

КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГУМАНИТАРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра психологии

АНАТОМИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

**Методическое пособие
для студентов-психологов**

Издательство Кыргызско-Российского
Славянского университета

Бишкек 2006

А 64

АНАТОМИЯ ЦЕНТ ЮЙ СИСТЕМЫ: Методическое пособие для студентов-психологов / Сост. О.К. Обидина. – Бишкек: КРСУ, 2006. – 58 с.

Данное методическое пособие имеет целью оказание помощи студентам-психологам 1 курса.

Весь материал представлен 9 темами, структура которых позволяет перераспределять материал в зависимости от учебного плана.

К каждой теме составлены вопросы для самоподготовки.

В качестве основополагающего материала предложена краткая характеристика отдельных вопросов и понятий.

Составитель канд. мед. наук, доцент *О.К. Обидина*

Рецензент канд. мед. наук, доцент *Л.С. Шлоева*

Печатается по решению кафедры психологии
и РИСО КРСУ

Живые организмы не могут существовать, не получая информацию о состоянии внешней и внутренней среды и об изменениях, происходящих в ней. Восприятие внешнего мира происходит путем анализа поступающей информации. Морфологической (структурной) основой этого является центральная нервная система (ЦНС). Именно она связывает в единое целое все клетки, ткани и органы человеческого организма. Она регулирует его поведение в окружающем мире. Психическая деятельность также неразрывно связана с окружающим миром.

ТЕМА 1

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СТРОЕНИЯ НЕЙРОНОВ И ЦЕНТРАЛЬНЫХ СИНАПСОВ

Вопросы для самоподготовки

- I. Нервная система.
 1. Функции.
 2. Эволюция нервной системы, ее формы (диффузная, ганглионарная, трубчатая).
 3. Классификация нервной системы (центральная, периферическая; соматическая, вегетативная).
- II. Клетки центральной нервной системы.
 1. Нейрон – структурная и функциональная единица ЦНС (классификация, строение).
 - 1.1. Нервные волокна (особенности строения, классификация).
 2. Нейроглия (виды и функции клеток).
- III. Синапсы (строение, классификация)
- IV. Рефлекс – основной принцип работы ЦНС. Рефлекторная дуга (строение, локализация и функции составных частей).

Основополагающий материал

В основе современного представления о структуре и функциях ЦНС лежит нейронная теория, рассматривающая мозг как результат функционального объединения отдельных клеточных элементов. Нервная система развивалась в процессе эволюции животных. Стимулом явилось возникновение многоклеточных организмов и специализация их клеток. Возникла необходимость быстрой и точной связи, как внутри организма, так и с внешней средой. Этим требованиям отвечали нервные клетки.

В развитии нервной системы выделяются несколько эволюционных форм (диффузная, ганглионарная и трубчатая нервные системы). Но основной особенностью эволюции нервной системы является сохранение старых форм при возникновении новых, более совершенных, и подчинение старых форм новым.

Нервная система построена из двух типов клеток: нервных и глиальных (рис. 1). Более половины всей массы мозга принадлежит *глиальным клеткам*.

Нейроны – это высокоспециализированные клетки, обеспечивающие все формы деятельности ЦНС. Они различаются по строению и функциям.

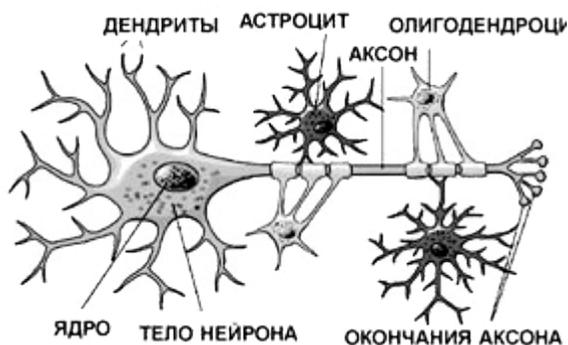


Рис. 1. Строение нейрона

Связи между нейронами осуществляются при помощи синапсов (рис. 2), которые отличаются своей многочисленностью, разнообразием медиаторов. Синапсы определяют ряд особенностей ЦНС (см. методическое пособие «Физиология ЦНС»).

Главным принципом деятельности ЦНС является *рефлекс*, т.е. *ответная реакция организма на воздействие внешних или внутренних раздражителей с участие ЦНС.*

Морфологической основой рефлекса является рефлекторное кольцо, комплекс специфически организованных нервных элементов, взаимодействие которых необходимо для осуществления рефлекторного акта. В рефлекторном кольце выделяют шесть главных элементов (рис. 3).

1. Рецептор – специализированное образование, воспринимающее определенный вид раздражителя.
2. Афферентный (чувствительный) нейрон – проводит сигнал от рецептора в нервный центр.
3. Вставочные (ассоциативные) нейроны – центральная часть рефлекторной дуги. Количество вставочных нейронов может варьировать, или они могут отсутствовать.
4. Эфферентный (двигательный) нейрон – проводит сигнал от нервного центра к работающему органу.
5. Эффлектор – работающий орган.
6. Обратная связь.

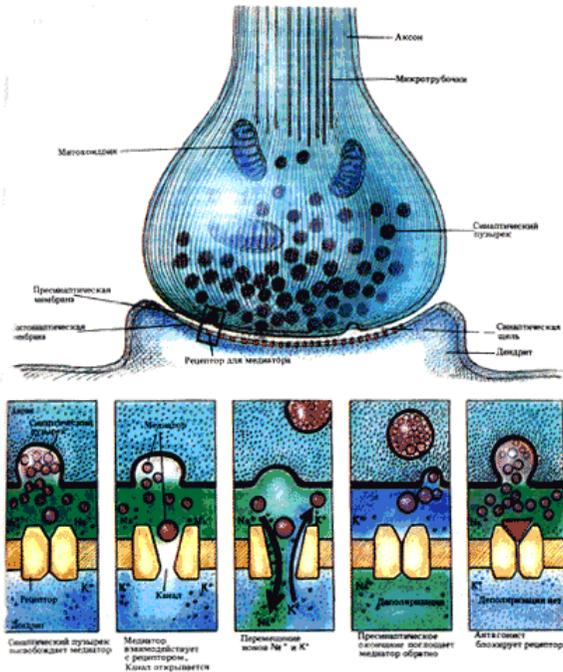


Рис. 2. Схема работы возбуждающего химического синапса

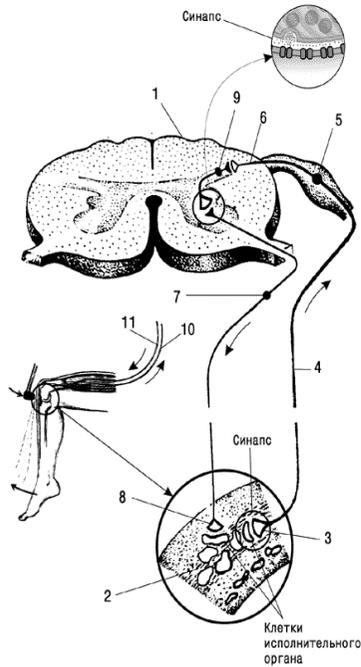


Рис. 3. Схема рефлекторной дуги:

1 – спинной мозг (поперечный срез); 2 – ткань (мышца и т.п.); 3 – окончание чувствительного нейрона; 4 – отросток чувствительного нейрона; 5 – тело чувствительного нейрона; 6 – отросток чувствительного нейрона; 7 – двигательный нейрон; 8 – окончание двигательного нейрона в органе; 9 – вставочный нейрон; 10 – чувствительное нервное волокно; 11 – двигательное нервное волокно.

ТЕМА 2

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

СПИННОЙ МОЗГ

Вопросы для самоподготовки

- I. Развитие спинного мозга.
- II. Строение спинного мозга.

1. Отделы спинного мозга (шейный, грудной, поясничный, крестцовый, копчиковый).
2. Внешнее строение (длина, утолщения, борозды, щели).
3. Внутреннее строение спинного мозга (поперечный срез):
 - белое и серое вещество (принцип расположения);
 - серое вещество спинного мозга (состав, ядра серого вещества);
 - белое вещество спинного мозга (передние, боковые и задние канатики – проводящие пути).
4. Сегменты спинного мозга (понятие, количество).
5. Оболочки спинного мозга (мягкая, паутинная, твердая).

Основополагающий материал

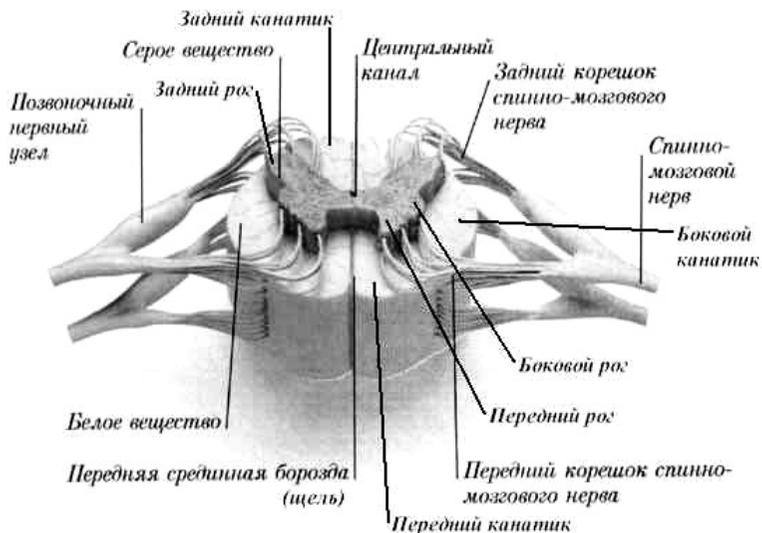
Спинальный мозг лежит в спинно-мозговом канале, образованном дужками позвонков. Он имеет цилиндрическую форму. Длина спинного мозга у взрослого человека равна 41–45 см. Границами спинного мозга являются: сверху – 1-й шейный позвонок, снизу – 2-й поясничный позвонок.

Спинальный мозг делится на пять отделов. В каждый отдел входит определенное количество сегментов: шейных – 7, грудных – 12, поясничных – 5, крестцовых – 5, копчиковых – 1–3.

В шейном и поясничном отделах имеются утолщения, т.к. в этих местах отходят спинно-мозговые нервы, иннервирующие верхние и нижние конечности.

Спинальный мозг состоит из двух почти симметричных половин, разделенных спереди глубокой срединной щелью, а сзади – срединной бороздой. На правой и левой половинах имеются передние и задние боковые борозды, в которых соответственно располагаются двигательные и чувствительные нервные корешки.

На поперечном разрезе можно видеть серое и белое вещество спинного мозга. *Серое вещество* спинного мозга состоит из тел нервных клеток, миелинизированных и немиелинизированных отростков. Нервные клетки формируют ядра, которые на протяжении спинного мозга сливаются в передние, боковые и задние рога (столбы) серого вещества (рис. 4). Эти рога посередине соединены передней и задней серыми спайками, разделенными центральным спинно-мозговым каналом, который заполнен спинно-мозговой жидкостью.



Серое вещество окружено *белым веществом*, которое образовано миелиновыми нервными волокнами (аксонами) и составляет основу проводящих путей (восходящих чувствительных и нисходящих двигательных)

Рис. 4. Строение спинного мозга

ТЕМА 3

ГОЛОВНОЙ МОЗГ СТВОЛ МОЗГА

Вопросы для самоподготовки

- I. Развитие головного мозга.
 1. Мозговые пузыри (первичные, вторичные).
 2. Отделы головного мозга (продолговатый мозг, мост, средний мозг, промежуточный и конечный мозг).
- II. Продолговатый мозг.
 1. Границы продолговатого мозга.
 2. Борозды продолговатого мозга, пирамиды, оливы.
 3. Особенности расположения белого и серого вещества.

4. Ядра продолговатого мозга
 5. Возрастные особенности.
- III. Мост.
1. Границы.
 2. Серое и белое вещество моста.
- IV. Средний мозг.
1. Границы.
 2. Состав среднего мозга (крыша среднего мозга, ножки мозга).
 3. Серое и белое вещество среднего мозга.
- V. Ретикулярная формация ствола мозга.

Основополагающий материал

Продолговатый мозг лежит на скате черепа, является продолжением спинного мозга, его границей служит перекрест пирамид (рис. 5), а от моста он отделен бульбарно-мостовой бороздой. Передняя срединная щель является продолжением одноименной борозды спинного мозга.

С боков от нее расположены *пирамиды*, большая часть волокон которых взаимно перекрещиваются и уходят в спинной мозг, как боковой кортикоспинальный путь. Остальная часть волокон следует как передний кортикоспинальный путь. Сбоку от пирамид лежат *оливы* – возвышения, содержащие три ядра (рис. 6). Наибольшие из них – нижние оливы осуществляют связь вестибулярного аппарата с мозжечком (оливомозжечковый путь) и со спинным мозгом (вестибулоспинно-мозговой путь). Меньшие по размеру верхние оливы (медиальные и дорсальные) участвуют в передаче акустической информации в мост (оливомостовой путь). Олива отделена от пирамиды переднелатеральной бороздой, из которой выходят корешки подъязычного ч/м нерва (XII). На задней поверхности продолговатого мозга имеется задняя срединная борозда, которая доходит до нижнего угла ромбовидной ямки и упирается в задвижку. Ромбовидная ямка является дном четвертого желудочка, а задвижка – частью его крыши. По бокам от задней срединной борозды лежат тонкие пучки (Голля) и клиновидные пучки (Бурдаха), являющиеся продолжением одноименных проводящих путей спинного мозга и заканчивающиеся сверху соответственно в тонком и клиновидном бугорках. Эти бугорки представляют собой промежуточную "станцию" между спинным мозгом и мозжечком, между спинным мозгом и промежуточным мозгом. В бугорках происходит переключение тонкого и клиновид-

ного путей на второй нейрон и объединение их волокон в медиальную петлю, несущую кожную и проприоцептивную (мышечную) чувствительность в кору больших полушарий.

В толще продолговатого мозга (рис. 6) в дорсальной его части расположена ретикулярная формация (RF), состоящая из нейронов со сложно переплетающимися волокнами, которая начинается в шейном отделе спинного мозга и переходит в выше расположенные отделы ствола. Ее центральный стержень обозначается как шов, а расположенные парамедиально группы клеток – как ядра шва: парамедианное, вставочное, комиссуральное, ядро околоодиночного пути. В дорсомедиальной зоне продолговатого мозга располагаются ядра IX–XII пар ч/м нервов.

Таким образом, продолговатый мозг тесно связан с органами координации движения, а в его ретикулярной формации находятся жизненно важные центры дыхания, обращения, рвотного и тельного сов и др.

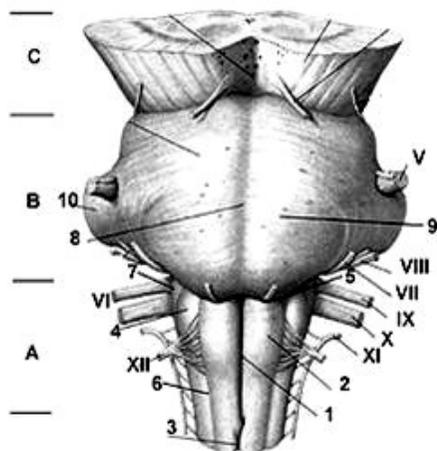
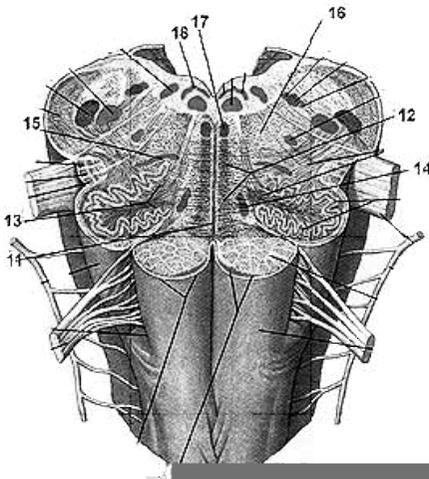


Рис. 5. Ствол мозга (вид спереди):
 А – продолговатый мозг; В – мост; С – средний мозг;

1 – перед-
 щель; 2 – пирами-
 пирамид;
 4 – оливы; 5 –
 вая борозда; 6 –
 ная борозда;
 7 – нижние ножки
 основная борозда
 пирамидные воз-
 средние ножки
нервы: V – трой-
водящий; VII –
вестибулослухо-
коглоточный; X –
 – добавочный



ная центральная
 ды; 3 – перекрест
 бульбарномосто-
 переднелатераль-
 мозжечка; 8 –
 (базиллярная); 9 –
 вышняя; 10 –
 мозжечка *ч/м*
 ничный; VI – от-
 лицевой; VIII –
 вой; IX – язы-
 блуждающий; XI

Рис. 6. Продолговатый мозг (горизонтальный разрез):
 11 – шов; 12 – медиальная петля; 13 – нижняя олива; 14 – медиальная
 олива; 15 – дорсальная олива; 16 – ретикулярная формация; 17 – медиальный
 продольный пучок; 18 – дорсальный продольный пучок

Спереди **мост** (рис. 5) имеет вид поперечно расположенного валика, граничащего сверху со средним мозгом, а снизу с продолговатым мозгом. Латерально мост продолжается в средние ножки мозжечка, началом которых считается выход V пары ч/м нервов. На вентральной поверхности продолговатого мозга проходит базилярная (основная) борозда для одноименной артерии, а по бокам от нее – пирамидные возвышения. Дорсальная поверхность моста участвует в образовании дна IV желудочка, ему принадлежит верхний угол ромбовидной ямки. На поперечном срезе моста выделяют три слоя: спереди – базилярную часть, сзади – покрывку и разделяющее их трапециевидное тело.

Базилярная часть в процессе эволюции появилась лишь в классе млекопитающих для соединения коры головного мозга через средние ножки с мозжечком, поэтому в ней находятся преимущественно поперечные волокна и, лежащие между ними ядра моста. В ядрах моста переключаются нисходящие от коры полушарий корковомостовые пути и начинаются мостомозжечковые. В пирамидных валиках проходят продольные волокна корковоспинномозгового (пирамидального) пути, а к ядрам ч/м нервов – корковобульбарные пути. В *покрывке* находятся ретикулярная формация, медиальная и латеральная петли, верхние оливы и ядра ч/м нервов – тройничного (V), отводящего (VI), лицевого (VII), преддверноулиткового (VIII).

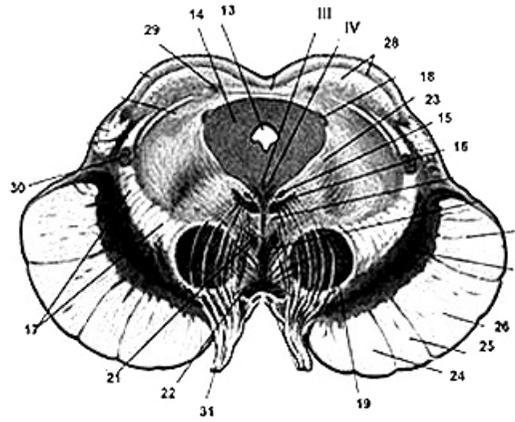
Трапециевидное тело представляет собой пучок поперечно идущих нервных волокон, между которыми имеются клеточные скопления – передние и задние ядра трапециевидного тела. Большая часть его волокон берет начало в вентральных улитковых ядрах, расположенных в боковых углах ромбовидной ямки, переходит на противоположную сторону моста (перекрест), переключается в ядрах трапециевидного тела, верхней оливы и затем следует в составе слуховой (латеральной) петли. Остальные волокна трапециевидного тела начинаются в дорсальных улитковых ядрах, в виде мозговых полосок, погружаются в срединную борозду моста и, не перекрещиваясь, присоединяются к слуховой петле. В ретикулярной формации моста также расположены жизненно важные центры, в том числе дыхательные.

Средний мозг возник на ранних этапах эволюции с развитием зрительного и слухового анализаторов из среднего мозгового пузыря. Размер мозга небольшой, длиной около 2 см, весом 26 г. Сначала образовались структуры крыши и покрывки, а с появлением коры полушарий нисходящие от нее волокна составили базальную часть ножки мозга. Его граница с промежуточным мозгом проходит на уровне со-

сковых тел, а с ромбовидным мозгом он соединяется перешейком. *Перешеек* состоит из верхних ножек мозжечка, верхнего мозгового паруса и треугольников слуховой петли.

Крыша среднего мозга расположена кзади от водопровода, ее пластинка представлена четверохолмием. Верхние холмики (рис. 7) несколько больше, чем нижние. Они плоские, слоистые (чередуются белое и серое вещество), являются подкорковыми (неосознанными) центрами

зрения. От них —
 — к латеральным телам прогония —
 — Нижняя разлитая —
 — слу-



идут ручки терминальным ленточным (структурам межоточного мозга).
 — нижние холмики четверохолмия сравнительно меньше по размеру, но более выпуклые, являются подкор-

ковыми центрами слуха и соединяются ручками с медиальными колленчатными телами. От спинного мозга к четверохолмию идет спинноталамический путь, а вниз от четверохолмия – тектоспинальный и тектобульбарный

(к черепно-мозговым ядрам) проводящие пути, которые обеспечивают двухстороннюю связь зрительных и слуховых подкорковых центров с двигательными центрами продолговатого и спинного мозга.

Покрышка среднего мозга находится между черной субстанцией и силвиевым водопроводом, является продолжением покрывки моста, в ней заложены ядра экстрапирамидной системы (красные ядра, черная субстанция, сетчатая формация, ядра Якубовича, III, IV ч/м нервов). Эти ядра служат промежуточными звеньями между большим мозгом с одной стороны, а с другой стороны – с мозжечком, продолговатым и спинным мозгом. Основной их функцией является обеспечение координации и автоматизма движений.

Рис. 7. Поперечный разрез среднего мозга:

К – крыша; Р – покрывка; N – ножка мозга.

13 – силвиев водопровод; 14 – центральное серое вещество; III – ядро глазодвигательного нерва; IV – ядро блокового нерва; 15 – задний продольный пучок; 16 – медиальный продольный пучок; 17 – медиальная петля; 18 – латеральная петля; 19 – красные ядра; 20 – черная субстанция; 21 – тектоспинальный тракт; 22 – руброспинальный тракт; 23 – ретикулярная формация; 24 – лобно-мостовой путь; 25 – корково-ядерный путь; 26 – корково-спинальный путь; 27 – затылочно-теменно-височно-мостовой; 28 – серое и белое вещество; 29 – претектальные ядра; 30 – спинно-таламический тракт; 31 – глазодвигательный нерв.

Силвиев водопровод соединяет III и IV желудочки. В его сером веществе на уровне верхних холмиков находятся ядра глазодвигательного (III ч/м) нерва, а на уровне нижних холмиков – блокового (IV ч/м) нерва, принимающих участие в иннервации мышц глаза. Вентральнее от ядер III ч/м нервов расположены ядра Якубовича (добавочные), которые иннервируют ресничные мышцы глаза, осуществляющие зрачковый рефлекс.

Кпереди от глазодвигательных ядер находится одно из ядер ретикулярной формации – промежуточное ядро, участвующее в образовании ретикулоспинномозгового пути и заднего продольного пучка (Шютца), связывающее ядра таламуса и гипоталамуса (структуры промежуточно-го мозга).

В покрывке среднего мозга самыми крупными являются красные ядра, они имеют сигарообразную форму, тянутся от субталамической области до моста и их диаметр составляет 8–9 мм. Передний их конец имеет мелкоклеточное строение, а задний, эволюционно более древний, – круп-

ноклеточное. Наибольшего развития красные ядра достигают у человека в связи с развитием коры полушарий и мозжечка. Свои афференты красные ядра получают от ядер мозжечка, а эфференты посылают мышцам через руброспинальный путь.

Латеральнее и выше красных ядер проходит пучок волокон медиальной петли, а ближе к четверохолмию – латеральной петли. Кпереди от красных ядер залегает ядро Даркшевича – источник волокон медиального продольного пучка, который связывает ядра III, IV, VI, IX ч/м нервов и вестибулярные ядра с мотонейронами шейных сегментов спинного мозга, иннервирующих мышцы шеи. Таким образом обеспечивается согласованное движение головы и глаз.

Под покрывкой среднего мозга расположено голубое пятно – ядро ретикулярной формации или центр пассивного сна. Это ядро ретикулярной формации состоит из нескольких сот особых клеток, синтезирующих норадреналин (НА), который через ветвящиеся аксоны клеток выбрасывается в нейропил почти всех отделов ЦНС и увеличивает уровень их активности.

Латерально от голубого пятна имеется еще группа НА-ергических нейронов, влияние которых распространяется лишь на гипоталамус, на выброс из него релизинг-факторов (либеринов и статинов) в воротную вену гипофиза. На границе покрывки с базальной частью лежит черная субстанция, клетки этого вещества богаты пигментом меланином. В черной субстанции различают дорсально расположенный компактный слой и вентральный – сетчатый слой. Черная субстанция имеет связь с корой лобной доли, с базальными ядрами и ядрами сетчатой формации. Ее поражение приводит к нарушению тонких координированных движений, связанных с пластическим тонусом мышц (болезнь Паркинсона).

Базальная часть ножки мозга содержит волокна путей, нисходящих от коры полушарий в нижележащие отделы ЦНС: корково-спинно-мозгового, корково-ядерного, лобно-мостового, теменно-височно-мостового.

ТЕМА 4

МОЗЖЕЧОК

Вопросы для самоподготовки

- I. Мозжечок
1. Тело мозжечка (червь, полушария).

2. Серое вещество мозжечка (кора, подкорковые ядра).
 3. Белое вещество мозжечка (внутримозжечковые и внемозжечковые волокна).
- II. Желудочек мозга, его границы.

Основополагающий материал

Мозжечок лежит в задней черепной яме, прикрыт сверху отростком твердой мозговой оболочки – наметом мозжечка, который отделяет его от нависающих сверху затылочных долей. В мозжечке различают два полушария, соединенных непарной долькой-червем, и три пары ножек: верхние средние, нижние (рис. 8). Вся поверхность мозжечка изрезана глубокими бороздами – щелями, между которыми находятся извилины – листки. Группы извилин, отделенные более глубокими бороздами, образуют дольки мозжечка. Борозды идут поперек мозжечка, не прерываясь через полушария и червь, поэтому каждой дольке червя соответствуют две (левая и правая) дольки полушарий. Дольки объединяются в 3 доли мозжечка: переднюю, заднюю и клочково-узелковую.

Кора мозжечка (рис. 8). Благодаря глубоким бороздам площадь коры мозжечка составляет около 850 кв. см и имеет три слоя: внутренний – зернистый, средний – ганглиозный, наружный – молекулярный. Зернистый слой состоит из большого количества клеток-зерен (около 100 млрд.), их аксоны поднимаются в наружный слой коры мозжечка, Т-образно разветвляются на два волокна, которые идут параллельно поверхности и вступают в многочисленные синаптические контакты. Между клетками-зернами располагаются интернейроны – клетки Гольджи. В ганглиозном слое (за исключением клочков) находятся самые крупные нервные клетки грушевидной формы – клетки Пуркинье, мощное ветвистое дендритное дерево которых поднимается в наружный слой коры мозжечка, а аксоны клеток Пуркинье уходят вглубь к ядрам мозжечка. Таким образом, молекулярный слой коры представлен скоплением Т-образных разветвлений, контактирующих с ними дендритов клеток Пуркинье, и рассеянными между волокнами интернейронами: звездчатыми и корзинчатыми клетками.

Афференты в кору мозжечка поступают через моховидные (мшистые) и лазающие (лиановидные) волокна. Мшистые волокна оплетают зернистые клетки и несут информацию от вестибулярной системы, коры больших полушарий, спинного мозга и ретикулярной формации.

Проекции RF диффузны, т.е. поступают во все слои коры, в том числе НА-ергические волокна от голубого пятна и серотонинергические волокна от ядер шва. Лазающие волокна идут от нижних олив в наружный слой коры на дендритное дерево клеток Пуркинью.

Ядра мозжечка (рис. 9) залегают в белом веществе, являются парными структурами. Пробковые и шаровидные ядра образуются у приматов из одного срединного ядра, иннервируют мышцы туловища. Зубчатые ядра самые крупные в виде многократно изогнутой пластинки, состоящей из крупных мультиполярных клеток. Их волокна выходят из ворот ядра и образуют верхнюю ножку мозжечка. Эти ядра появились с развитием у млекопитающих коры больших полушарий, моста, полушарий мозжечка и их возникновение связывают с движениями конечностей.

В процессе эволюции мозжечка сначала формируются клочки и связывающий их узелок (*paleocerebellum*), в которых заканчиваются волокна от ядер преддверия, а свои проекции они посылают к вестибулярным ядрам ствола, поэтому ЭТУ часть ствола называют также вестибулоцереbellум. Повреждения древних структур мозжечка приводят к нарушению равновесия.

К старым структурам (*archaeocerebellum*) относят область червя и прилежащую к нему промежуточную часть, в которые поступают сигналы в основном от спинного мозга, поэтому старые структуры мозжечка называют спинноцереbellум. Свои эфференты старая кора мозжечка посылает через ядра шатра, шаровидные, пробковые к двигательным ядрам ствола: красным, Дейтерса, ретикулярным. При повреждении структур старого мозжечка больным трудно стоять и ходить, особенно в темноте, при отсутствии зрительной коррекции.

К *neocerebellum* относят полушария мозжечка. Свои афференты он получает преимущественно от теменной, височной и затылочной коры через ядра моста и их моховидные волокна. От моторной, премоторной коры больших полушарий и базальных ядер информация идет через нижние оливы ствола и отходящие от них лазающие волокна. В свою очередь, от коры полушарий мозжечка проекции идут через клетки Пуркинью, зубчатые ядра, двигательные ядра таламуса и достигают двигательные области коры больших полушарий для участия в программировании движений (его подготовки и коррекции). При нарушении структур неocerebellума нарушаются сложные последовательности движений, они становятся аритмичны и замедлены.

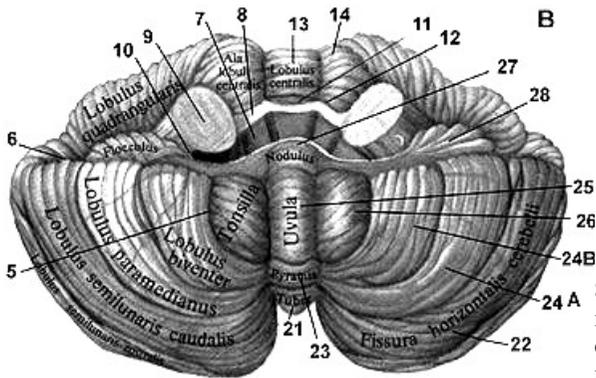
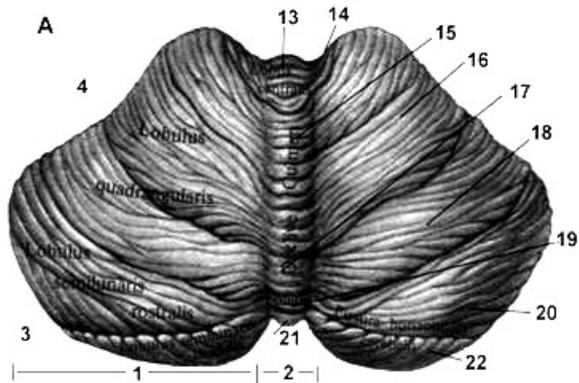


Рис.
чок: А –
ху, В – вид
1 –
рия; 2 –

горизонтальная щель ножки мозжечка; 4 – первичная щель; 5 – вторичная щель; 6 – задняя латеральная щель; 7 – долинка; 8 – верхние ножки мозжечка; 9 – средние ножки мозжечка; 10 – нижние ножки мозжечка

8. Мозже-
вид свер-
снизу.
полуша-
червь; 3 –

ДОЛКИ ЧЕРВЯ И ПОЛУШАРИЙ

| Доли мозжечка | Дольки червя | Дольки полушарий |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|
| <i>Передняя</i> | 11. язычок мозжечка | 12. связочная извилина |
| | 13. центральная | 14. крылья центральной дольки |
| | 15. вершина горки | 16. передняя четырехугольная |
| <i>Задняя</i> | 17. скат | 18. задняя четырехугольная |
| | 19. листок | 20. верхняя полулунная |
| | 21. бугорок | 22. нижняя полулунная |
| | 23. пирамида | 24. тонкая, двубрюшная (Д) |

9.
Ядра
жеч-
(на

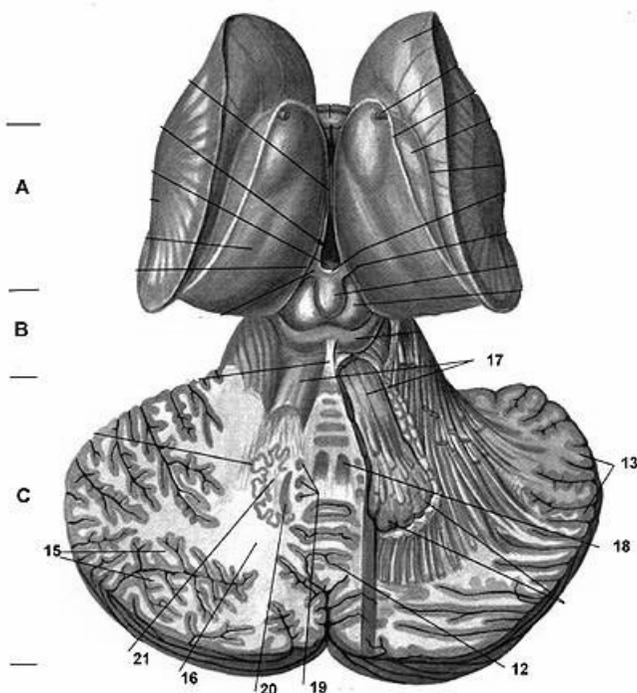


Рис.
моз-
ка

фронтальном срезе):

А – промежуточный мозг; В – средний мозг; С – мозжечок.

12 – червь; 13 – полушария; 14 – борозды; 15 – кора; 16 – белое вещество; 17 – верхние ножки; 18 – ядра шатра; 19 – шарообразные ядра; 20 – пробковые ядра; 21 – зубчатые ядра.

ТЕМА 5

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

Вопросы для самоподготовки

- I. Промежуточный мозг.
 1. Структуры, входящие в состав промежуточного мозга (эпиталамус, таламус, гипоталамус).
 2. Таламус (расположение, внешнее строение, ядра таламуса – группы).
 3. Связь таламуса с другими структурами ЦНС.
 4. Гипоталамус (границы, образования, входящие в состав гипоталамуса, ядра гипоталамуса).
 5. Связь гипоталамуса с другими структурами ЦНС.
- II. III желудочек мозга, его границы.

Основополагающий материал

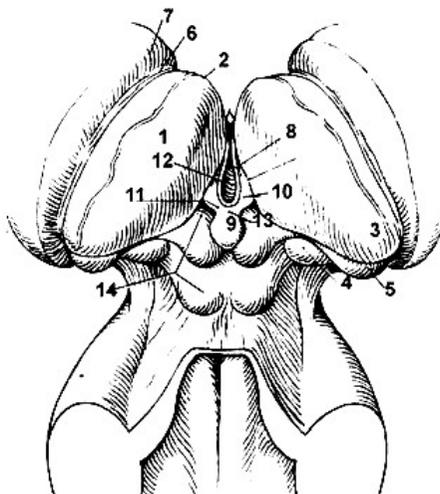
Таламус (зрительный бугор) – парный орган яйцевидной формы (рис. 10), передняя часть которого заострена (передний бугорок), а задняя расширенная часть (подушка) нависает над коленчатými телами. Верхняя поверхность таламуса снаружи ограничена концевой (терминальной) полоской от хвостатых ядер полушарий, а мозговой полоской – от медиальной поверхности таламуса. Левый и правый таламусы соединены межталамической спайкой. Медиальная поверхность таламуса обращена в полость III желудочка и ограничена снизу гипоталамической бороздой от гипо- и субталамуса. Серое вещество таламуса разделено прослойками белого вещества (пластинками) на переднюю, медиальную и латеральную части.

I. Передняя группа ядер таламуса осуществляет связь с обонятельной и лимбической системами. К ней принадлежат ядра:

1 – переднедорсальное, получает афференты от медиальных ядер сосцевидных тел по сосцевидно-таламическому пути и передает их через передний пучок мозга на поясную извилину. Эти ядра входят в лимбический круг Пейпеца.

2 – передневентральное, связывает базальные ядра полушарий с премоторной корой лобной доли.

3 – перед-
является неспе-
ретикулярным



немедиальное,
цифическим,
ядром.

Рис. 10. Ствол мозга (вид сзади):

1 – зрительный бугор; 2 – передний бугорок; 3 – подушка; 4 – медиальное коленчатое тело; 5 – латеральное коленчатое тело; 6 – концевая полоска; 7 – хвостатые ядра полушарий; 8 – мозговая полоска; 9 – шишковидное тело; 10 – треугольник поводка; 11 – поводок; 12 – III желудочек; 13 – спайка поводков; 14 – бугорки четверохолмия.

II. Средняя группа ядер таламуса расположена в стенке III желудочка под эпендимой и состоит из:

1 – переднего и заднего паравентрикулярных ядер, клетки которых обладают нейросекреторной активностью и выделяют вазопрессин, ангиотензин II, ренин.

2 – ромбовидного ядра, расположенного в межталамическом сращении.

3 – соединяющего ядра, которое тянется от переднего бугорка таламуса до межталамического сращения.

III. Медиальная группа. Ядра расположены на внутренней поверхности таламуса над паравентрикулярными ядрами, наиболее крупным из которых является дорсомедиальное ядро.

IV. Вентральные ядра таламуса:

1 – дорсальное, участвует в передаче различных видов чувствительности через свод в гиппокамп и базальную кору височной доли, т.о. входит в состав лимбической системы.

2 – переднее вентральное ядро, соединяется с бледными шарами, зубчатый ядром и имеет двусторонние связи с корой предцентральной извилины. Поражается при болезни Паркинсона.

3 – вентролатеральное, релейное.

4 – заднелатеральное вентральное, на нейронах этого ядра заканчиваются волокна медиальной петли и спинноталамического пути. Отсюда импульсы передаются в кору постцентральной извилины.

5 – заднемедиальное вентральное, к нему подходят волокна тройничной петли.

6 – медиальное центральное ядро.

7 – заднелатеральное, связано с корой теменной доли.

V. Задние ядра таламуса:

1 – ядро латерального коленчатого тела, нейроны этого ядра входят в состав зрительного пути.

2 – ядро медиального коленчатого тела, его нейроны входят в состав слухового тракта.

3 – ядра подушки, принимают полисенсорную информацию от других ядер таламуса и передают ее от:

а) заднего ядра – на зрительную кору затылочной и задней теменной доли;

в) среднего ядра – к передней теменной коре;

с) переднего (орального) ядра – к слуховой коре височной доли.

Метаталамус представлен медиальными и латеральными коленчатыми телами, расположенными под подушками таламуса. Они имеют одноименные ядра. В ядре медиального коленчатого тела заканчивается наружная (слуховая) петля, а ядро латерального коленчатого тела является подкорковым центром зрения. Латеральные и медиальные коленчатые тела с помощью латеральных и медиальных ручек соответственно соединяются с верхними и нижними бугорками четверохолмия.

Эпиталамус (рис. 11) включает в себя эпифиз (шишковидное тело) – железу внутренней секреции. В темноте она вырабатывает гормон мелатонин, который тормозит половое созревание, а также влияет на рост скелета. С помощью поводков, которые являются продолжением мозговых полосок, эпифиз соединяется с медиальными поверхностями таламуса. Каудально поводки расширяются в треугольники поводков. Каждый поводок имеет медиальное и латеральное ядра, в клетках кото-

рых заканчивается большинство волокон мозговой полоски таламуса. Часть волокон достигает противоположной стороны через спайку поводков. Но большинство волокон от ядер поводков входит в состав поводково-межножкового пути и достигает межножкового ядра, расположенного вблизи переднего продырявленного вещества. Ядра поводков относят к подкорковым центрам обоняния. Нижний край спайки поводков переходит в мозго-
 вую пла- стинку (заднюю спайку мозга), которая изгибаясь книзу образует холмие и над ним эпифиз (шишковидное углубление).

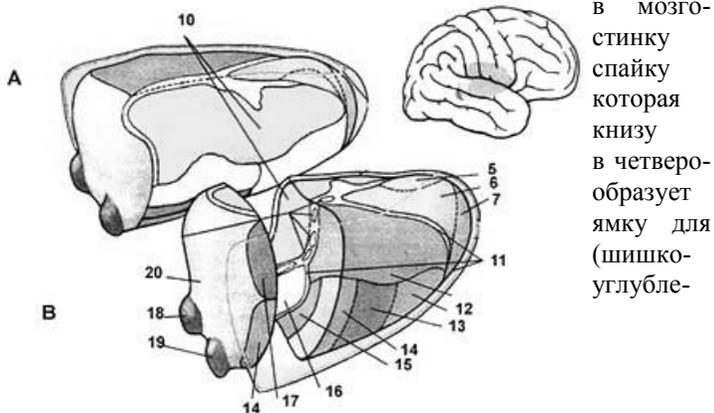


Рис. 11. Схема ядер таламуса (правый таламус разрезан во фронтальной плоскости):
 ПЕРЕДНИЕ ЯДРА: 5 – переднемедиальное; 6 – переднедорсальное; 7 – передневентральное.
 СРЕДИННЫЕ ЯДРА: 8 – передние паравентрикулярные; 9 – задние паравентрикулярные.
 МЕДИАЛЬНЫЕ ЯДРА: 10 – верхнемедиальное ядро.

ВЕНТРОЛАТЕРАЛЬНЫЕ ЯДРА: 11 – дорсолатеральное; 12 – передневентральное; 13 – вентро-латеральное; 14 – заднелатеральное вентральное; 16 – медиальное центральное; 17 – заднелатеральное.

ЗАДНИЕ ЯДРА: 18 – ядра медиальных коленчатых тел; 19 – ядра латеральных коленчатых тел; 20 – ядра подушки.

Гипоталамическая область (рис. 12) залегает под гипоталамической бороздой, соответствует передненижнему участку промежуточного мозга, участвует в образовании дна III желудочка. Гипоталамус состоит из зрительного перекреста со зрительными трактами, серого бугра с воронкой, гипофиза и сосцевидных тел.

Зрительный перекрест образован переходом медиальных волокон зрительного нерва (II ч/м) на противоположную сторону. Сверху со зрительным перекрестом срастается терминальная пластинка, которая ограничивает спереди третий желудочек. Перешедшие на другую сторону волокна идут в составе зрительного тракта, который огибает ножку мозга и раздваивается на два корешка. Медиальный корешок достигает верхних бугорков четверохолмия. Латеральный корешок переключается в ядрах наружного коленчатого тела и далее следует в зрительные центры подушки таламуса.

Серый бугор (рис. 12) – полый участок промежуточного мозга, является дном III желудочка. Стенки серого бугра образованы тонкой пластинкой серого вещества, содержащей серобугорные ядра. Книзу серый бугор суживается в воронку, на конце которой висит гипофиз – железа внутренней секреции.

В гипоталамусе различают четыре гипоталамические области:

I. Верхняя область содержит внутриножковое ядро и ядро чечевицеобразной петли.

II. Передняя гипоталамическая область: предоптические (околозрительные) медиальное и латеральное, положены под передней спайкой мозга, связаны с медиальными ядрами таламуса и медиальным пучком мозга.

Переднее гипоталамическое ядро, находится позади предоптических ядер. Соединяется с таламусом, концевой полоской и большими полушариями, а также с двигательными и вегетативными ядрами. Участвует в регуляции сердечной деятельности и секреторной активности желез.

Супраоптическое (надзрительное) ядро – его нейроны вырабатывают гормон вазопрессин, регулирующий процесс обратного всасывания воды в почках.

Паравентрикулярное (околожелудочковое) ядро расположено на уровне гипоталамической борозды. Его клетки выделяют половой гормон – окситоцин, регулирующий сокращение стенки матки, лактацию молочных желез и др.

Аксоны клеток супраоптического и паравентрикулярного ядер образуют гипоталамо-гипофизарный пучок, по которому гормоны транспортируются в нейрогипофиз.

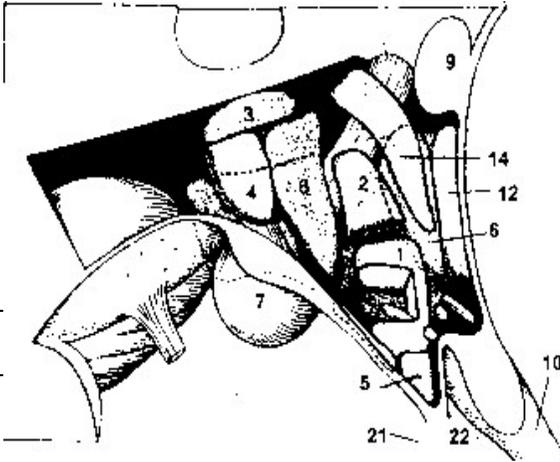
III. Промежуточная гипоталамическая область.

А. Серобугорные ядра расположены в стенке III желудочка, среди них: вентромедиальное, дорсомедиальное (оба ядра выделяют нейропептиды, регулирующие активность аденогипофиза); заднее паравентрикулярное, его волокна соединяют таламус с гипоталамусом и продолжают в задний продольный пучок Шютца, который связывает гипоталамус с ядрами ствола мозга.

В. Ядро воронки – дугообразное, расположено у входа в воронку. Свои нейросекреты выделяет в воротную вену гипофиза, которая доставляет их в переднюю долю (нейрогипофиз).

IV. Задняя гипоталамическая область, к ней относятся ядра сосцевидно-таламического пути.

Сосцевидно-таламический путь также называют сосцевидно-таламическим путем. Сосцевидно-таламический путь также называют сосцевидно-таламическим путем. Сосцевидно-таламический путь также называют сосцевидно-таламическим путем.



видных тел, а заднее гипоталамическое ядро. видные тела составляют со- тела белого диаметром 0,5 см. Расположены между сегром и зад- продырявлен- шеством и со- по два ядра: теральное и диальное. В

латеральное ядро упираются ножки свода. Медиальные ядра с помощью сосцевидно-таламического пути (Вик-де-Азира) соединяются с переднедорсальными ядрами таламуса. Сосцевидно-покрышечный путь соединяет их с ядрами покрышки среднего и продолговатого мозга. Заднее гипоталамическое ядро расположено позади дорсомедиального и вен-

тромедиального гипоталамических ядер. Оно участвует в регуляции кровообращения, перистальтики и уровня сахара в крови.

Рис. 12. Ядра гипоталамуса:

1 – вентромедиальное ядро; 2 – дорсомедиальное ядро; 3 – дорсальное ядро; 4 – заднее перивентрикулярное; 5 – ядро воронки (дугобразное); 6 – переднее гипоталамическое ядро; 7 – сосковые тела; 8 – заднее гипоталамическое ядро; 9 – передняя спайка мозга; 10 – зрительный нерв.

ТЕМА 6

КОНЕЧНЫЙ МОЗГ

Вопросы для самоподготовки

- I. Конечный мозг.
 1. Развитие конечного мозга.
 2. Полушария (поверхности, доли).
 3. Борозды и извилины.
 4. Кора (гистологическое строение), учение о цитоархитектонике коры (корковые поля).
 5. Понятия «древняя», «старая» и «новая» кора.
- II. Базальные ядра.
 1. Расположение.

2. Образования, входящие в состав базальных ядер.
- III. Оболочки головного и спинного мозга (мягкая, паутинная, твердая).
- IV. Проводящие пути головного и спинного мозга (афферентные, эфферентные и ассоциативные).

Основоплагающий материал

Конечный мозг состоит из двух полушарий, разделенных продольной щелью и соединенных в глубине этой щели мозолистым телом, передней и задней спайками, а также спайкой свода. В полушариях объединены три системы: обонятельный мозг, базальные ядра и кора больших полушарий (плащ). Серое вещество трех систем соединено белым веществом полушарий. Полостями полушарий являются левый (I) и правый (II) желудочки. Каждое полушарие имеет три поверхности: верхнелатеральную – наиболее выпуклую, обращенную наружу; медиальную – плоскую, обращенную к соседнему полушарию; базальную – соответствующую основанию черепа. Поверхности, переходя одна в другую, образуют три края: верхний, нижнелатеральный и нижнемедиальный. В каждом полушарии выделяют наиболее выступающие места: спереди – лобный полюс, сзади – затылочный полюс, сбоку – височный полюс.

Кора полушарий покрыта бороздами и извилинами (рис. 13, 14, 15). Различают самые глубокие первичные борозды, которые делят полушария на доли. Боковая борозда (Сильвиева) отделяет лобную долю от височной, центральная борозда (Роландова) – лобную от теменной. Теменно-затылочная борозда располагается на медиальной поверхности полушария и разделяет теменную и затылочную доли, на верхнелатеральной поверхности явная граница между этими долями отсутствует. На медиальной поверхности располагается поясная борозда, переходящая в гиппокампову борозду, которые ограничивают обонятельный мозг от остальных долей.

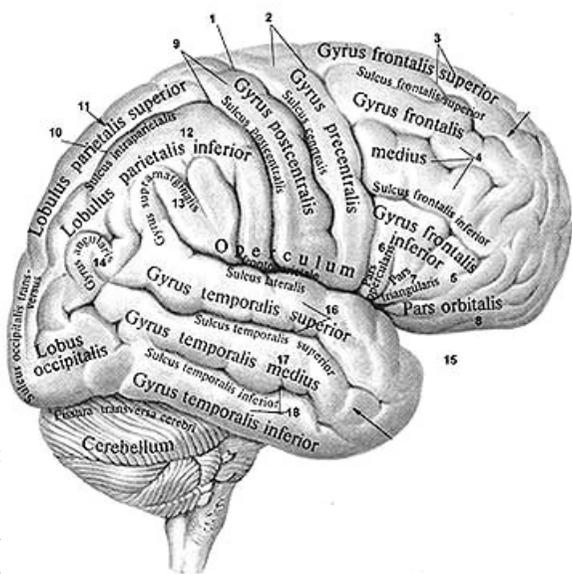


Рис.
и извины
латераль-
ности:

1 –
ная борозда

(Роландова); 2 – предцентральная борозда и извилина; 3 – верхняя лобная борозда и извилина; 4 – средняя лобная извилина; 5 – нижняя лобная борозда и извилина; 6 – покрывка; 7 – треугольная часть; 8 – глазничная поверхность; 9 – постцентральная борозда и извилина; 10 – внутритеменная борозда; 11 – верхнетеменная доля; 12 – нижнетеменная доля; 13 – надкраевая извилина; 14 – угловая извилина; 15 – боковая борозда (Сильвиева); 16 – верхняя височная борозда и извилина; 17 – средняя височная извилина; 18 – нижняя височная борозда и извилина

13. Борозды
на верхне-
й поверх-
централь-

Вторичные борозды менее глубокие, они делят доли на извины и располагаются снаружи от одноименных извилин. Третичные (безимьянные) борозды придают извилинам индивидуальную форму, увеличивают площадь их коры.

В глубине боковой борозды (рис. 16) располагается островковая доля. Она окружена с трех сторон круговой бороздой, ее поверхность

Средняя кора (mesocortex) занимает нижний отдел островковой доли, парагиппокампальную извилину и нижнюю лимбическую область, ее кора дифференцирована не полностью.

Новая кора (neocortex) составляет 96% от всей поверхности полушарий. По морфологическим особенностям в ней выделяют 6 основных слоев, однако в различных областях коры количество слоев варьирует.

Слои коры:

1 – *молекулярный*. Клеток мало, состоит в основном из горизонтальных волокон восходящих аксонов, в том числе неспецифические афференты от таламуса, а также в этом слое заканчиваются ветви апикальных (верхушечных) дендритов 4 слоя коры.

2 – *наружный зернистый*. Состоит из звездчатых и мелких пирамидальных клеток, аксоны которых заканчиваются в 3, 5 и 6 слоях, т.е. участвует в соединении различных слоев коры.

3 – *наружных пирамид*. Этот слой имеет два подслоя. Внешний – состоит из более мелких клеток, которые осуществляют связь с соседними участками коры, особенно хорошо развит в зрительной коре. Внутренний подслой содержит более крупные клетки, которые участвуют в образовании комиссуральных связей (связи между двумя полушариями).

4 – *внутренний зернистый*. Включает клетки зернистые, звездчатые и мелкие пирамид. Их апикальные дендриты поднимаются в 1 слой коры, а базальные (от основания клетки) – в 6 слой коры, таким образом участвуют в осуществлении межкорковой связи.

5 – *ганглиозный*. Его основу составляют гигантские пирамиды (клетки Беца). Их апикальный дендрит простирается до 1 слоя, базальные дендриты идут параллельно поверхности коры, а аксоны образуют проекционные пути к базальным ядрам, стволу и спинному мозгу.

6 – *полиморфный*. В нем присутствуют клетки различной формы, но преимущественно веретенообразные. Их аксоны идут вверх, но в большей мере вниз и образуют ассоциативные и проекционные пути, переходящие в белое вещество головного мозга.

Клетки различных слоев коры объединены в "модули"– структурно-функциональные единицы. Это группы нейронов из 10–1000 клеток, которые выполняют определенные функции, "обрабатывают" тот или иной вид информации. Клетки этой группы преимущественно расположены перпендикулярно поверхности коры и часто именуются как "колонковые модули".

В анализе структуры коры участвовали многие ученые (Экономо, Бец, Фогт, Бейли и др.) Их карты полей коры различаются между собой

количеством полей, отсутствием четких пограничных линий, большой индивидуальной вариабельностью. Наиболее признаны карты К. Бродмана, который выделил 52 поля на поверхности коры полушарий (рис. 14, 15).

И.П. Павлов считал, что кору полушарий можно представить как совокупность центров различных анализаторов. Считается, что центр состоит из ядра, имеющего определенную локализацию в коре, между которыми находятся рассеянные элементы, относящиеся к разным анализаторам. Это позволяет говорить о динамической локализации функций в коре полушарий большого мозга. При этом функции полей коры связаны с противоположной половиной организма человека, т.к. все пути их связывающие, обязательно перекрещиваются. И.П. Павлов разделил все центры анализаторов на две сигнальные системы. К первой сигнальной системе (SI) он отнес те центры, которые воспринимают сигналы от внешней или внутренней среды в виде ощущений, впечатлений, представлений (за исключением речи и слова). Эти центры имеются как у животных, так и у человека. Они расположены в обоих полушариях, даны от рождения и не восстанавливаются при разрушении. К ним относятся (рис. 15, 16):

1, 2, 3 – ядра общей чувствительности (температурной, болевой, осязательной и проприоцептивной).

4, 6 – ядро двигательного анализатора. В нем развиты клетки 5 слоя коры, которые иннервируют мышцы противоположной половины тела. Мышцы тела спроецированы на переднюю центральную извилину (моторное поле) и околоцентральную дольку как бы вверх ногами (двигательный гомункулус).

8 – премоторное поле.

46 – сочетанный поворот головы и глаз. Это ядро принимает импульсы от рецепторов мышц глазного яблока и от представления в коре сетчатки глаза (от поля 17).

5, 7 – стереогнозии. В этот центр проецируются рецепторы верхней конечности для узнавания предметов на ощупь.

40 – праксии. Осуществление всех сложных комбинированных движений, приобретенных в результате практической деятельности, преимущественно профессиональной.

41, 42, 52 – ядро слухового анализатора (на извилинах Гешля), к его клеткам подходят волокна от левого и правого уха, поэтому одностороннее поражение ядра не приводит к полной утрате слуха:

41 – первичное поле, оно воспринимает импульсы.

42 – психологическое поле, слуховая память.

52 – оценочное поле, с его помощью ориентируемся в пространстве.

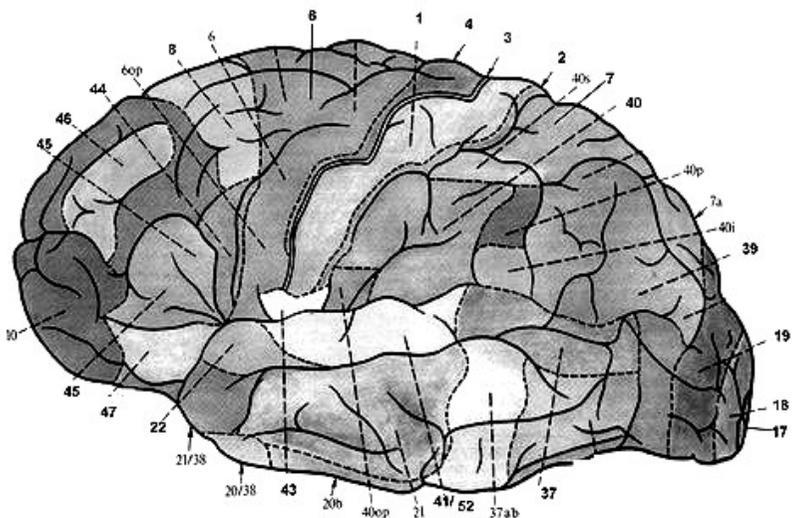
17, 18, 19 – ядро зрительного анализатора, к его клеткам подходят волокна от латеральной стороны сетчатки глаза своей половины тела, а также от медиальной сетчатки глаза противоположной половины тела. Поэтому полная корковая слепота наступает при поражении центров обоих полушарий:

- 17 – первичное поле,
- 18 – психологическое,
- 19 – оценочное.

A, E, 11 – ядро обонятельного анализатора, расположено в наиболее древних структурах коры больших полушарий (в крючке и гиппокампе).

43 – ядро вкусового анализатора. Как отмечал В.М. Бехтерев, этот анализатор тесно взаимосвязан с обонятельными полями обоих полушарий.

Таким образом, "психологические" зоны коры (19, 42, 5 и 7) вызывают оценку или ассоциацию различной информации. Они окружают надкраевую (маргинальную) дольку и тесно взаимосвязаны с ней, поэто-



му нарушение в этой дольке влияет на обобщение информации и его понимание.

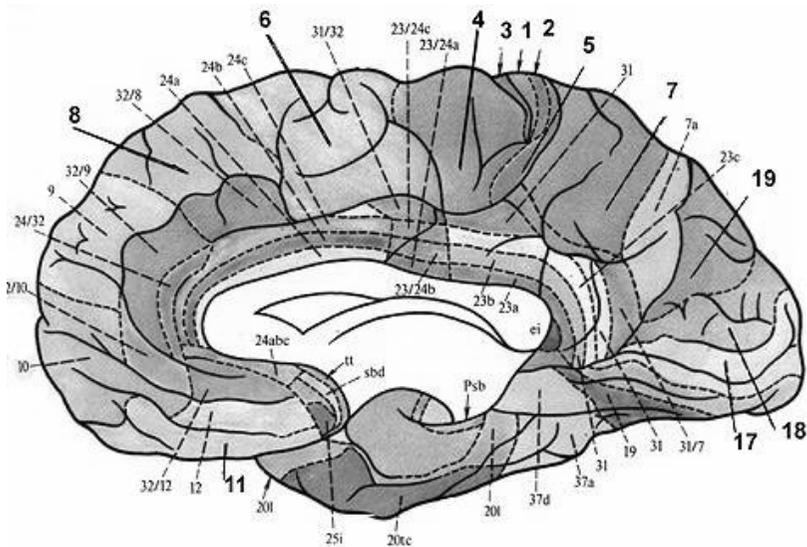


Рис. 15. Цитоархитектонические поля коры полушарий (верхнелатеральная поверхность)

Рис. 16. Цитоархитектонические поля коры полушарий (медиальная поверхность)

Вторая сигнальная система (СИ) имеется только у человека. Она обусловлена развитием речи и, как считал И. П. Павлов, является "сигналами сигналов". Они представляют собой отвлечение от действительности, допускают обобщение информации и составляют основу высшего мышления. Речевые и мыслительные функции выполняются при участии всей коры. Однако можно выделить определенные поля, которым присущи строго определенные речевые функции. Речевые центры развиваются после рождения, как правило, в левом полушарии (исключения имеются для левшей). При их потере человек может снова развить речевые центры, но в этом случае их функцию на себя возьмут другие поля.

44 – ядро двигательного анализатора письменной речи, иннервирует тонкие мышцы кисти и пальцев. У левшей данный центр находится в правом полушарии. При разрушении данного центра происходит потеря способности писать – аграфия.

45 – ядро двигательного анализатора устной речи (Брока). Иннервирует мышцы гортани, языка, губ и др., участвующие в артикуляции. Двигательная афазия – потеря способности произносить слова.

47 – речевой анализатор пения, позволяет произносить слова нараспев. Используется для восстановления речи у детей с заиканием. Амузия – потеря способности к пению.

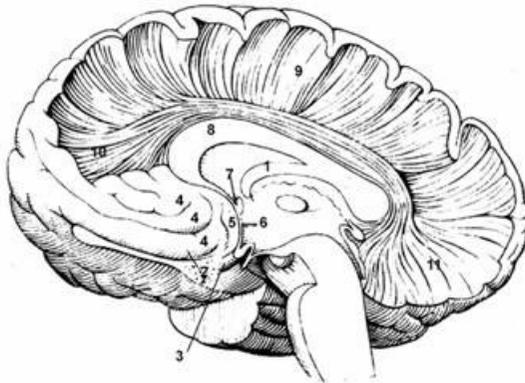
22 – ядро чувствительного анализатора слуховой речи (Вернике), воспринимаем и различаем речь на слух, его разрушение – сенсорная афазия. Большой продолжает бегло говорить, но не понимает бессмысленность сказанного.

39 – ядро чувствительного анализатора зрительной речи, воспринимаем и различаем буквы и символы на бумаге с помощью органов зрения. Потеря этой способности – сенсорная алексия. В правом полушарии 39 поле связано с ориентацией в пространстве.

"Свободные", "незанятые" центрами анализаторов поля коры расположены преимущественно в области лобного полюса, а также между височной и затылочной долями. Они относятся к ассоциативной зоне. Эта зона важна для творческого и критического мышления, для программирования своих действий, для сличения результата с программой и т. д. У животных эти поля развиты слабо.

Связи коры осуществляются через комиссуры, т.е. структуры, состоящие из поперечно расположенных по отношению к полушариям волокон. К ним относятся: передняя спайка мозга, задняя спайка свода, мозолистое тело.

Передняя спайка находится над концевой пластинкой (рис. 17). Передняя спайки волокон) структуры – серое венятельных ков, а задспайки кору диальных сочных



часть этой (около 3 млн. соединяет древней коры шество оботреугольниная часть связывает переднемедлоделов видолей.

Рис. 17. Обонятельный мозг, лучистость мозолистого тела:

1 – свод; 2 – переднее продырявленное вещество; 3 – диагональная полоска (Брока); 4 – подмозолистое поле; 5 – околоконечная извилина; 6 – терминальная пластинка; 7 – передняя спайка; 8 – мозолистое тело; 9 – лучистость мозолистого тела; 10 – лобные щипцы; 11 – затылочные щипцы

Свод (fornix) состоит из дугообразных пучков волокон, соединяющих структуры обонятельного мозга – сосцевидные тела с гиппокампом. Свод имеет ножки, которые начинаются в виде бахромок гиппокампа, поднимаются кверху, окружают подушку таламуса и соединяются вместе, образуя тело свода. В области соединения ножек свода можно рассмотреть заднюю спайку в виде треугольника, в которой перекрещиваются волокна от бахромок гиппокампа. Спереди тело свода раздваивается на столбы, которые упираются в сосцевидные тела и участвуют в формировании передней стенки III желудочка.

Мозолистое тело (corpus callosum) расположено над сводом, представляет собой массивный тяж поперечных волокон, который соединяет новую кору двух полушарий и позволяет ей интегрировать с одной стороны ощущения от парных структур нашего организма, а с другой стороны – ее ответные реакции. Мозолистое тело состоит из валика, ствола, колена и клюва, который упирается в концевую пластинку. Волокна мозолистого тела расходятся к коре полушарий в виде веера и образуют лучистость мозолистого тела, которая спереди переходит в лобные щипцы, соединяющие кору лобных долей. А большие по размеру затылочные щипцы – кору затылочных долей.

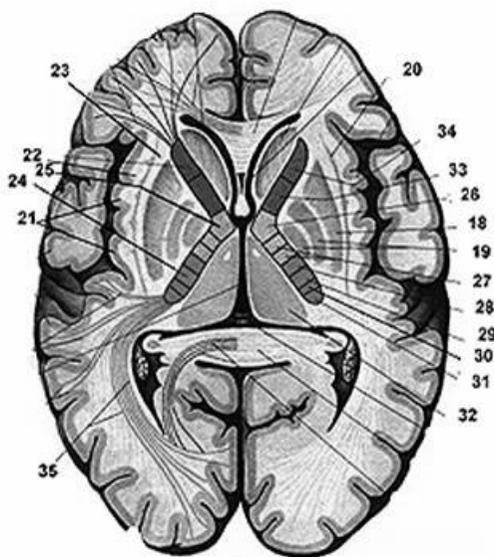
На верхней поверхности мозолистого тела располагаются структуры обонятельного мозга. Это серое вещество (серое облачение) образует четыре небольших, продольно идущих утолщения: две медиальные продольные полоски, которые спереди переходят в область клюва и околоконечную извилину, и две латеральные продольные полоски, которые через ленточную извилину соединяются с зубчатой извилиной гиппокампа.

Прозрачная перегородка – парное образование в виде пластинок серого вещества, расположенных между коленом мозолистого тела и столбами свода. Пластины, в свою очередь, ограничивают снаружи полость прозрачной перегородки. Это замкнутое пространство иногда на-

зывают V
ком.

**Ба-
ядра (*nuklei*)**
ним отно-
статое ядро,
разное,
миндале-
ядро. Меж-
расположе-
белого ве-
18). Первые
численных
сятся к по-
телу (*corpus*
Они получа-
фические
ные проек-
полей коры

ламус оказывают влияние на обширные фронтальные области. Таким образом, полосатое тело обеспечивает подготовку движений, а моторная кора – их точность и экономичность.



желудоч-

**зальные
basales).** К
сятся хво-
чечевицеоб-
ограда и
видное
ду ядрами
ны капсулы
щества (рис.
три из пере-
ядер отно-
лосатому
striatum).
ют топогра-
упорядочен-
ции от всех
и через та-

Рис. 18. Базальные ядра и капсулы полушария (горизонтальный срез):

18 – скорлупа; 19 – бледные шары; 20 – ограда; 21 – кора островка; 22 – самая наружная капсула; 23 – наружная капсула; 24 – внутренняя капсула; 25 – колено; 26 – корково-ядерный путь; 27 – корково-спинномозговой; 28 – корково-красноядерный; 29 – височно-теменно-затылочный; 30 – слуховой; 31 – зрительный; 32 – таламус; 33 – лобно-мостовой; 34 – передняя таламическая лучистость; 35 – затылочная лучистость.

Хвостатое ядро (nuklei caudatus) лежит вперед головкой, которая образует наружную стенку переднего рога бокового желудочка. Суживаясь кзади, головка переходит в тело, а затем в хвост, который достигает миндалевидное ядро, расположенное в височном полюсе.

Чечевицеобразное ядро (nukleus lentiformis) по форме сходно с чечевичным зерном. Оно отделено от таламуса внутренней капсулой, а спереди связано с хвостатым ядром. Небольшие прослойки белого вещества делят его на три ядра: скорлупу, медиальный и латеральный бледный шар. Головка хвостатого ядра и скорлупа являются филогенетически более новыми образованиями, относятся к neostriatum. В их структуре различают многочисленные пятна – "стриосомы", которые функционально связаны с лимбической системой. Между "стриосомами" находится так называемый "матрикс", состоящий преимущественно из приходящих волокон и связанный с экстрапирамидной моторной системой.

Бледный шар (globus pallidus) является филогенетически более старым образованием (paleostriatum). Своим углом оно обращено к колону внутренней капсулы (рис. 18), имеет более светлую окраску, чем скорлупа. Его дорсальная часть вовлечена в "экстрапирамидный моторный цикл" управления позой и инициации движений. *Ограда* (claustrum) – тонкая пластинка серого вещества, расположена латеральнее от скорлупы и отделена от нее наружной капсулой. По своему происхождению является как бы частью коры. В эту структуру входят волокна из амигдалоидного комплекса концевой полоски, поясной извилины, передней спайки. Свои волокна ограда направляет в ядра переднего продырявленного вещества, дорсомедиального таламуса и латеральную часть миндалевидного тела (рис. 18).

Миндалевидное тело (corpus amigdoloideum) располагается в толще височного полюса. Различают базально-латеральную часть – это

большая группа ядер, имеющих отношение к формированию памяти, интеграции вегетативных реакций при стрессе и др.

Корково-медиальная (обонятельная) часть расположена в верхнемедиальной области миндалевидного тела, получает волокна от обонятельного тракта и принимает участие в формировании концевой полоски, связана с сексуальными запахами и половым поведением. Переднее миндалевидное поле расположено вблизи переднего продырявленного вещества, здесь заканчивается латеральный обонятельный тракт и начинается диагональная полоска Брока (рис. 17), активирует реакции защиты, страха и агрессии. Таким образом, миндалевидное тело оказывает влияние на некоторые вегетативные функции и эмоциональное поведение человека.

Лимбическая система. Лимб – означает край. Вначале под этим названием понимали лишь краевую зону коры полушария, расположенную в виде кольца на границе со стволом мозга, и относили к нему поясную извилину, перешеек и гиппокампальную извилину (рис. 19). Позднее к лимбической системе стали относить и другие структуры обонятельного мозга: парагиппокампальную извилину вместе с крючком, обонятельную луковицу, обонятельный тракт, обонятельный треугольник, переднее продырявленное вещество, серый покров мозолистого тела, островковую кору. К ней также относят ряд подкорковых структур, таких как миндалевидные ядра, ядра прозрачной перегородки (септальные), переднее таламическое ядро, ядра поводка. Известны мощные связи гиппокампа с сосцевидными и септальными ядрами посредством свода, а с миндалевидными ядрами – с помощью концевой (терминальной) полоски, которые замыкают структуры лимбической системы в круг Пейпеца.

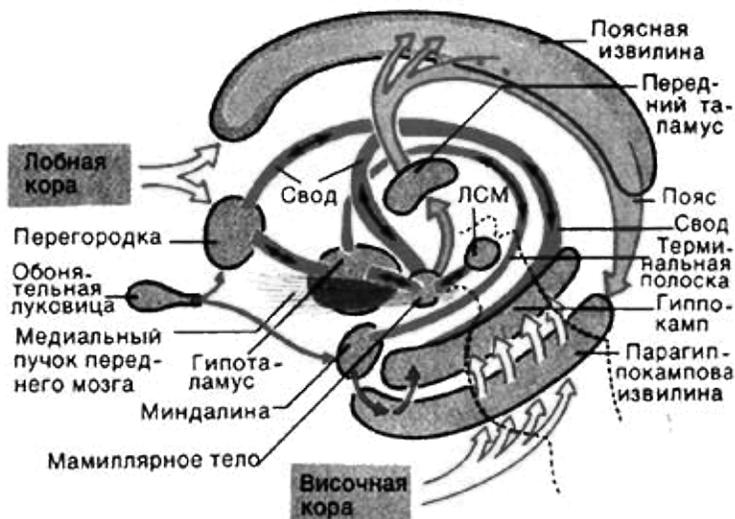


Рис. 19. Связи лимбической системы (ЛСМ – лимбическая область среднего мозга)

Основными элементами этого круга являются: поясная извилина – перешеек – гиппокам-свод – сосцевидные тела – сосцевидно-таламический пучок (Вик д,Азира) – переднее ядро таламуса – поясная извилина. Основным входом в лимбическую систему является обонятельный тракт, однако она получает информацию и от остальных анализаторов, а также от лобной коры. Лимбическая система контролирует эмоциональное поведение, в том числе сон, бодрствование, сексуальное поведение, а также процессы научивания и запоминания. Управляет мотивациями поведения, целенаправленностью действия и этим обеспечивает общее усовершенствование приспособления организма к постоянно изменяющимся условиям окружающей среды.

Оболочки головного мозга (*meningeae encephali*). Головной мозг, как и спинной, окружен тремя оболочками (рис. 20). Самая наружная – твердая, средняя – паутинная и внутренняя – мягкая (сосудистая). *Твердая* (*dura mater*) – прочность и эластичность ее обеспечивается наличием большого количества коллагеновых и эластиновых волокон. С костями крыши черепа эта оболочка связана непрочно, а с основанием черепа имеет сращения в местах выхода нервов, по краям отверстий и т.д. В местах прикрепления к костям оболочка расщепляется и образует каналы – венозные синусы (рис. 21): верхний и нижний сагиттальный, прямой, поперечный, сигмовидный, пещеристый, клиновидный, верхний и нижний каменистые и т.д. Синусы не имеют клапанов, это позволяет венозной крови свободно оттекать от головного мозга. В ряде мест твердая мозговая оболочка образует отростки, которые впячиваются в щели между отдельными частями мозга (рис. 21). Так она образует между полушариями серп большого мозга. Над мозжечком в виде двухскатной палатки – намет мозжечка, передний край которого имеет вырезку для ствола мозга. Между полушариями мозжечка расположен серп мозжечка, а над турецким седлом натянута диафрагма, в центре которой имеется отверстие для воронки гипофиза.

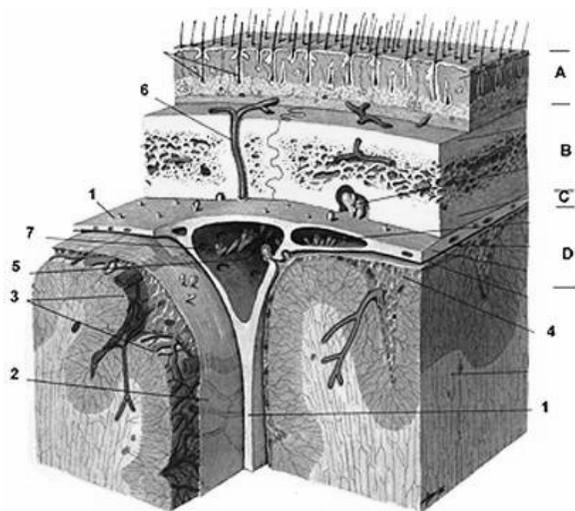


Рис. 20. Оболочки головного мозга (схема расположения мозга, оболочек и черепа): А – Кожа; В – Костная чешуя черепа; С – Мозговые оболочки; D – Кора полушарий. Мозговые оболочки: 1 – твердая; 2 – паутинная; 3 – мягкая; 4 – подпаутинное пространство; 5 – венозный синус; 6 – выпускники; 7 – грануляции

Паутинная оболочка (arachnoidea) – тонкая, прозрачная, не заходит в борозды и щели, отделена от мягкой оболочки подпаутинным пространством (subarachnoidalis), в котором содержится спинномозговая жидкость (рис. 20). В области глубоких борозд и щелей подпаутинное пространство расширенно и образует цистерны. Самые крупные среди них: мозжечково-мозговая (между мозжечком и продолговатым мозгом); цистерна латеральной ямки (в боковой борозде полушарий); цистерна перекреста (кпереди от перекреста зрительных нервов); межножковая (в межножковой ямке). Спинномозговая жидкость (ликвор) продуцируется сосудистыми сплетениями желудочков и циркулирует по всем желудочкам и подпаутинным пространствам головного и спинного мозга. Отток спинномозговой жидкости в венозное русло осуществляется через грануляции, образуемые выпячиванием паутинной оболочки в венозные синусы (рис. 21).

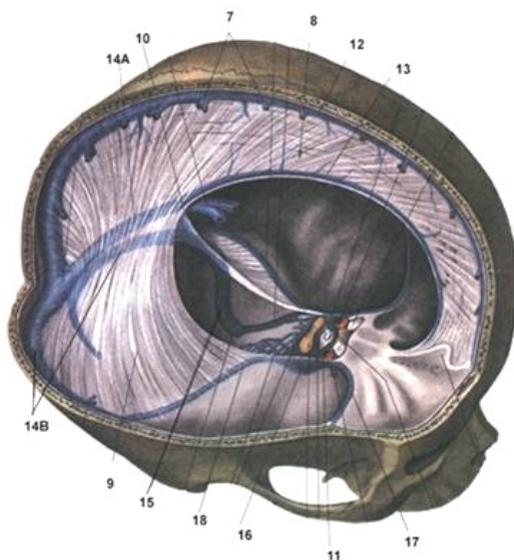


Рис. 21. Твердая мозговая оболочка: отростки и венозные синусы:

8 – серп большого мозга; 9 – намет мозжечка; 10 – вырезка намета мозжечка; 11 – диафрагма турецкого седла; 12 – верхний сагиттальный; 13 – нижний сагиттальный; 14А – прямой; 14В – поперечный; 15 – сигмовидный; 16 – пещеристый; 17 – клиновидно-теменной; 18 – верхний каменистый

Мягкая оболочка (pia mater) состоит из рыхлой соединительной ткани, в толще которой находятся кровеносные сосуды, питающие мозг. Эта оболочка плотно прилежит к поверхности мозга и заходит во все борозды, щели и желудочки. В желудочках она образует сосудистые сплетения, продуцирующие спинномозговую жидкость.

Проводящие пути. Все проводящие пути ЦНС могут быть разделены на проекционные (афферентные и эфферентные), ассоциативные и комиссуральные.

Афферентные пути (пути общей и специальной чувствительности):

1. *Пути бессознательных проприоцептивных импульсов* проводят импульсы, возникающие в рецепторах мышц, сухожилий и суставов в мозжечок, обеспечивающий бессознательную координацию движений, равновесие тела в пространстве и регуляцию мышечного тонуса.
2. *Пути болевых и температурных импульсов* проводят информацию от всей поверхности тела в таламус, откуда по таламокортикальному пути заканчиваются в постцентральной извилине в ядрах кожного анализатора.
3. *Путь сознательных проприоцептивных и тактильных импульсов* проводят импульсы, возникающие в рецепторах мышц, сухожилий и суставов в ядра кожного и двигательного анализаторов, обеспечивая осознанную регуляцию движений.

Эфферентные пути идут от коры головного мозга и подкорковых образований к спинному и двигательным ядрам черепно-мозговых нервов. Они разделяются на пирамидные и экстрапирамидные пути.

Пирамидные пути проводят сознательные (волевые) двигательные импульсы. В зависимости от ядер, к которым направляются пирамидные волокна, различают: корково-ядерный и корково-спинномозговой пути. Оба пути начинаются от пирамидных клеток пятого слоя коры передней центральной извилины и соседних с ней областей.

Экстрапирамидные пути являются филогенетически более старым образованием, посредством которого осуществляются сложные безусловно-рефлекторные двигательные акты. К экстрапирамидной системе относят следующие образования: базальные ядра, таламус, черное вещество и красные ядра среднего мозга, образования гипоталамуса, мозжечок, нижнюю оливу продолговатого мозга и ядра ретикулярной формации мозгового ствола. Экстрапирамидная система обеспечивает авто-

матическую регуляцию и координацию тонуса скелетных мышц, обеспечивает готовность двигательного аппарата к выполнению сложных, точных и целенаправленных движений.

Т Е М А 7

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Вопросы для самоподготовки

- I. Спинно-мозговые нервы (строение, развитие, ветви).
- II. Нервные сплетения.
- III. Черепные нервы (развитие и принцип строения, пары черепно-мозговых нервов).

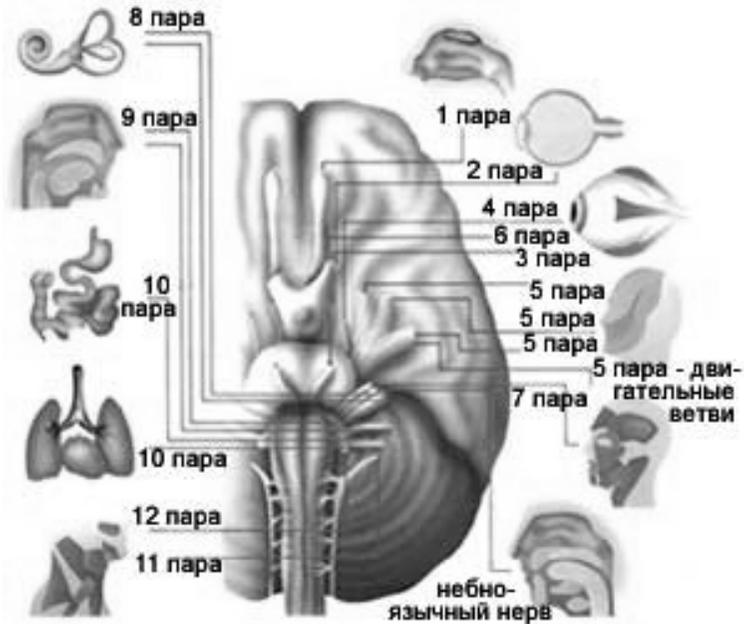
Основополагающий материал

К периферической нервной системе относятся спинно-мозговые и черепные нервы. **Спинномозговые нервы** – это 31 пара нервов, отходящих от спинного мозга и управляющих остальной нервной периферической системой, а также частью вегетативной нервной системы. Формирование периферического нерва происходит следующим образом. Задние и передние корешки, сближаясь, образуют до межпозвоночного ганглия так называемый корешковый нерв, после ганглия, который расположен в межпозвоночном отверстии, следует спинальный нерв. Выходя из межпозвоночного отверстия, спинальные нервы делятся на задние ветви, иннервирующие мышцы и кожу задней поверхности спины и шеи, и передние, более мощные иннервирующие мышцы и кожу вентральных отделов туловища и конечностей. Передние ветви грудных сегментов образуют межреберные мышцы; ветви шейных поясничных и крестцовых сегментов вступают в определенные соединения, образуя пучки сплетений: шейного, плечевого, поясничного, крестцового. От пучков сплетений отходят периферические нервные стволы, или периферические нервы.

Периферические нервы являются в большинстве своем смешанными и состоят из двигательных волокон передних корешков (аксонов клеток передних рогов), чувствительных волокон (дендритов клеток межпозвоночных узлов) и вазомоторно-секреторно-трофических волокон (симпатических и парасимпатических) от соответствующих клеток серого вещества боковых рогов спинного мозга и ганглиев симпатического пограничного ствола.

Соединительная ткань в периферических нервах представлена оболочками, одевающими нервный ствол (эпиневрий), отдельные его пучки (периневрий) и нервные волокна (эндоневрий). В оболочках проходят сосуды, питающие нерв.

Черепномозговые нервы – это 12 пар нервов (рис. 22), отходящих от головного мозга и направляющихся к различным органам головы, за исключением одного, идущего к сердцу и в брюшную полость. Эти



нервы выполняют чувствительные и (или) двигательные функции.

Рис. 22. Черепномозговые нервы:

I пара. Обонятельный нерв: передает в головной мозг обонятельные ощущения от слизистой оболочки носовой полости.

II пара. Зрительный нерв: идет к сетчатке глаз и передает зрительные ощущения.

III пара. Глазодвигательный нерв: обеспечивает некоторые движения глазного яблока.

IV пара. Блоковый нерв: обеспечивает движение одной из мышц глаза.

V пара. Тройничный нерв: придает чувствительность всему лицу и обеспечивает движение жевательных мышц.

VI пара. Отводящий нерв: заставляет поворачиваться глазное яблоко в наружную сторону.

VII пара. Лицевой нерв: иннервирует мимические мышцы лица и обеспечивает чувствительность нижней части языка.

VIII пара. Преддверно-улитковый нерв: передает сигналы, улавливаемые средним ухом (звуки) и внутренним ухом (равновесие).

IX пара. Языкоглоточный нерв: воздействует на мышцы пищевода и передает ощущения нижней части языка.

X пара. Блуждающий нерв: идет к внутренним органам грудной и брюшной полости и регулирует пищеварительные, обменные и дыхательные функции.

XI пара. Добавочный нерв: обеспечивает движение некоторых мышц шеи.

XII пара. Подъязычный нерв: Облегчает движения речевого аппарата, глотания и жевания.

Т Е М А 8

ВЕГЕТАТИВНАЯ (АВТОНОМНАЯ) НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Вопросы для самоподготовки

- I. Анатомические отличия вегетативной нервной системы от соматической.
- II. Развитие вегетативной нервной системы (ВНС).
- III. Центральный и периферический отделы ВНС
- IV. Симпатическая часть ВНС:
 1. Центральный и периферический отделы.
 2. Симпатический ствол (отделы).
- V. Парасимпатическая часть ВНС:
 1. Центральный и периферический отделы.
 2. Внеорганные и интрамуральные сплетения.
- VI. Вегетативные сплетения.

Основополагающий материал

Вегетативная нервная система (ВНС) состоит из центрального и периферического отделов. Центральные ее отделы локализируются в разных участках ЦНС, в том числе в коре головного мозга, гипоталамусе, в среднем, продолговатом и спинном мозге (рис. 23). Периферический отдел разделен на симпатическую и парасимпатическую системы,

каждая из которых представлена афферентными и эфферентными нейронами, аксоны которых расположены вне ЦНС.

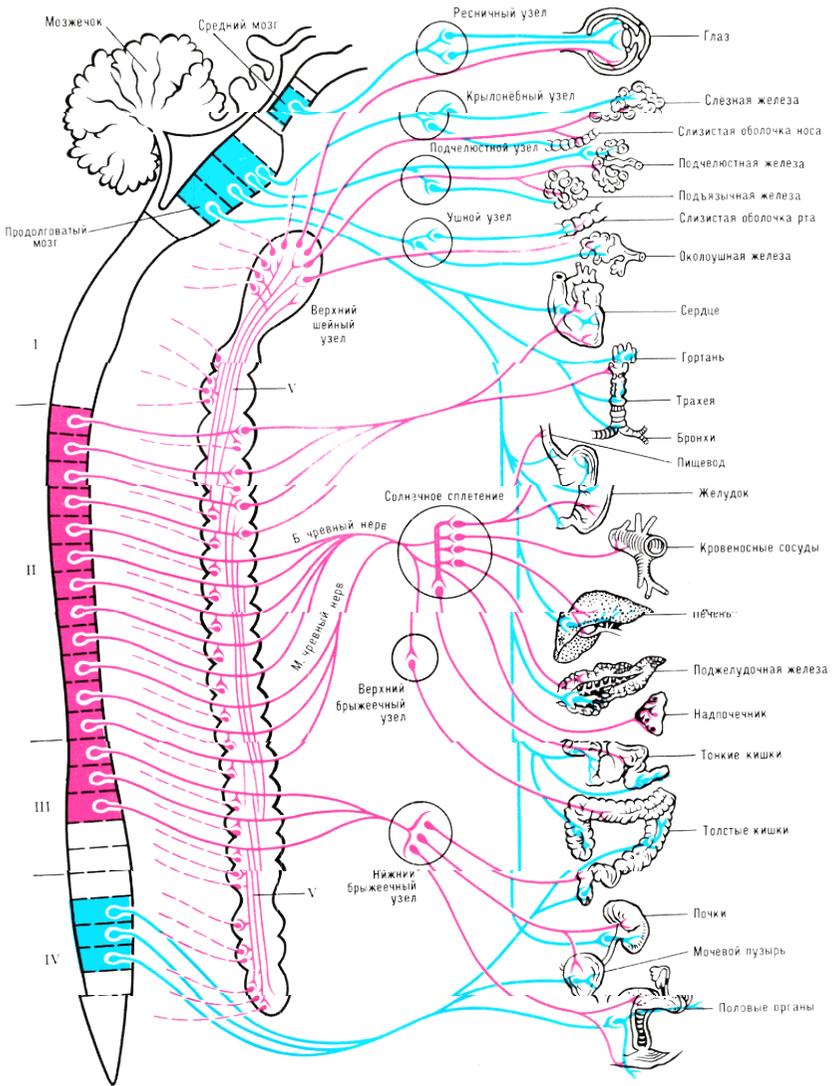


Рис. 23. Схема строения вегетативной нервной системы

Скопления нейронов в указанных выше участках ЦНС соединены многочисленными разветвлениями с центральными нейронами ЦНС. Однако в гипоталамусе вегетативные центры более четко отграничены анатомически. Идентифицировано 16 отдельных ядер, некоторые из них обслуживают либо симпатическую, либо парасимпатическую функцию. Вегетативные центры в стволовой части мозга и в спинном мозге соединены с ядрами гипоталамуса аксонами, проходящими в дорсальном продольном пучке. Аксоны этого пучка отходят от гипоталамуса каудально, проходят через средний мозг и мост, заканчиваясь в ядрах краниальных нервов, ствола мозга (парасимпатический отдел) и в боковом роге спинного мозга (симпатические – в тораколумбальном, парасимпатические – в крестцовом участках). *Периферический отдел ВНС* состоит из преганглионарных и постганглионарных афферентных и эфферентных аксонов. Тела клеток преганглионарных нейронов локализируются в боковом роге серого вещества спинного мозга или в висцеральных эфферентных ядрах ствола мозга. Аксоны этих нейронов доходят до периферических ганглиев, покидая спинной мозг в составе передних корешков спинномозговых нервов или вместе с черепными нервами. Тела клеток постганглионарных нейронов располагаются в периферических ганглиях, а аксоны доходят до иннервируемых ими органов (внутренние органы, кровеносные сосуды, потовые железы и др.).

Анатомические, физиологические и фармакологические характеристики позволили разделить ВНС на симпатическую и парасимпатическую системы.

Парасимпатическая нервная система

Парасимпатическая нервная система состоит из краниальной и сакральной частей (рис. 23). Тела клеток преганглионарных парасимпатических нейронов располагаются в ядрах черепных нервов в стволовой части мозга. Их аксоны проходят к периферическим ганглиям в составе глазодвигательного, лицевого, языкоглоточного и блуждающего нервов. Длинные преганглионарные волокна, выходящие с этими нервами, дают синапсы с короткими постганглионарными волокнами, исходящими из цилиарного, клиновидно-небного и слухового ганглиев. Наиболее длинные преганглионарные волокна блуждающего нерва образуют синапсы с интрамуральными ганглиями в сердце, легких и в желудочно-кишечном тракте.

Ганглии вегетативной нервной системы делятся на:

| | |
|----------------------|--------------------------|
| <i>Симпатические</i> | <i>Парасимпатические</i> |
| Паравертебральные | Черепные |
| Превертебральные | Терминальные |

Тела клеток преганглионарных нейронов крестцовой части парасимпатической нервной системы локализируются в боковом роге спинного мозга на уровне II–IV его крестцовых сегментов. Их аксоны выходят в составе передних корешков спинномозговых нервов, а затем формируются в нервы, образующие тазовое сплетение. Окончания аксонов находятся в терминальных ганглиях таза, в висцеральных сплетениях или в интрамуральных ганглиях мочевого пузыря, в нисходящей, сигмовидной и в прямой кишке, а также в половых органах.

Симпатическая нервная система

Тела клеток преганглионарных нейронов находятся в боковом роге серого вещества спинного мозга в груднопоясничном отделе на уровне от I до LII. Некоторые факты указывают на присутствие аналогичных клеток и в других отделах спинного мозга (на уровне CVII–CVIII и LIII–LIV). Аксоны этих преганглионарных нейронов выходят в составе передних корешков спинномозговых нервов или в виде коммуникационных веточек, проникая в паравертебральные ганглии симпатической цепочки. Дальнейший их путь различен: 1) синапсы в ганглиях симпатической цепочки; 2) прохождение вверх или вниз по симпатической цепочке, прежде чем образовывать синапсы; 3) прохождение непосредственно к превертебральным ганглиям или к сплетениям (брюшное, верхнее мезентериальное и др.).

Паравертебральные ганглии расположены попарно и проходят двумя рядами по обеим сторонам позвоночника от второго шейного позвонка (CII) до копчика. Восходящие и нисходящие нервные волокна соединяют между собой соседние ганглии, формируя таким образом цепочку или ствол. Шейные узлы расположены впереди от оснований соответствующих поперечных отростков позвонков. Поясничные ганглии располагаются на переднебоковой поверхности соответствующих позвонков. Анатомическая локализация имеет важное значение при подходе иглой во время проведения невралной симпатической блокады.

Превертебральные ганглии лежат дистальнее симпатической цепочки, несколько проксимальнее их окончаний в органах.

Термины "сплетения" (plexus) и "ганглии" (ganglion) могут использоваться как взаимозаменяемые, тем не менее более содержательным считается термин "сплетение". Термином "ганглий" (узел) правильнее обозначать место синаптических контактов, специфических для симпатической и парасимпатической систем. Термин "сплетение" относится к значительному числу ганглиев и аксонов (симпатических, парасимпатических, а также висцеральных афферентов), скопившихся в анатомически четко отграничиваемом пространстве. Ниже кратко перечислены основные ганглии и сплетения.

Черепные ганглии (сплетения). На голове различают цилиарный, небно-клиновидный и субмаксиллярный ганглии, которые распола-

гаются в непосредственной близости от некоторых черепных нервов (III, VII и IX). Каждый из ганглиев содержит симпатические постганглионарные волокна, парасимпатические преганглионарные волокна, а также чувствительные волокна. (Поэтому правильнее было бы называть эти образования сплетениями.)

Звездчатый ганглий. Верхний, средний, промежуточный и нижний ганглии формируют симпатическую цепочку в шейной области. Примерно в 80% случаев нижний шейный и верхний грудной ганглии сливаются, образуя звездчатый узел. Клеточные тела преганглионарных симпатических нейронов, обеспечивающих голову, шею и верхние конечности, располагаются в боковом роге серого вещества спинного мозга на уровне от T1 до TVI.

Вегетативные сплетения грудной полости. Сердечное, легочное и пищеводное сплетения скомпонованы превертебральными симпатическими ганглиями, а также соединительными симпатическими, парасимпатическими и висцеральными афферентными волокнами. Полное их обсуждение выходит за рамки задач этой книги, соответствующие сведения приведены в работе Bonica.

Вегетативные сплетения брюшной полости. В брюшной полости расположены три больших сплетения, состоящих из превертебральных симпатических ганглиев, парасимпатических волокон, отходящих от блуждающего нерва или от крестцовых парасимпатических нервов, а также из висцеральных афферентных волокон. Чревное сплетение (иногда его называют "солнечное" сплетение) иннервирует органы брюшной полости, расположенные выше таза. Преганглионарные волокна этого сплетения выходят из большого, среднего и малого чревных нервов. Большой чревной нерв сформирован волокнами, исходящими из спинальных сегментов от TV – TVI до TIX – TX, средний – от TX – TXI и малый чревной нерв – от TXI – TXII. Эти нервы проходят между ножек диафрагмы и образуют синапсы в чревном ганглии. Постганглионарные волокна расходятся к кишечному сплетению, к аорторенальному, верхнему и нижнему мезентериальным и к другим периферическим сплетениям, обеспечивающим иннервацию органов брюшной полости выше таза. Кроме этого, в брюшной полости располагаются верхнее и нижнее поджелудочные сплетения, обеспечивающие иннервацию тазовых органов.

Т Е М А 9

АНАЛИЗАТОРЫ

Вопросы для самоподготовки

- I. Понятие «анализатор».
 1. Принцип строения анализаторов
 - 1.1. Рецепторный отдел анализатора:
 - строение рецепторов;
 - классификация рецепторов;
 - свойства рецепторов.
 - 1.2. Проводниковый отдел анализатора.
 - 1.3. Цетральный (корковый) отдел анализатора.
- II. Зрительный анализатор.
 1. Строение глаза (основные и вспомогательные структуры).
 2. Проводящий путь зрительного анализатора.
 3. Топография коркового представительства зрительного анализатора.
- III. Преддверно-улитковый анализатор.
 1. Слуховой анализатор.
 - 1.1. Строение наружного, среднего и внутреннего уха.
 - 1.2. Проводящий путь слухового анализатора.
 - 1.3. Центральный отдел слухового анализатора.
 2. Вестибулярный анализатор (строение, проводниковый и центральный отделы).
- IV. Обонятельный анализатор (периферический, проводниковый и центральный отделы).
- V. Вкусовой анализатор (периферический, проводниковый и центральный отделы).
- VI. Анализатор соматовисцеральной чувствительности.
 1. Тактильная чувствительность.
 2. Термочувствительность.
 3. Проприорецепция.
 4. Болевая (ноцицептивная) чувствительность.

Основополагающий материал

Анализатор – совокупность центральных и периферических образований, обеспечивающих восприятие информации, передачу ее в центр, обработку и хранение. За счет анализатора формируется ощущение, восприятие или представление, т.е. субъективный образ объективного мира.

Анализаторы состоят из:

- 1) *периферического отдела анализатора* – вспомогательные структуры и рецептор;
- 2) *каналов связи* – афферентные волокна проводящих путей и сенсорные подкорковые центры;
- 3) *центрального отдела* – первичные корковые поля, окруженные вторичными и третичными полями коры больших полушарий мозга.

В анализаторах происходит анализ, синтез, хранение и воспроизведение информации.

Периферический отдел анализатора – **рецептор** – высокоспециализированное образование, предназначенное для восприятия раздражений из внешней и внутренней среды. Рецепторами могут быть периферические окончания афферентного нейрона, участки мембраны клеток или целые клетки.

Классификация рецепторов:

1. По локализации:

●экстерорецепторы (кожные, зрительные, слуховые, обонятельные и др.);

●интерорецепторы (вестибуло-, висцеро-);

●проприорецепторы (тельца Гольджи и мышечные веретена).

2. По расстоянию с действующего раздражителя:

●контактные (тактильные, температурные, болевые);

●дистантные (зрительные, слуховые, обонятельные).

3. По количеству ощущений:

●мономодальные (формируется ощущение одного качества);

●полиmodalные (формируется ощущение нескольких качеств).

4. *По характеру раздражителя:* фото – свет; фоно – звук; термо – температура; хемо – сдвиг рН; осмо – осмотическое давление; баро – давление крови и пр.

5. По механизму рецепции:

●первично-чувствующие;

●вторично-чувствующие.

6. По скорости адаптации:

●быстроадаптирующиеся (тельца Пачини);

●средняя скорость адаптации (термо-, фото-, тельца Мейснера);

- медленноадаптирующиеся (механорецепторы в стенках альвеол);
- неадаптирующиеся (болевые, вестибулорецепторы, проприорецепторы).

Зрительный анализатор представлен парным органом чувств и состоит из периферического отдела (глаз), проводникового отдела (зрительный нерв с переключениями) и центрального отдела (корковые поля). **Глаз** состоит из двух основных частей: оптическая часть и сетчатка (собственно рецепторная часть), обеспечивающая восприятие света и цвета. *Оптическая часть* (роговица, влага передней камеры, хрусталик, стекловидное тело) предназначена для преломления и фокусировки лучей на сетчатку. В *сетчатке* различают два типа фоторецепторов: 1) палочки, располагающиеся по периферии и обеспечивающие световосприятие, сумеречное и периферическое зрение; 2) колбочки, концентрирующиеся в желтом пятне и обеспечивающие цветовосприятие, дневное и центральное зрение.

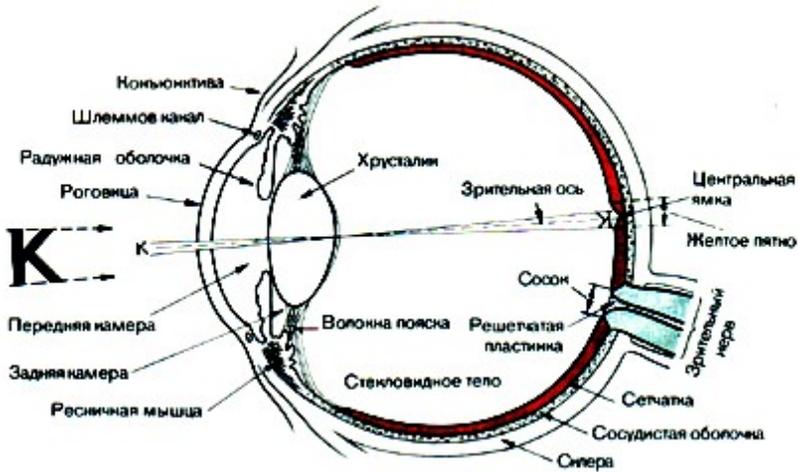


Рис. 24. Горизонтальный разрез правого глаза

Зрительный центр состоит из трех этажей: 1) верхние бугры четверохолмия – в них при обработке зрительной информации возникает ориентировочный рефлекс; 2) латеральные колленчатые тела таламуса – зрительная информация дополняется эмоциональными и вегетативными

проявлениями; 3) корковые поля (первичные, вторичные, третичные) – возникает зрительное ощущение и восприятие объекта.

Слуховой анализатор состоит из периферического отдела (ухо), канала слухового нерва и корковых нейронов височной области. **Ухо** представлено: 1) наружным ухом (ушная раковина и наружный слуховой проход) – обеспечивает звукоулавливание; 2) средним ухом (слуховые косточки – молоточек, наковаленка и стремечко) – обеспечивает звукопроводение; 3) внутренним ухом (кортиева орган – собственно рецепторная часть) – обеспечивает звуковосприятие.

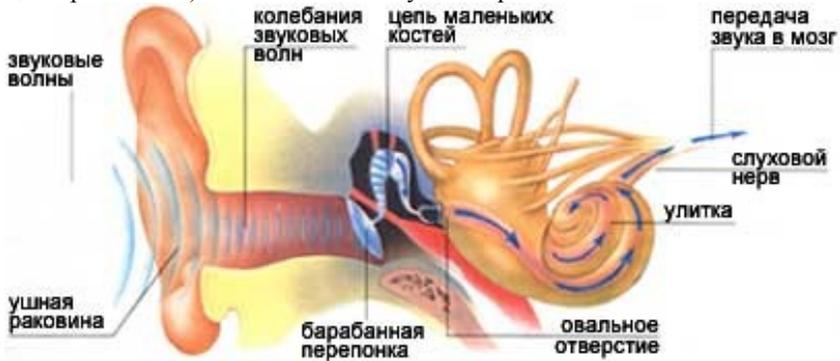


Рис. 25. Схема наружного, среднего и внутреннего уха

Проводниковая часть слухового анализатора состоит из трех этажей: 1) нижние бугры четверохолмия – отвечают за слуховой ориентировочный рефлекс; 2) медиальные колленчатые тела таламуса – дополняют слуховую информацию эмоциональными и вегетативными проявлениями; 3) корковые поля височной области первичные, вторичные, третичные) – обеспечивают слуховые ощущение и восприятие звуковых раздражителей.

Вкусовой анализатор. Периферическим отделом вкусового анализатора (рис. 26, 28) является язык. Язык представляет собой мышечный орган, который, являясь органом вкуса, участвует также в глотании и артикуляции речи. Вся его поверхность, за исключением основания, покрыта слизистой оболочкой, в которой расположены сосочки – химические рецепторы возбуждений вкуса. Сосочки делятся в зависимости от их формы. Только желобовидные сосочки, окруженные валом, образующие латинскую букву V, и грибовидные сосочки, расположенные на

кончике, краях и тыльной стороне языка, выполняют по-настоящему функцию анализаторов вкуса, так как только у них имеются вкусовые почки. Листовидные сосочки выполняют осязательную функцию и чувствительны к переменам температуры. Вкусовые почки имеют яйцевидную форму и образованы 5–20 рецепторными клетками, несколькими опорными клетками, несколькими вкусовыми волосками и маленькой порой, открывающейся к слизистой оболочке языка. Сосочки чувствительны к четырем основным вкусовым раздражителям: сладкому, соленому, кислому и горькому, соотношение и интенсивность которых дают возможность головному мозгу опознать продукт, в котором они содержатся. Для того чтобы какое-то вещество могло возбудить рецепторы вкусовых почек, оно должно быть жидким или растворенным в слюне, чтобы проникнуть во вкусовую пору. При возбуждении различные рецепторы клетки вырабатывают нервный импульс, который поступает в продолговатый мозг, а оттуда в зону вкуса коры головного мозга. Чувствительная иннервация (рис. 27) осуществляется блуждающим и языкоглоточным нервами, а двигательная – лицевым нервом. Вкусовые почки распределены по всей поверхности языка не равномерно, а образуют зоны большей или меньшей концентрации. Эти отдельные чувствительные зоны специализируются на определенном вкусе: так, например, почки, чувствительные к сладкому, расположены в основном на поверхности передней части языка; почки, улавливающие кислое, – по обеим сторонам языка, почки, воспринимающие горькое, – в задней части языка, а чувствительные к соленому – разбросаны по всему языку.

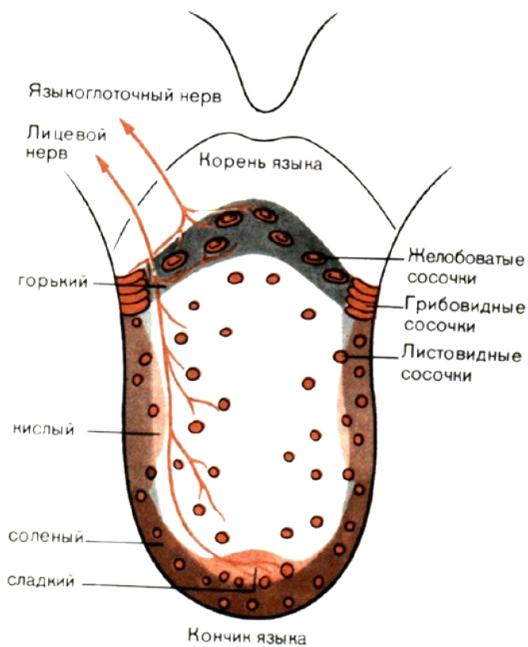


Рис. 26. Схема распределения вкусовых сосочков, их иннервации и зон максимальной чувствительности к разным вкусовым качествам на языке человека

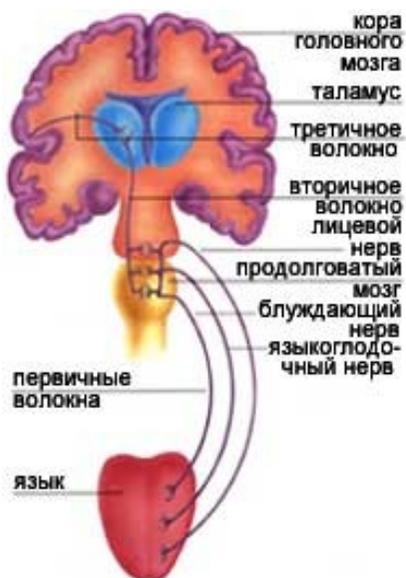


Рис. 27. Схема вкусовых путей



Рис. 28. Вкусовая почка

Обонятельный анализатор. Органы обоняния (рис. 29, 30) у человека находятся в носовой полости и позволяют обнаруживать присутствие газообразных веществ. Обонятельные хеморецепторы расположе-

ны в желтой слизистой оболочке, занимающей верхнюю часть носовой раковины. Нижняя часть раковины выстлана красной слизистой оболочкой, богатой кровеносными сосудами, которые согревают вдыхаемый воздух. В желтой слизистой оболочке, или обонятельной оболочке, выделяют три слоя клеток: структурные клетки, обонятельные клетки и базальные клетки. Обонятельные клетки – это нервные клетки, воспринимающие химические раздражители в виде паров. В желтой слизистой оболочке также размещены слюзистые железы Боумена, выделяющие жидкость, которая поддерживает влажным и чистым обонятельный эпителий. Чтобы возбудить обонятельные клетки, вещества должны быть летучими, то есть они должны выделять пары, которые могли бы проникнуть в носовую полость, и быть растворимыми в воде настолько, чтобы раствориться в слизи и достичь обонятельных клеток. Последние передают нервный импульс в обонятельную луковицу, а оттуда в обонятельные центры коры головного мозга, где ощущение оценивается и расшифровывается. Считается, что есть около семи видов обонятельных рецепторов, каждый из которых способен обнаруживать только один тип молекул. Эти основные запахи следующие: камфарный (запах камфары), мускусный (запах мускуса), цветочный, мятный, эфирный (запах эфира), едкий и гнилостный (запах гнили). Обонятельные рецепторы устают: после продолжительного восприятия одного и того же вещества они перестают испускать нервные импульсы на это вещество, но продолжают сохранять чувствительность ко всем другим запахам. Хеморецепторы передают нервный импульс в обонятельную луковицу, а она – в обонятельные центры коры головного мозга, где ощущения оцениваются и расшифровываются.

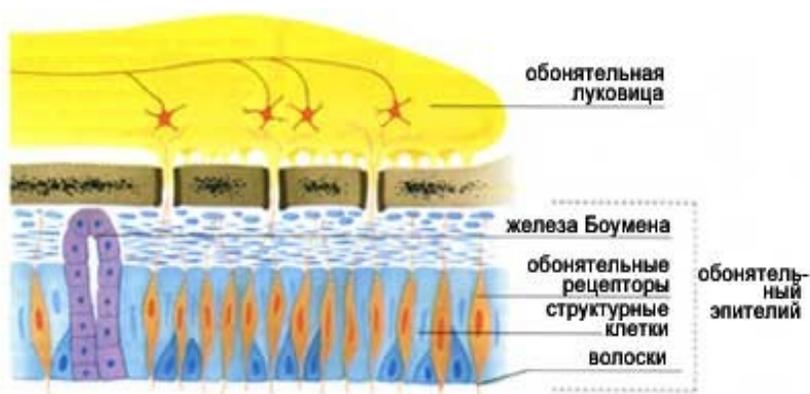


Рис. 29. Обонятельная оболочка



Рис. 30. Обонятельные пути

Соматовисцеральная чувствительность имеет особенности строения: 1) рецепторы не собраны в один орган чувств, а рассеяны по всему телу; 2) проводниковая часть не образована специальными нервами, а распределена по различным проводящим путям.

Виды соматовисцеральной чувствительности:

- ✓ проприоцептивная чувствительность;
- ✓ тактильная чувствительность;
- ✓ температурная чувствительность;
- ✓ болевая (ноцицептивная) чувствительность.

Проприорецепторы располагаются в сухожилиях и мышцах и обеспечивают мышечно-суставное чувство. *Тактильные рецепторы* обеспечивают восприятие давления, прикосновения, шекотки и вибрации. Острота ощущений зависит от плотности распределения рецепторов. *Терморепцепторы* обеспечивают ощущения тепла и холода, которые зависят от исходной температуры окружающей среды и от площади участка кожи. Возбуждение *болевых рецепторов* может быть вызвано давлением, действием химических веществ и температурным фактором.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Нервная система (эволюция нервной системы, ее формы).
2. Классификация нервной системы, ее функции.
3. Клетки нервной системы (нейрон, нейроглия), особенности строения, классификация.
4. Синапсы (определение, строение, классификация).
5. Рефлекс – основной принцип работы ЦНС. Рефлекторная дуга (строение, локализация и функции составных частей).
6. Развитие спинного мозга. Строение спинного мозга (отделы, белое и серое вещество, сегменты спинного мозга).
7. Оболочки спинного мозга (мягкая, паутинная, твердая).
8. Развитие головного мозга (мозговые пузыри, отделы головного мозга).
9. Продолговатый мозг (границы, особенности расположения белого и серого вещества, структурные компоненты, ядра, возрастные особенности).
10. Мост (границы, ядра).
11. Средний мозг (границы, структурные единицы, белое и серое вещество).
12. Ретикулярная формация ствола мозга (расположение, особенности строения).
13. Мозжечок (место расположения, строение, кора, подкорковые ядра, внутримозжечковые и внемозжечковые волокна).
14. Промежуточный мозг (границы, структуры, входящие в состав – эпиталамус, таламус, гипоталамус).
15. Таламус (расположение, внешнее строение, ядра таламуса – группы, связь таламуса с другими структурами ЦНС).
16. Гипоталамус (границы, образования, входящие в состав гипоталамуса, ядра гипоталамуса, связь с другими структурами ЦНС).
17. Конечный мозг (развитие, полушария – поверхность, доли, области).
18. Борозды и извилины.
19. Кора (гистологическое строение), учение о цитоархитектонике коры (корковые поля). Понятия «древняя», «старая» и «новая» кора.

20. Базальные ядра (расположение, структуры, входящие в состав базальных ядер).
21. Оболочки головного и спинного мозга (мягкая, паутинная, твердая).
22. Проводящие пути головного и спинного мозга (афферентные, эфферентные и ассоциативные).
23. Желудочки головного мозга.
24. Периферическая нервная система (развитие, состав).
25. Спинномозговые нервы (строение, развитие, ветви).
26. Нервные сплетения (виды).
27. Черепные нервы (развитие и принцип строения, пары черепно-мозговых нервов).
28. Вегетативная нервная система (развитие, центральный и периферический отделы).
29. Анатомические отличия вегетативной нервной системы от соматической.
30. Симпатическая часть ВНС (центральный и периферический отделы, симпатический ствол).
31. Парасимпатическая часть ВНС (центральный и периферический отделы, внеорганные и интрамуральные сплетения).
32. Вегетативные сплетения.
33. Понятие «анализатор», принцип строения анализаторов.
34. Рецепторный отдел анализатора (строение рецепторов, классификация и свойства рецепторов).
35. Проводниковый отдел анализатора.
36. Центральный (корковый) отдел анализатора.
37. Зрительный анализатор: строение глаза (основные и вспомогательные структуры, проводящий путь зрительного анализатора, топография коркового представительства зрительного анализатора).
38. Слуховой анализатор (строение наружного, среднего и внутреннего уха, проводящий путь слухового анализатора, центральный отдел слухового анализатора).
39. Вестибулярный анализатор (строение, проводниковый и центральный отделы).
40. Обонятельный анализатор (периферический, проводниковый и центральный отделы).
41. Вкусовой анализатор (периферический, проводниковый и центральный отделы).
42. Анализатор соматовисцеральной чувствительности (особенности строения).
43. Тактильная чувствительность.

44. Термочувствительность.
45. Проприорецепция.
46. Болевая (ноцицептивная) чувствительность.

ТЕМЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Эмбриогенез нервной системы.
2. Спинной мозг (развитие, строение, возрастные особенности).
3. Ствол мозга (структуры, входящие в состав, строение, возрастные особенности).
4. Мозжечок (строение, развитие, возрастные особенности).
5. Промежуточный мозг (структуры, входящие в состав, строение, возрастные особенности).
6. Большие полушария мозга (развитие, доли, области, клеточное строение коры).
7. Борозды и извилины головного мозга.
8. Оболочки головного и спинного мозга.
9. Афферентные проводящие пути спинного и головного мозга.
10. Эфферентные проводящие пути головного и спинного мозга.
11. Периферическая нервная система (спинномозговые нервы, ганглии сплетения).
12. Черепные нервы.
13. Вегетативная нервная система (развитие, строение, анатомическое отличие от соматической нервной системы).
14. Зрительный анализатор (развитие глаза, строение всех отделов анализатора).
15. Слуховой и вестибулярный анализаторы.
16. Обонятельный и вкусовой анализаторы.
17. Соматовисцеральный анализатор (тактильный, терморепция, проприорецепция, ноцицепция).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Краев А.В.* Анатомия человека: В 2-х т. – Т.2. – М., 1979.
2. *Михайлов С.С., Колесников Л.Л., Братанов В.С.* и др. Анатомия человека. – М., 1999.
3. *Самусев Р.П., Селин Ю.М.* Анатомия человека. – М., 1990.
4. *Сапин М.Р.* Анатомия человека: В 2-х т. – Т.2. – М., 1996.
5. *Сапин М.Р., Сивоглазов В.И.* Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма): Учебное пособие. – М., 1998.
6. *Синельников Я.Р.* Атлас анатомии человека. – М., 1990 (любой год издания).

Составитель *О.К. Обидина*

АНАТОМИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Методическое пособие
для студентов-психологов

Редактор *И.С. Волоскова*
Технический редактор *О.А. Матвеева*
Компьютерная верстка *Г.Н. Курна*

Подписано в печать 29.08.2005. Формат 60×80¹/₁₆
Печать офсетная. Объем 3,75 п.л.
Заказ 169. Тираж 50.

Издательство Кыргызско-Российского
Славянского университета
720000, г. Бишкек, ул. Киевская, 44

Отпечатано в типографии КРСУ
720000, г. Бишкек, ул. Шопокова, 68

КЫРГЫЗСКО-РОСС

СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

АНАТОМИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

**Методическое пособие
для студентов-психологов**

Бишкек 2006