных сегментов.

Периферический отдел: нервные волокна и узлы.

Узлы: паравертебральные (околопозвоночные, образуют правый и левый симпатические стволы) и превертебральные (предпозвоночные, узлы периферических нервных сплетений грудной и брюшной полостей).

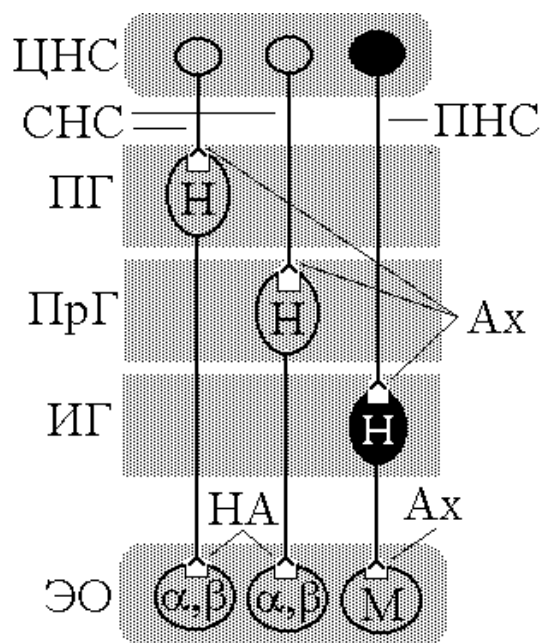
Симпатические стволы:

1. Шейный отдел (верхний шейный, средний и нижний узлы). Нижний шейный нередко сливается с первым грудным, образуя звездчатый узел.
2. Грудной отдел (10-12 узлов).
3. Поясничной отдел (3-5 узлов).
4. Крестцовый отдел (4 узла).

Парасимпатическая нервная система (краниосакральная)

Центральный отдел: парасимпатические ядра, лежащие в среднем, продолговатом мозге и крестцовых сегментах спинного мозга.

Периферическая часть состоит из узлов и волокон, входящих в состав III, VII, IX и X пар черепных и тазовых нервов.



ЦНС - центральная нервная система
СНС - симпатическая нервная система
ПНС - парасимпатическая нервная система
ПГ - паравертебральные ганглии
ПрГ - превертебральные ганглии
ИГ - интрамуральные ганглии
ЭО - эффекторные органы
Ах - ацетилхолин
НА - норадреналин
Н - никотиновые холинорецепторы
М - мускариновые холинорецепторы
α, β - адренорецепторы

Рис. 34. Эфферентные звенья и медиаторы вегетативной нервной системы

Вопросы для самостоятельного контроля

- ? Что включается в понятие “периферическая нервная система”?
 - ? Назовите черепно-мозговые нервы и место расположения их ядер.
 - ? Какие из черепно-мозговых нервов являются чувствительными, двигательными, смешанными?
 - ? В чем заключается принципиальное различие строения вегетативной рефлекторной дуги от соматической?
 - ? Укажите особенности строения центрального и периферического отделов симпатической нервной системы.
 - ? Назовите медиаторы симпатической нервной системы.
 - ? Какие физиологические эффекты обусловлены симпатической нервной системой?
 - ? Укажите особенности строения центрального и периферического отделов парасимпатической нервной системы.
 - ? Назовите медиаторы парасимпатической нервной системы.
 - ? Какие физиологические эффекты обусловлены парасимпатической нервной системой?
-

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ◆ Анатомия человека/ Борзяк Э.Ю., Бочаров В.Я., Волкова Л.И. и др. - М.: Медицина, 1986. - Т. 2. - 480 с.
- ◆ Анатомия человека/ Гренадеров Ю.В., Кузнецова Л.В., Михайлов С.С. и др. - М.: Медицина, 1984. - 702 с.
- ◆ Воробьева Е.А., Губарь А.В., Сафьянникова Е.Б. Анатомия и физиология. - М.: Медицина, 1975. - 431 с.
- ◆ Колесников Н.В. Анатомия человека. - М.: Высш. школа, 1967. - 432 с.
- ◆ Крылова Н.В., Искренко И.А. Анатомия в схемах и рисунках (спинной, головной мозг и черепные нервы). - М.: Изд-во УДН, 1986. - 168 с.
- ◆ Сапин М.Р., Билич Г.Л. Анатомия человека. - М.: Высш. школа, 1989. - 544 с.
- ◆ Загорская В.Н., Попова Н.П. Анатомия нервной системы: Программа курса. - М.: МОСУ, 1995. - 8 с.

Вопросы по курсу “Анатомия нервной системы”

1. Общее строение нервной системы. Классификация нервной системы по морфо-функциональным признакам. Нервная система как основа психических процессов.
2. Нейрон как структурно-функциональная единица центральной нервной системы (ЦНС). Строение нейрона. Типы нейронов. Структурно-функциональная характеристика аксона и дендритов.
3. Макроглия и микроглия. Значение и функция глиальных клеток.
4. Синапс как место функционального контакта клеток. Строение и функционирование ацетилхолинового синапса. Классификация синапсов.
5. Развитие нервной системы человека. Нейруляция: развитие нервной трубки, образование мозговых пузырей и изгибов нервной трубки. Оболочки спинного и головного мозга.
6. Внешнее строение спинного мозга. Утолщения, борозды, корешки, спинномозговые нервы. Сегментарное строение спинного мозга.
7. Внутреннее строение спинного мозга: серое и белое вещество. Классификация нейронов серого вещества. Морфо-функциональные особенности передних и задних рогов серого вещества. Проводящие пути спинного мозга.
8. Рефлекторная деятельность ЦНС. Строение соматической и вегетативной рефлекторной дуги.
9. Головной мозг и его отделы. Особенности строения больших полушарий. Доли, борозды и извилины полушарий большого мозга. Ассоциативные зоны коры больших полушарий.
10. Кора больших полушарий: древняя, старая, межуточная и новая кора. Цитоархитектоника коры. Колончатый принцип организации новой коры.
11. Базальные ядра конечного мозга. Значение подкорковых ядер в регуляции двигательных и вегетативных функций организма.
12. Строение промежуточного мозга. Морфо-функциональная организация таламуса. Мета- и эпителиум.
13. Нейроэндокринная организация гипоталамуса. Основные ядра гипоталамуса.

14. Строение среднего мозга. Крыша среднего мозга. Ножки мозга. Серое вещество: черная субстанция, красные ядра, ядра черепно-мозговых нервов.
15. Строение заднего мозга. Варолиев мост. Серое вещество (ядра черепно-мозговых нервов, ретикулярная формация). Проводниковая функция моста.
16. Мозжечок, внешнее строение. Особенности строения коры мозжечка. Ядра мозжечка.
17. Строение продолговатого мозга. Внешнее строение. Серое вещество продолговатого мозга: ядра черепно-мозговых нервов, ретикулярная формация. Проводниковая функция.
18. Общее представление о проводящих путях. Классификация: комиссуральные, ассоциативные и проекционные нервные волокна. Белое вещество полушарий.
19. Нисходящие проводящие пути: пирамидный и краснойдерные пути.
20. Принципы организации восходящих (чувствительных) проводящих путей.
21. Восходящие пути температурной и болевой чувствительности (латеральный спинноталамический путь).
22. Восходящий путь проприоцептивной чувствительности (клиновидный пучок Бурдаха и нежный пучок Голля).
23. Спинно-мозжечковые пути (передний спинно-мозжечковый путь Говерса и задний спинно-мозжечковый путь Флексига).
24. Черепные нервы: расположение ядер и их функциональная характеристика.
25. Особенности строения симпатического отдела вегетативной нервной системы. Симпатический ствол.
26. Особенности строения парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.
27. Ретикулярная формация мозга. Особенности строения нейронов и морфо-функциональные связи ретикулярной формации.
28. Морфо-функциональная организация лимбической системы мозга. Роль лимбической системы в регуляции эмоций.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	2
Общее строение и развитие нервной системы.....	3
Отделы нервной системы.....	4
Развитие нервной системы человека.....	5
Центральная нервная система	
Строение спинного мозга.....	7
Строение головного мозга.....	9
Строение стволовой части мозга.....	9
Продолговатый мозг.....	9
Задний мозг.....	11
Средний мозг.....	13
Промежуточный мозг.....	14
Строение конечного мозга.....	16
Проводящие пути мозга.....	20
Периферическая нервная система.....	26
Рекомендуемая литература.....	30
Вопросы по курсу «Анатомия нервной системы».....	31

Составители: Валерий Юрьевич Сулин,
Нина Дмитриевна Полякова-Семенова

Редактор: Кузнецова З.Е.

Компьютерная верстка: Сулин В.Ю.