

№5

Введение в изучение нервной системы. Функциональная анатомия спинного и ГОЛОВНОГО МОЗГА

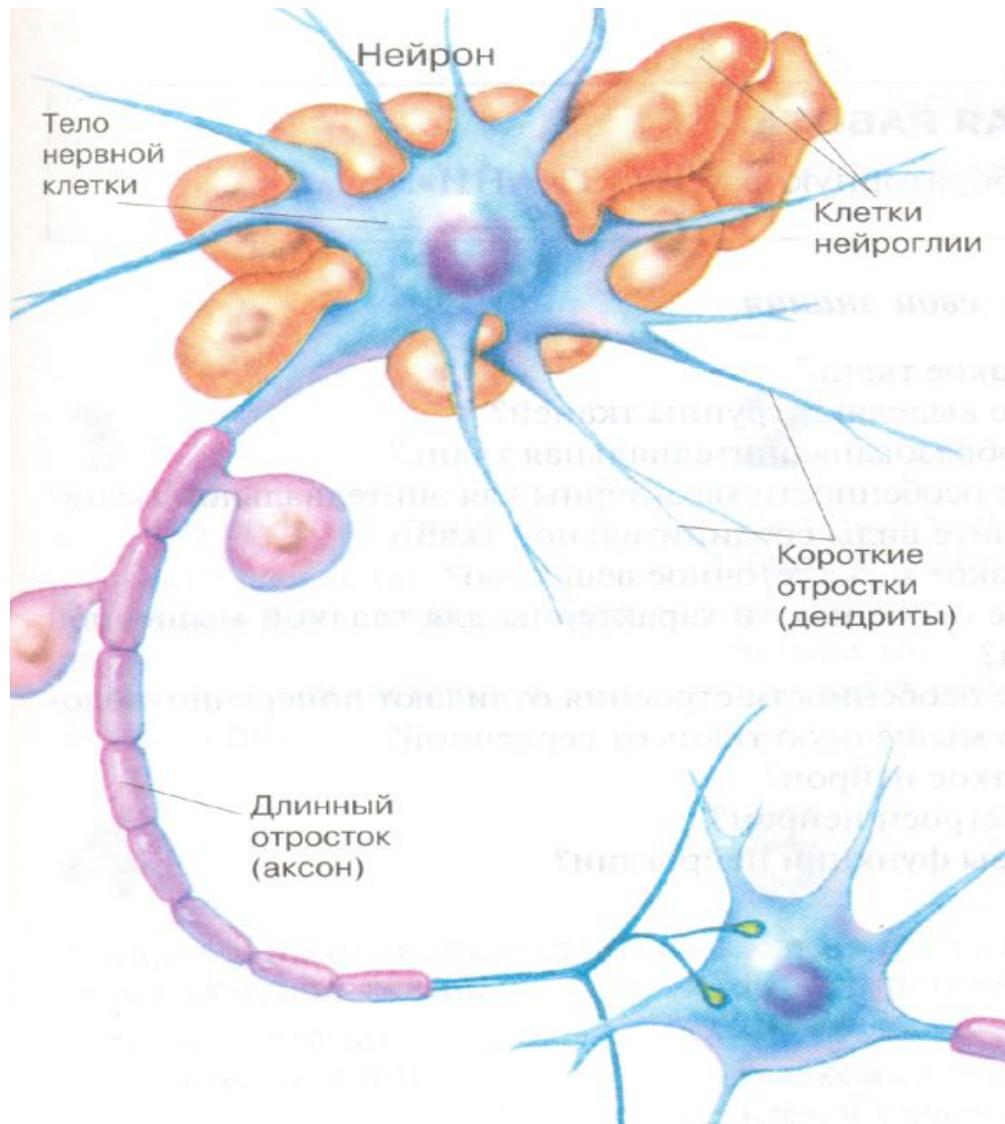
**разработана в соответствии с ФГОС
Для специальности «Фармация»
Преподавателем: Завершинской Л.А.**

Содержание

1. Значение, классификация нервной системы. Общие принципы строения центральной нервной системы – серое вещество, белое вещество. Нервный центр – понятие. Виды нервных волокон, нервы – строение, виды.
2. Рефлекторная дуга как система нейронов и их отростков, контактирующих посредством синапсов. Структуры рефлекторной дуги. Синапсы, их строение, функции, значение.
3. Краткие данные: спинной мозг. Рефлексы спинного мозга. Рефлекторные дуги простых и сложных соматических рефлексов.
4. Головной мозг, функциональная анатомия отделов мозга. Физиологические свойства коры.
5. Оболочки мозга, полости головного мозга. Ликвор.

Нервная система осуществляет нервную регуляцию организма, обеспечивая быструю перестройку функций органов и организма в целом. Это становится возможным, так как скорость движения нервных импульсов достигает 140 м/с. Нервная регуляция подчиняет себе гуморальную регуляцию. Нервная система обеспечивает связь организма с внешней средой.

Структурной единицей нервной системы является нервная клетка — ***нейрон***.



Нейроны

Нейроны	Направление передачи нервного импульса	Особенности
чувствительные	от органов к ЦНС	скопления тел образуют спинно-мозговые нервные узлы
двигательные	от ЦНС к мышцам и внутренним органам	очень длинные отростки
вставочные	связывают другие типы нейронов	тела и отростки не выходят за пределы ЦНС

Функции нейроглии: *опорная, трофическая, защитная, разграничительная.*

Она выстилает полости головного мозга и спинно-мозговой канал, образует опорный аппарат ЦНС и окружает тела нейронов и их отростки.

Функции нервной ткани:

осуществляет связь с окружающей средой, регулирует все процессы в организме.

Анатомическая классификация нервной системы

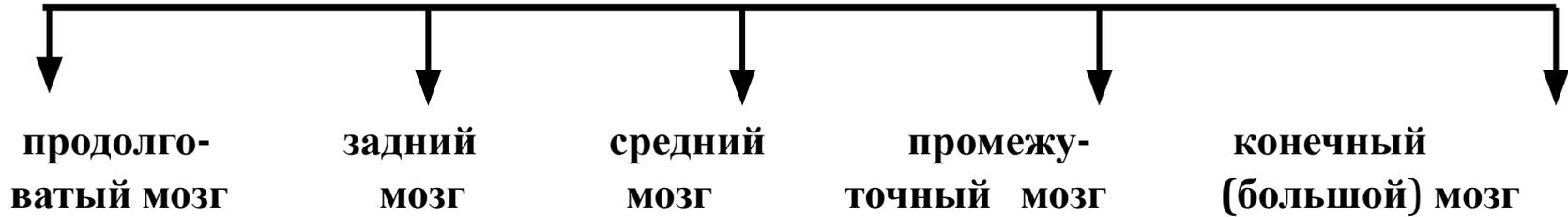
ЦНС

ПНС

**ГОЛОВНОЙ МОЗГ
(encephalons)**

**СПИННОЙ МОЗГ
(medulla spinalis)**

**12 пар черепно-мозговых нервов
31 пара спинно-мозговых нервов
периферические ганглии**



Нервная система

```
graph TD; A[Нервная система] --> B[автономная (вегетативная)]; A --> C[соматическая]; B --> D[Симпатическая]; B --> E[Парасимпатическая];
```

автономная (вегетативная)

непроизвольная регуляция

обеспечивает работу

внутренних органов (гладкой
мышцелатуры и желез)

соматическая

произвольная регуляция

обеспечивает работу

скелетной мышцелатуры

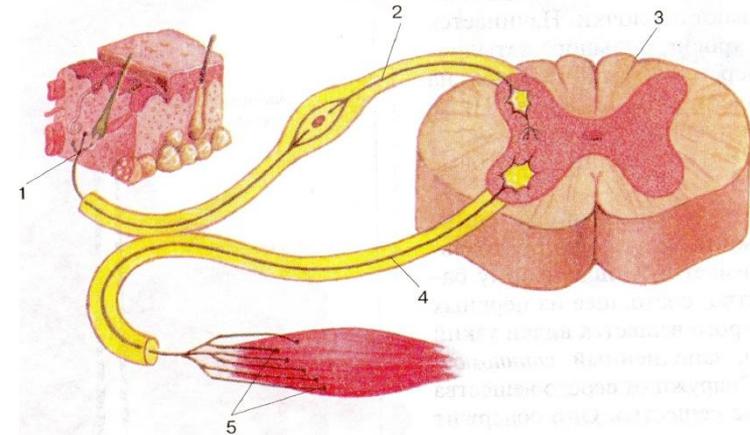
Симпатическая

Парасимпатическая

Путь, по которому проходит нервный импульс от рецептора до эффектора называется рефлекторной дугой.

Рефлекторная дуга состоит из 5 звеньев:

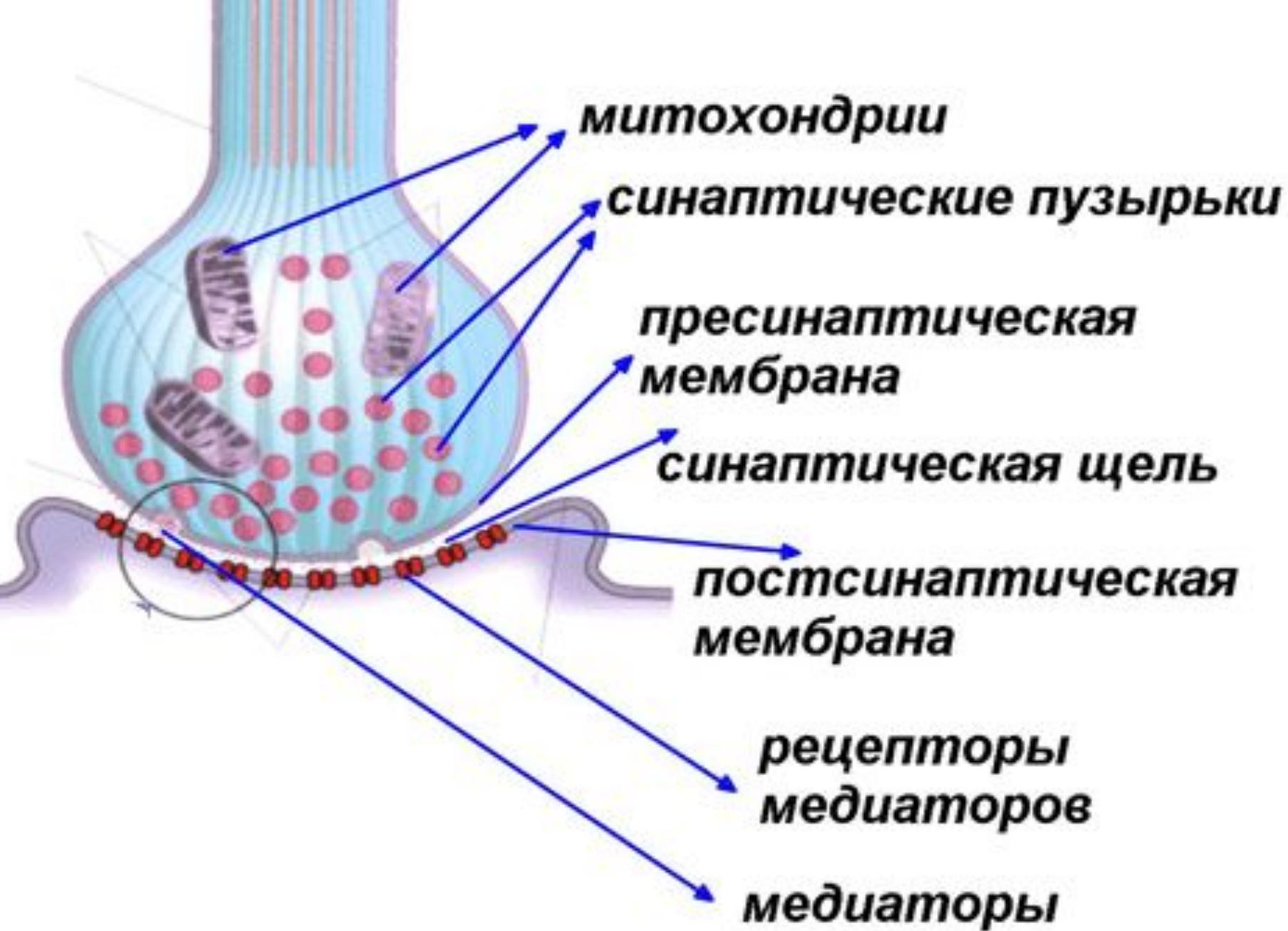
1. рецептор,
2. чувствительное (афферентное) волокно, которое проводит импульсы от рецептора к нервному центру,
3. нервный центр – происходит переключение возбуждения с чувствительного волокна на двигательное,
4. двигательное (эфферентное) волокно – передает нервный импульс от центра на периферию,
5. эффектор – рабочий орган (мышца или железа).



Чтобы получить рефлекс, должны быть целыми все звенья рефлекторной дуги.

Если повреждено хотя бы одно звено, то ответной реакции не получится. Это используют в медицине (виды наркозов).

Рефлекторную деятельность открыл в 17 веке французский ученый Декарт. продолжили ее изучение: Сеченов, Павлов.



Строение синапсов:

Синапсы состоят из

**синаптической бляшки,
пресинаптической мембраны,
синаптической щели
постсинаптической мембраны.**

В синаптической бляшке в мелких пузырьках содержится медиатор.

Под действием нервного импульса наступает деполяризация окончаний аксона, что вызывает повышение концентрации ионов кальция и содержимое синаптического пузырька выбрасывается в синаптическую щель.

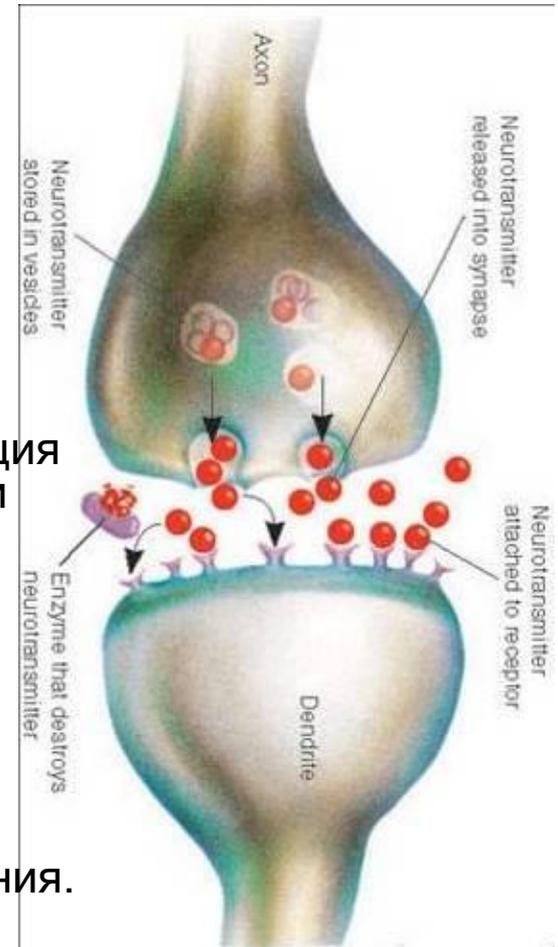
Медиатор диффундирует через синаптическую щель и связывается с рецепторными белками постсинаптической мембраны, вызывая в ней возбуждение или торможение.

Медиаторы делятся на медиаторы возбуждения и торможения.

Медиаторы торможения - γ -аминомасляная кислота.

Медиаторы возбуждения – ацетилхолин, норадреналин, серотонин, дофамин.

Особенности нервного центра – быстрое утомление, высокий обмен веществ и потребность в кислороде, избирательная чувствительность к ядам.



Спинной мозг

Спинной мозг *расположен в позвоночном канале.*

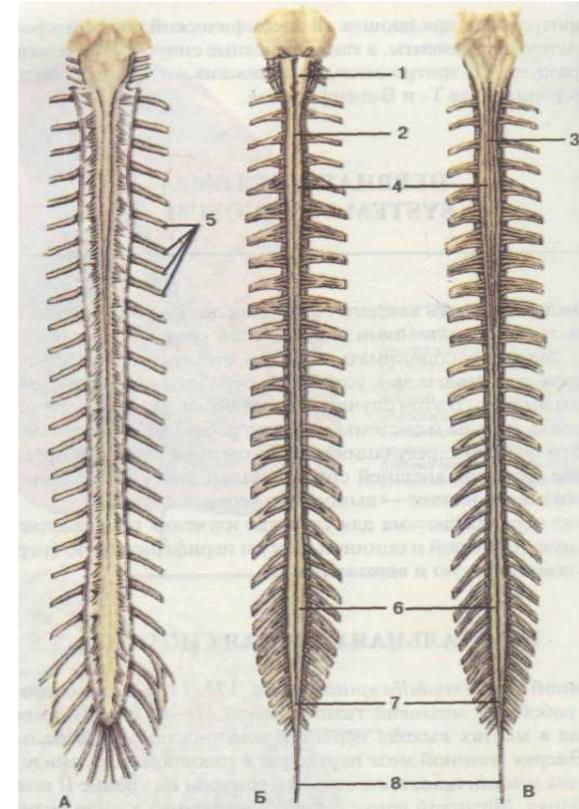
Он имеет длину **41-45 см.**

Вверху он переходит в продолговатый мозг, внизу переходит в *мозговой конус на уровне 2-го поясничного позвонка.* От него отходит терминальная нить.

Спинной мозг имеет два утолщения: верхнее и нижнее. Они соответствуют местам выхода нервов, идущих к верхним и нижним конечностям.

Спинной мозг **передней срединной щелью и задней срединной бороздой** делится на **2** половины.

Каждая половина имеет 2 продольные борозды. Этими бороздами она делится на 3 канатика.



Спинальный мозг состоит из серого и белого вещества.

Серое вещество расположено *внутри*, белое – по *периферии*.

Серое вещество образует *два неправильной формы тяжа (столба)*, которые *заканчиваются выступами*. Они называются *рогами* – *передние и задние*.

Столбы соединяются между собой *перемычками*, в центре которых проходит *спинномозговой канал*, заполненный спинномозговой жидкостью.

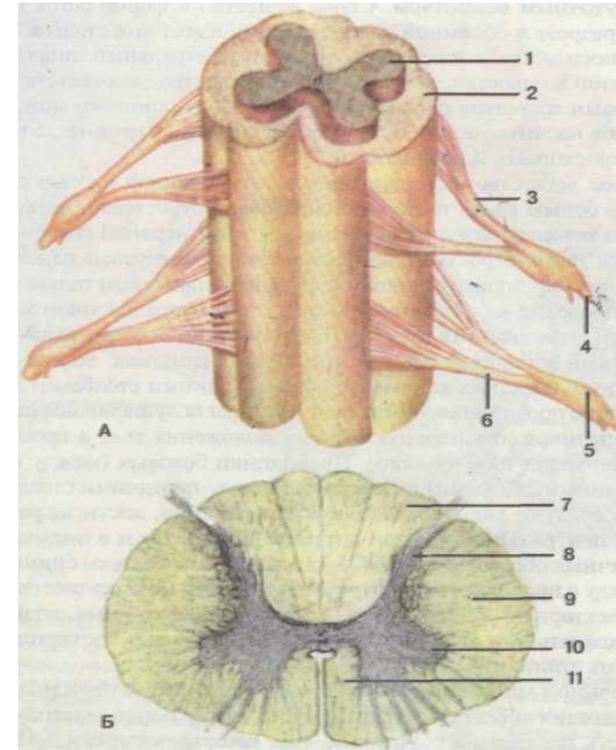
Передние рога дают начало *передним – двигательным корешкам* спинно-мозговых нервов,

а **задние рога** – *задним – чувствительным корешкам*.

В грудном и поясничном отделах имеются **боковые рога**.

Боковые рога являются центром симпатической нервной системы.

Белое вещество представлено *передними, боковыми и задними канатиками*. Они состоят из *продольных волокон*, которые соединяются в *проводящие пучки*.



От спинного мозга, образуясь от передних и задних корешков, отходит 31 пара спинно-мозговых нервов – смешанных по функции. Из них 8 пар – шейных, 12 пар грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковая.

Участок спинного мозга, который соответствует выходу спинно-мозговых нервов, называется сегментом. В спинном мозге 31 сегмент.

Спинно – мозговые нервы выходят через межпозвоночные отверстия.

Место выхода корешков не соответствует уровню межпозвоночных отверстий, и корешки, прежде чем выйти из канала, направляются в стороны и вниз, в поясничном отделе они идут параллельно терминальной нити и образуют **«конский хвост»**.

Спинно-мозговые нервы:

Спинно- мозговые нервы при выходе из межпозвоночных отверстий делится на 4 ветви:

переднюю (иннервирует переднюю стенку туловища и конечностей),

заднюю (иннервирует мышцы спины и затылка),

соединительную (идет к узлу симпатического ствола),

менингеальную (возвращается в спинной мозг и иннервирует оболочки мозга).

Функции спинного мозга - рефлекторная и проводниковая.

Рефлекторная функция - двигательные нейроны иннервируют все мышцы туловища, конечностей, шеи, а также дыхательные мышцы и диафрагму, осуществляется благодаря цепочке нейронов, формирующей рефлекторную дугу.

Чувствительные нервные окончания (рецепторы), например рецепторы кожи, воспринимают раздражение и превращают его в нервный импульс.

Чувствительные нервные волокна проводят нервный импульс к *телам нейронов спинномозговых узлов*, откуда по аксонам он передается на тела нервных клеток заднего рога серого вещества спинного мозга (вставочные нейроны).

В *спинном мозге* вставочные нейроны передают нервное возбуждение *двигательным нейронам (мотонейронам)* передних рогов.

Мотонейроны передних рогов спинного мозга воспринимают нервный импульс и проводят его по своим аксонам- *Двигательным нервным волокнам*, которые заканчиваются двигательными нервными окончаниями в рабочем органе.

Рабочий орган под влиянием нервного импульса совершает какое-либо действие, мышца, например, сокращается.

Благодаря **рефлексам** в организме человека выполняются защитные функции. Причем рефлексы осуществляются намного быстрее, чем сознательные движения.

Проводниковая функция – за счет восходящих и нисходящих пути, которые проходят в белом веществе спинного мозга. Эти пути связывают отдельные сегменты друг с другом, а также с головным мозгом.

ГОЛОВНОЙ МОЗГ

□ Головной мозг имеет вес 1300-1500 гр. От него отходят 12 пар черепно-мозговых нервов. Головной мозг имеет латеральную поверхность и нижнюю неровную.

□ *Головной мозг делится на 5 отделов:*

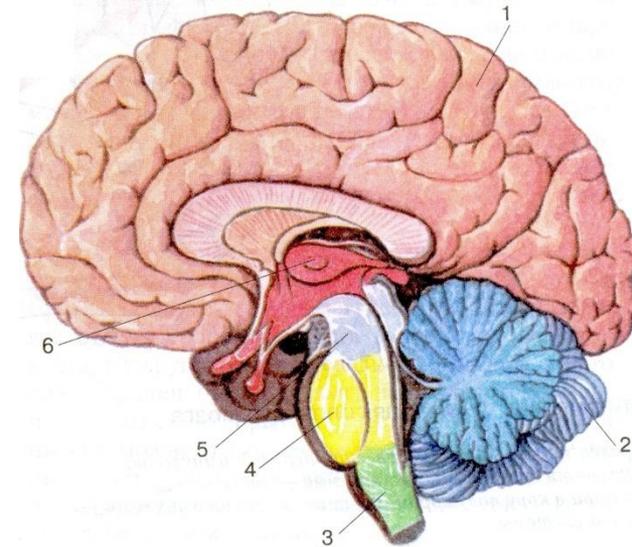
□ **1. Продолговатый мозг.**

□ **2. Задний мозг.**

□ **3. Средний мозг.**

□ **4. Промежуточный мозг.**

□ **5. Конечный мозг (большой мозг)**



Ретикулярная формация – скопление нейронов с многочисленными сильно ветвящимися отростками, образующими густую сеть. от её нейронов начинают неспецифические пути, они идут вверх к коре головного мозга и подкорковым ядрам и вниз к нейронам спинного мозга. Её функция – регулятор функционального состояния спинного и головного мозга, а также важная регуляция мышечного тонуса.

Продолговатый мозг

Напоминает по строению спинной мозг. Состоит из белого вещества – образует проводящие пути – располагается по периферии.

Серое вещество образует ядра : *пирамид, олив, ядро Дейтерса, ядра черепно-мозговых нервов 9-12 пар.*

Полостью продолговатого и заднего мозга является ***четвертый желудочек***

Рефлекторная

Обеспечивает рефлексы :

статические (положения и выпрямления),

статокинетические (положение тела в пространстве при ускорении),

защитные (кашель, мигание, слезоотделение, рвота),

пищевые (сосание, глотание, сокоотделение пищеварительных желез)

сердечно-сосудистые (регуляция деятельности сердца и сосудов)

дыхательные

распознавание частоты, интенсивности и источника звука

-Проводниковая

Через белое вещество проходят восходящие и нисходящие проводящие пути. Происходит обмен информацией между нижележащими и вышележащими отделами.

Задний мозг

Варольев мост – представлен белым веществом и ядрами серого вещества (*собственные ядра моста, ядра верхней оливы, ядра ретикулярной формации и 5-8 пар черепно-мозговых нервов*) Мост граничит снизу с продолговатым мозгом, сверху со средним мозгом, боковые отделы с ножками мозжечка.

Мозжечок - состоит из 2-х отделов

Червь – белое вещество, через которое проходят проводящие пути, серое вещество – *ядро Шатра*

Полушария – покрыты корой, которая покрыта бороздами и извилинами (серое вещество толщиной 1-1,5 мм). Внутри полушарий – белое вещество, в нем располагаются ядра серого вещества – *шаровидное, промежуточное, зубчатое*.

В мозжечке выделяют **три пары ножек** :

- **нижние ножки** – связывают мозжечок с продолговатым мозгом
- **средние ножки** –с варольевым мостом
- **верхние ножки** –со средним мозгом и контактируют с нейронами ретикулярной формации.

- Рефлекторная

Варольев мост обеспечивает рефлексы вместе с продолговатым мозгом.

Мозжечок участвует в координации двигательных реакций, в регуляции вегетативных функций организма через ретикулярную формацию.

При нарушении функций мозжечка отмечаются расстройства двигательных реакций:

Атония – понижение мышечного тонуса

Астения – нарушение регуляции мышечного тонуса

Астазия – развитие быстрого утомления

Атаксия – нарушение точности движений

- Проводниковая

Средний мозг

Крыша мозга – представлена буграми четверохолмия (расположены ядра серого вещества) и текториальной частью.

Ножки мозга – состоят из покрывки и основания ножек мозга. Между ними залегает *черная субстанция*. В покрывке располагаются парные ядра: *красное, 3-4 пара черепно-мозговых нервов*, и непарное ядро *Якубовича*.

Полостью среднего мозга является – **Сильвиев водопровод**

Рефлекторная

Ядра верхних бугров четверохолмия являются ***зрительными подкорковыми центрами*** .

Ядра нижних бугров четверохолмия являются ***слуховыми подкорковыми центрами***

Черная субстанция регулирует тонкие пластические двигательные реакции

Красное ядро участвует в контроле статических и статокINETических рефлексов, перераспределении мышечного тонуса.

Ядра 3-4 пар черепно-мозговых нервов участвуют в обеспечении рефлексов связанных с движением глаз

Ядро Якубовича – вегетативное ядро, регулирует диаметр зрачка

Средний мозг управляет разнообразными бессознательными стереотипными движениями.

-Проводниковая

Промежуточный мозг

Это конечный отдел ствола мозга.

Морфологически делится на отделы:

-Таламус – зрительные бугры. Представляет собой парные яйцевидные скопления серого вещества, покрытые слоем белого вещества. В таламусе выделяют до 40 ядер

- Эпиталамус – надбугорная область.

Содержит верхний придаток мозга – эпифиз, или шишковидное тело

- Метаталамус – забугорная область.

Представлен медиальными и латеральными коленчатыми телами, соединенными с верхними и нижними холмиками пластинки крыши. В них расположены ядра, являющиеся рефлекторными центрами зрения и слуха.

-Гипоталамус – подбугорная область.

Включает собственно подбугорную область и ряд образований. От него отходит нижний придаток мозга – гипофизом.

Полостью промежуточного мозга является - **третий желудочек**

«Коллектор чувствительности»

- К нему сходятся афферентные пути от всех рецепторов, исключая обонятельные.

-Объединение всех видов чувствительности

- Сопоставление и оценка поступающей информации

-Эмоциональное поведение.

Высший подкорковый центр вегетативной нервной системы

- - Обеспечение постоянства внутренней среды организма;

- Центр терморегуляции;

- Центр регуляции жирового, белкового, углеводного и водно-солевого обменов;

- Центры: жажды, страха, удовольствия и неудовольствия;

-Регуляция смены состояния сна и бодрствования

Конечный мозг

Состоит из **двух полушарий** – *левого и правого*, и **мозолистого тела**.

Под мозолистым телом находится **свод** – два соединительно тканых тяжа, которые в срединной части соединяются, а спереди и сзади расходятся, образуя столбы и ножки свода.

В каждом полушарии три поверхности:

Верхнелатеральная – выпуклая

Медиальная – плоская, обращенная к другому полушарию

Нижняя – неправильной формы

Полушарие состоит из белого и серого вещества. **Серое вещество** – **плащ (кора)** – пласт толщиной до 4 мм, покрыта бороздами (углубления) и извилинами (складки); также **обонятельный мозг** и **базальные ядра (полосатое тело – хвостатое ядро и чечевицеобразное ядро (скорлупа и бледный шар), ограда, миндалевидное тело)**.

Рефлекторная

Обеспечивает сложное поведение (условные рефлексы) – **Высшую нервную деятельность** (у человека – сознание, мышление, речь);

Является центром всех рецепторных систем:

затылочная зона – зрительный центр;

височная зона – слуховой центр, контроль речи, пространственный анализ, центр памяти;

теменная зона – пространственная ориентация, память связанная с речью и обучением, центр соматической чувствительности;

лобная зона – произвольные движения, центр логического мышления, координирует двигательные механизмы речи

Конечный мозг

Структурно-функциональная единица коры – модуль, состоящий из пирамидных, звездчатых и веретеновидных клеток. Модули объединяются в колонки нейронов.

Типичный участки коры состоят из 6 слоев клеток.

Белое вещество – состоит из нервных волокон, идущих в разные направления:

Ассоциативные

Комиссуральные

Проекционные

Полушарие состоит из 5 долей:

Лобной **Теменной** **Затылочной**
Височной **Островковой**

Полости конечного мозга – **боковые желудочки (1 и 2 желудочки)**

Содержит «висцеральный мозг» – **лимбическую систему**: поясная извилина, гиппокамп, миндалевидное тело, свод, прозрачная перегородка – участвует в поддержании постоянства внутренней среды организма, регуляции вегетативной функции и формировании эмоций и мотиваций. Она обеспечивает вегетативный контроль всех вегетативных функций: сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, обмена веществ и энергии. Обеспечивает сохранение памяти.

● Каждое *полушарие состоит из 5 долей:*

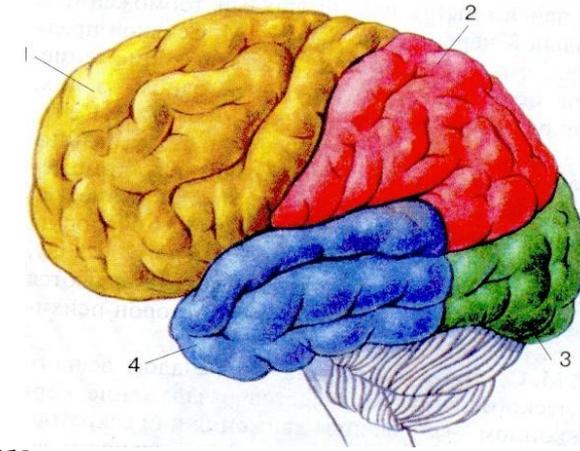
● *лобной*

● *теменной*

● *затылочной*

● *височной*

● *островковой*



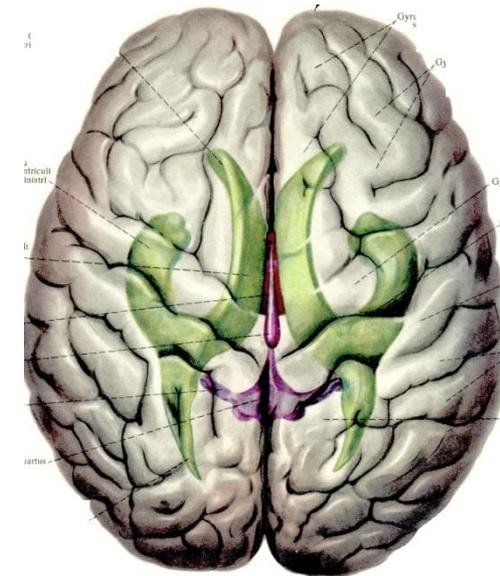
Полостью конечного мозга являются боковые желудочки или правые и левые желудочки.

Они заполнены спинно- мозговой жидкостью.

В коре имеются разные зоны – это двигательные, чувствительные, зрительные и т.д.

Ассоциативные зоны коры – они осуществляют связь между разными зонами коры, объединяют все поступившие в кору импульсы. При поражении этих зон может возникнуть:

- 1) **агония** – неспособность узнавать,
- 2) **афазия** – потеря речи,
- 3) **аграфия** – невозможность писать.



Физиологические свойства коры

В коре большого мозга выделяют области или центры, ответственные за выполнение двигательных или чувствительных функций.

Двигательная или моторная область расположена *впереди центральной борозды* и содержит нейроны, отростки которых *образуют двигательные проводящие пути*, контролирующие выполнение движений на противоположной стороне тела.

В нижней части двигательной зоны коры находится *речевой центр Брока*. У правшей он располагается в левом полушарии, а у левшей – в правом.

Чувствительная или сенсорная область коры расположена позади центральной борозды. Эта область отвечает за оценку различных чувствительных (болевых, температурных и т.д.) стимулов.

Слуховая область коры, где анализируются различные звуковые раздражения, расположена в височной доле, книзу от латеральной борозды.

Зрительная область коры лежит в затылочной доле и отвечает за формирование зрительных образов.

Вкусовая и обонятельная области коры располагаются в переднем отделе височной доли.

В коре полушарий большого мозга выделяют высшие центры осознанного поведения, мышления, морали, воли, интеллекта, речи и специальных органов чувств.

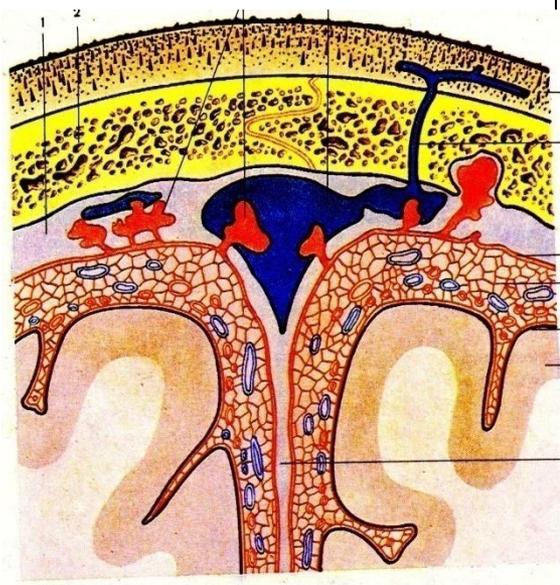
В коре зарождаются все сознательные двигательные импульсы, контролирующие работу скелетных мышц.

Кроме того, кора является конечной областью, где происходит восприятие, оценка и обработка всех восходящих чувствительных нервных импульсов, включая кожную чувствительность (чувства прикосновения, боли, давления, температуры, вибрации, плотности, формы и размера предметов) и мышечно-суставное чувство.

Волокна белого вещества связывают различные части головного мозга и расположенные в них центры между собой, а также со спинным мозгом.

Оболочки мозга, полости головного мозга, ликвор

Головной и спинной мозг покрыты тремя оболочками:
твёрдой, паутинной и мягкой.



Оно заполнено спинномозговой жидкостью – это секрет клеток, расположенных в области сосудистых сплетений желудочков головного мозга.

1 и 2 желудочки – полушария конечного мозга

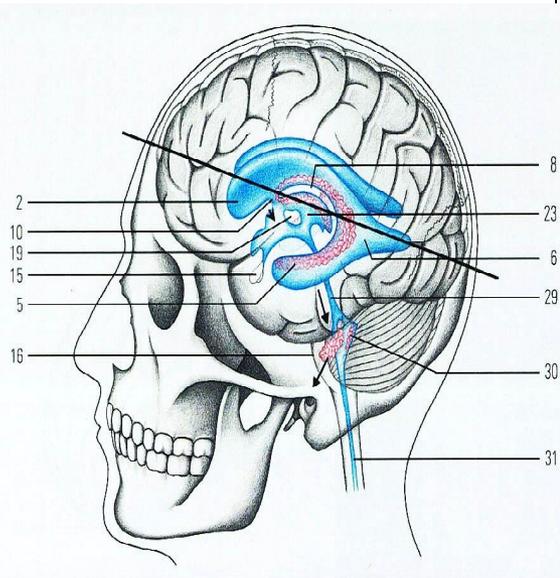
3 желудочек – промежуточный мозг

Сильвиев водопровод – средний мозг

4 желудочек – продолговатый мозг

Спинномозговая жидкость содержит небольшое количество белка и глюкозы, а также лимфоцитов.

Жидкость защищает ткань мозга



Условные и безусловные рефлексy

Приспособление организмов к внешнему миру осуществляется при помощи рефлексов. Рефлексы делятся на безусловные и условные.

Безусловные рефлексы – это постоянные, врожденные, возникающие в ответ на раздражение, имеющие непосредственное биологическое значение. Безусловные рефлексы простые – отделение слюны на раздражение рецепторов полости рта и сложные – пищевой, оборонительный, половой, родительский – инстинкты.

Условные рефлексы – вырабатываются в течение индивидуальной жизни благодаря образованию временных нервных связей в высших отделах ЦНС.

Особенности условных рефлексов:

- 1) условные рефлексы отсутствуют у новорожденных,
- 2) условные рефлексы могут вырабатываться и осуществляться только высшим отделом ЦНС, который способен к замыканию временных связей, образованных условными рефлексами. В этом его основная функция.
- 3) условные рефлексы временные, они могут исчезнуть, если условный раздражитель не подкрепляется безусловным.

Биологическое значение условного рефлекса-

условный рефлекс более тонко, более совершенно приспособливает организм в борьбе за существование. Биологическим важным свойством – временность.

Особенности ВНД –

слово и речь составляют вторую сигнальную систему действительности, свойственную только человеку. Слово – это понятие для человека. При помощи слов образуются общие понятия, возникает словесное человеческое мышление.

Используемая литература

1. 1. Е.А. Воробьева «Анатомия и физиология».
2. 2. Э. Пирс «Анатомия и физиология человека».
3. 3. М.Ф. Румянцева «Руководство к практическим занятиям по физиологии с основами анатомии человека».
4. 4. А.И. Борисевич «Словарь терминов и понятий по анатомии человека».
5. 5. В.Я. Липченко, Р.П. Самусев «Атлас анатомии человека».