

# Возрастная анатомия и физио

*Составитель:*

*доцент кафедры БМиБЖ*

*Арушанян Ж. А.*

**ЛЕКЦИЯ №2.**  
**АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ**  
**РАЗВИТИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.**

**ПЛАН:**

1. *Строение нервной системы.*
2. *Центральная нервная система.*
3. *Периферическая нервная система.*
4. *Вегетативная нервная система.*
5. *Высшая нервная деятельность человека.*
6. *Развитие нервной системы.*
7. *Функциональные особенности нервных клеток.*
8. *Особенности высшей нервной деятельности детей.*

**Общие данные.** Нервная система осуществляет связь между органами и системами, согласовывает их деятельность, обуславливая целостность организма. Посредством нервной системы осуществляется единство организма с внешней средой.

**Строение нервной системы.** Основным структурно-функциональным элементом нервной системы является **нейрон**, то есть нервная клетка с ее отростками. Он обладает высокой возбудимостью и способностью проводить нервные импульсы. От каждой нервной клетки отходит один главный отросток, по которому нервные импульсы проводятся по направлению от тела нервной клетки к иннервируемому органу или к другой нервной клетке. Это так называемый **осевоцилиндрический отросток** или **аксон**. Другие отростки нервной клетки, ветвящиеся подобно дереву и проводящие нервные импульсы с периферии к телу нервной клетки, называются **дендритами**.

Передача нервных импульсов с одного нейрона на другой или к какому-либо органу осуществляется в результате контакта между отростками нервных клеток или нервной клеткой и тканью органа, то есть через систему медиаторов и синапсов. Наибольшее число нервных клеток содержит головной мозг человека.

**Нервная система человека делится на центральную и периферическую.**

Во взаимодействии с центральной и периферической системами находится и так называемая **вегетативная нервная система**.

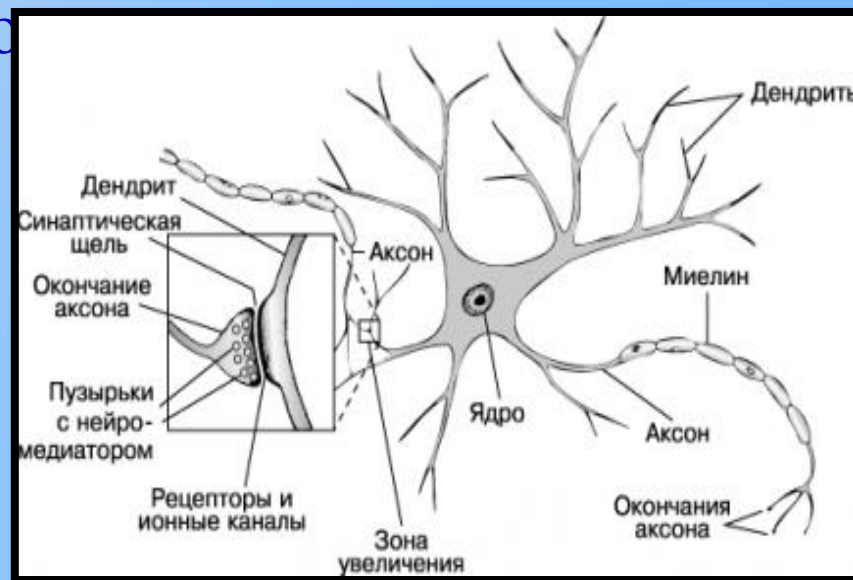
**Центральная нервная система.** Центральная нервная система представлена головным и спинным мозгом и заключена соответственно в костный скелет - череп и позвоночный столб. Мозг покрыт тремя оболочками: твердой, паутинной и мягкой, прилежащей к мозговому веществу.

**Головной мозг** состоит из больших полушарий, мозгового ствола, включающего продолговатый и средний мозг, и мозжечка. Различные отделы головного мозга выполняют различные функции.

**Большие полушария** - это парный орган, который состоит примерно из 14 миллиардов нервных клеток и имеет внутри систему сообщающихся между собой полостей (боковые желудочки и др.), которые, так же как и пространства между оболочками, заполнены мозговой жидкостью (ликвором).

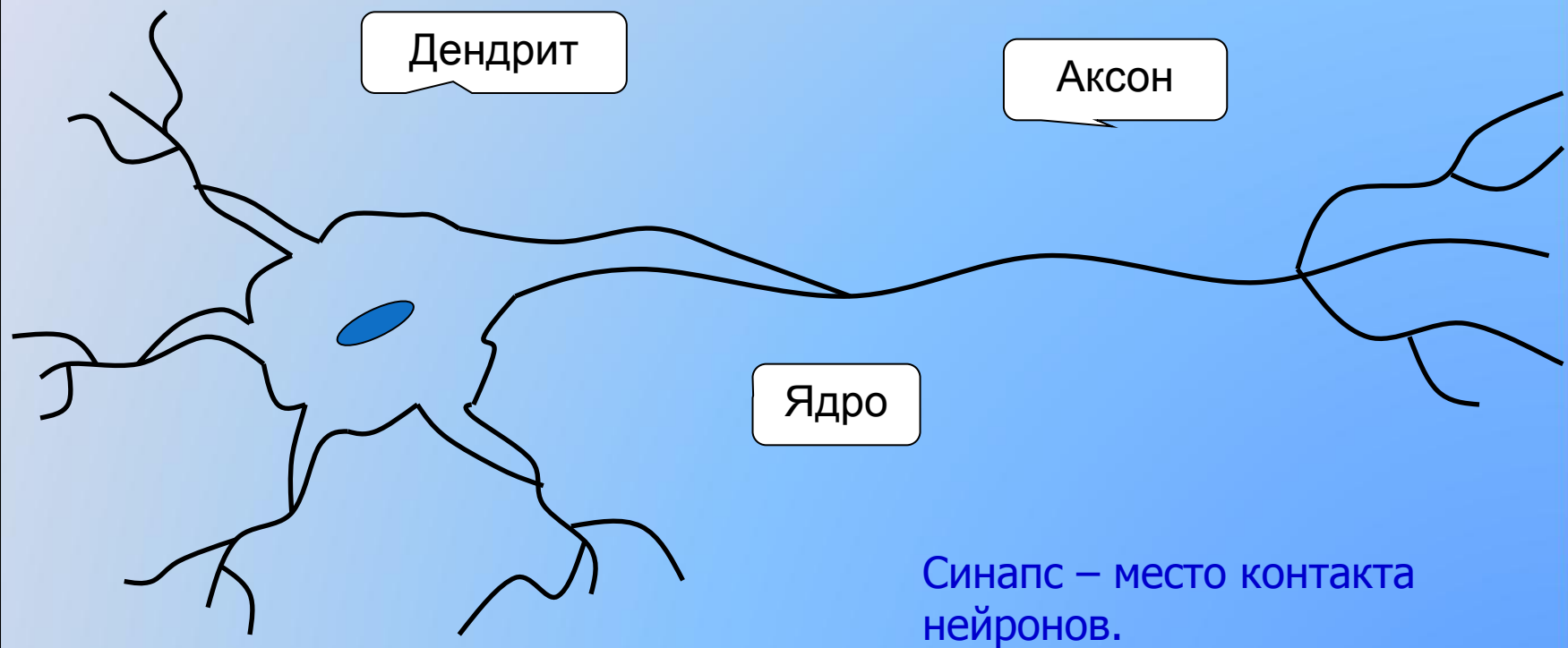
# Нервные клетки мозга

- **НЕРВНЫЕ КЛЕТКИ** мозга передают импульсы от аксона одной клетки к дендриту другой через очень узкую синаптическую щель; эта передача осуществляется с помощью нейромедиаторов.



# Нервная ткань.

Строение нейрона.

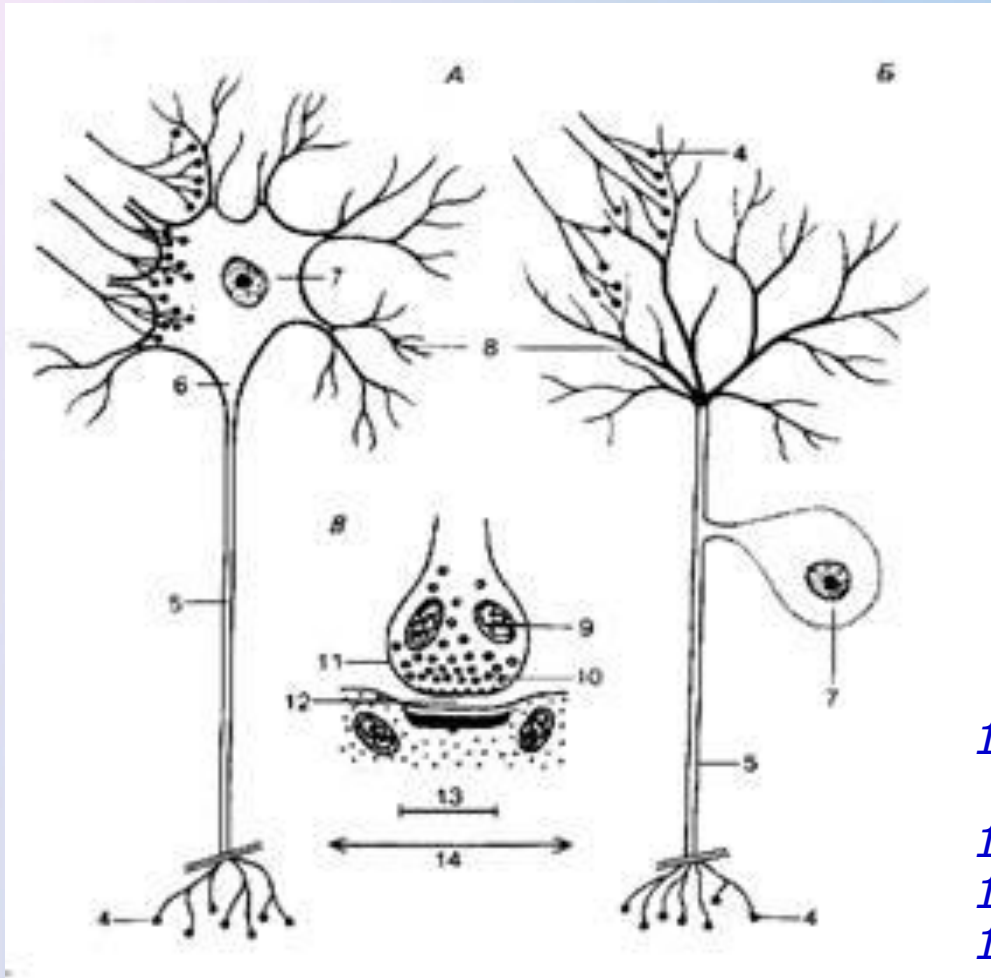


## Схема строения типичного нейрона

**А** - строение нейрона человека и позвоночных животных;

**Б** - строение нейрона беспозвоночных животных;

**В** - схема строения синапса.



1. рецепторная область
2. проводящая область
3. синаптическая область
4. синапс
5. аксон
6. аксонный холмик
7. тело нейрона
8. дендриты
9. митохондрия
10. пресинаптический пузырек с веществом-медиатором
11. пресинаптическая мембрана
12. синаптическая щель
13. субсинаптическая мембрана (место образования локальных постсинаптических электрических потенциалов)
14. постсинаптическая мембрана.

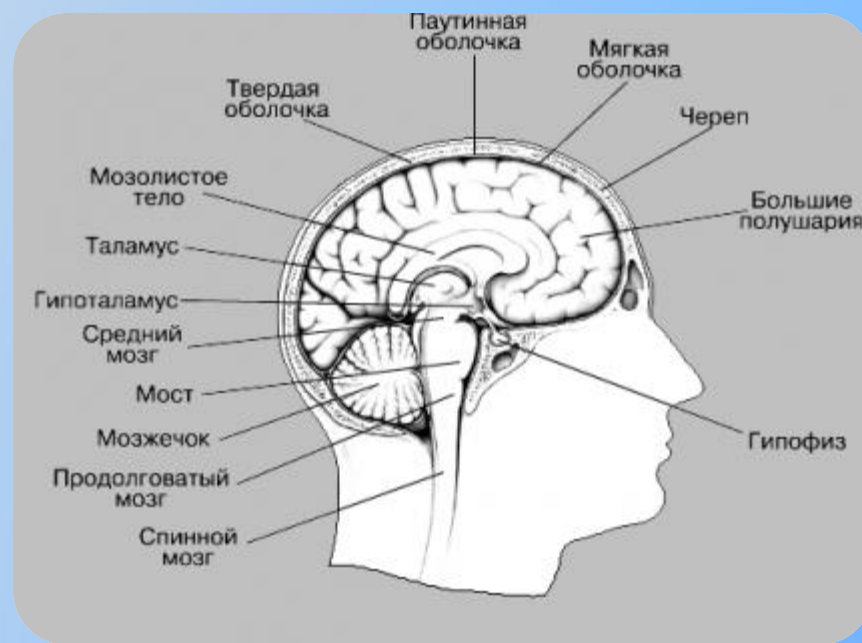
- **Дендрит** - ветвящийся отросток нервной клетки, воспринимающий возбуждающие или тормозные влияния др. нейронов или рецепторных клеток. У некоторых типов клеток Д. непосредственно воспринимают механические, химические или тепловые раздражения. Число Д. у разных клеток — от одного до многих. Они образуют чувствительный полюс нервной клетки. Максимального ветвления Д. достигают у нейронов центральной нервной системы высокоорганизованных животных. Многочисленные синапсы на поверхности Д. образованы подходящими к ним аксонами других клеток.



- **Аксон** - нейрит, осевой цилиндр, отросток нервной клетки, по которому нервные импульсы идут от тела клетки к иннервируемым органам и др. нервным клеткам. От каждой нервной клетки (нейрона) отходит только один А. Питание и рост А. зависят от тела нейрона: при перерезке А. его периферическая часть отмирает, а центральная сохраняет жизнеспособность.

# ГОЛОВНОЙ МОЗГ

- ГОЛОВНОЙ МОЗГ ЧЕЛОВЕКА характеризуется высоким развитием больших полушарий; они составляют более двух третей его массы и обеспечивают такие психические функции, как мышление, научение, память. На этом поперечном срезе показаны и другие крупные структуры мозга: мозжечок, продолговатый мозг, мост и средний мозг.



**Большие полушария** - это парный орган, который состоит примерно из 14 миллиардов нервных клеток и имеет внутри систему сообщающихся между собой полостей (боковые желудочки и др.), которые, так же как и пространства между оболочками, заполнены мозговой жидкостью (ликвором).

### **Функции нервной системы**

1. *Интеграция (объединение) всех частей тела, систем и органов в единое целое.*
2. *Координация, согласование деятельности всех органов и систем органов.*
3. *Быстрая регуляция протекающих физиологических процессов и функций организма (нервная регуляция).*
4. *Восприятие различных внешних и внутренних воздействий и формирование ответных реакций (рефлекторная деятельность).*
5. *Эффективное приспособление организма (адаптации) к постоянно меняющимся условиям среды, поддержание **гомеостаза**.*

# Кора мозга

- **КОРА МОЗГА** покрывает поверхность больших полушарий с ее многочисленными бороздами и извилинами, за счет которых площадь коры значительно увеличивается. Различают ассоциативные зоны коры, а также сенсорную и моторную кору – области, в которых сосредоточены нейтроны, иннервирующие различные части тела.



- Кора головного мозга представляет собой тонкий слой нервной ткани, образующей множество складок. Общая поверхность коры составляет примерно 2200 кв.см. Толщина коры в различных частях больших полушарий колеблется от 1,3 до 4,5 мм, а общий объем составляет 600 куб.см. В состав коры входит 10 000 - 100 000 млн нейронов и еще большее число глиальных клеток (точное число которых еще не известно). В коре наблюдается чередование слоев, содержащих преимущественно тела нервных клеток, со слоями, образованными в основном их аксонами.

## **Полушария разделяются на области, называемые долями:**

Лобную, теменную, затылочную, височную и островковую.

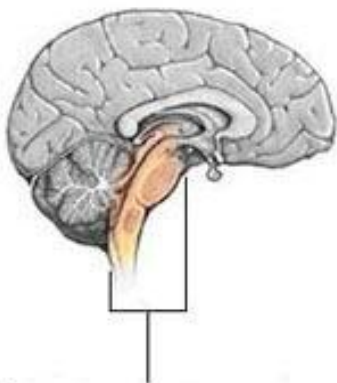
Выпуклая поверхность больших полушарий пересечена значительным количеством борозд, отделяющих одну от другой извилины. Одни борозды более глубоки и постоянны, другие менее глубоки, но также постоянны, и, наконец, имеются непостоянные борозды, варьирующие у отдельных индивидуумов и создающие некоторую асимметрию в строении полушарий. За счет такого построения извилин увеличивается общая площадь поверхности полушарий мозга.

Поверхностный слой больших полушарий головного мозга образован телами нервных клеток, имеет серый цвет и называется корковым слоем или корой головного мозга.

Головной мозг состоит из *серого вещества, белого вещества, из долей: лобной, височной, теменной, затылочной, и мозжечка.*

Под серым веществом головного мозга находится белое вещество, состоящее преимущественно из нервных отростков, нервных волокон и промежуточной ткани или нейроглии.

Серое вещество имеется и в лежащих в глубине полушарий скоплениях нервных клеток - подкорковых узлах, которые вместе с расположенными поблизости от них зрительными буграми составляют подкорковую область, связанную с корой и контролируемую последней.



Ствол мозга контролирует:

- дыхание;
- сердцебиение;
- артикуляцию речи.



Левая доля  
мозга контро-  
лирует правую  
часть тела



Правая доля  
мозга контро-  
лирует левую  
часть тела



Мозжечок

Мозжечок помогает при тонких и координированных движениях

## Строение нервной ткани





### **По местоположению частей:**

**Центральная нервная система (ЦНС)** - это головной и спинной мозг

**Периферическая нервная система** - это нервы, отходящие от ЦНС (12 пар черепно-мозговых и 31 пара спинномозговых), нервные узлы и нервные сплетения за пределами ЦНС. Периферическая нервная система обеспечивает связь головного и спинного мозга с всеми органами организма.

### **По анатомо-функциональному принципу**

**Соматическая нервная система** (иннервирует скелетные мышцы, обеспечивая их сокращения, образует рецепторы кожи и органов чувств)

**Вегетативная (автономная) нервная система** (иннервирует все внутренние органы, в том числе скелетные мышцы, органы чувств и кожу, регулируя в них обменные процессы); подразделяется на **симпатическую и парасимпатическую** нервную систему. Симпатическая нервная система в целом ускоряет интенсивность обменных процессов, повышает скорость физиологических реакций. **Парасимпатическая нервная система** выполняет тормозную функцию, замедляя интенсивность обменных процессов, снижая скорость физиологических реакций.

## **Симпатический отдел вегетативной нервной системы:**

**Центральные отделы** - это серое вещество в боковых рогах грудного и поясничного отделов спинного мозга;

**Периферические образования** - это правый и левый симпатические стволы и периферические нервы и их сплетения.

## **Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы:**

**Центральные отделы** – это скопления серого вещества (ядра серого вещества) в продолговатом и среднем мозге и в сером веществе крестцового отдела спинного мозга;

**Периферические образования** – это нервы, отходящие от центральных отделов III , VII , IX , X пары черепно-мозговых нервов и тазовые нервы.

**По функциям выделяют три вида нейронов:**

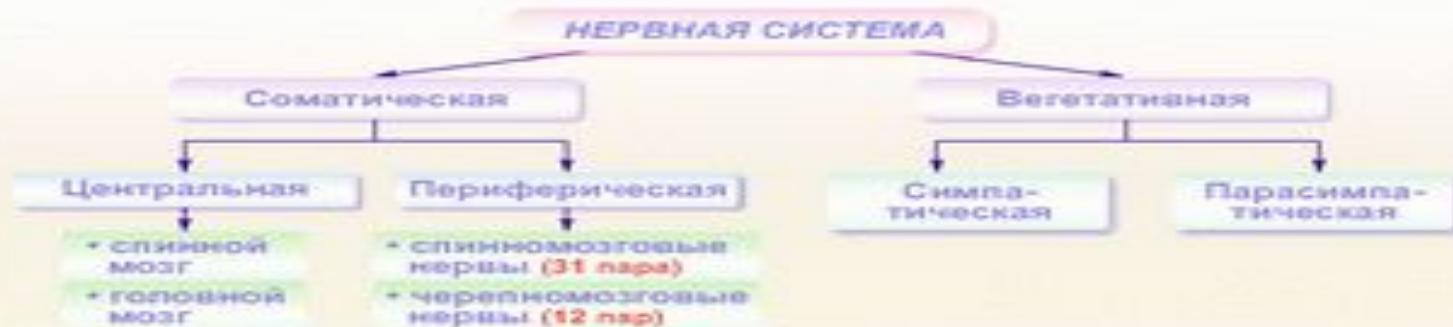
**Чувствительный (центростремительный, афферентный)** нейрон, образованный чувствительным нейроном, по которому нервный импульс поступает в ЦНС

**Вставочный нейрон**, лежащий в ЦНС, по которому нервный импульс переключается на двигательный нейрон

**Двигательный нейрон (центробежный, эфферентный)**, по которому нервный импульс проводится к рабочему органу, отвечающему на раздражение

**Нервные окончания - эффекторы**, передающие нервный импульс на рабочий орган (мышцу, железу др.) Рефлекторные дуги некоторых рефлексов не имеют вставочных нейронов, например коленный рефлекс. Для осуществления рефлекса необходима целостность всех звеньев рефлекторной дуги. Нарушение хотя бы одного звена ведет к нарушению рефлекса .

# Нервная система



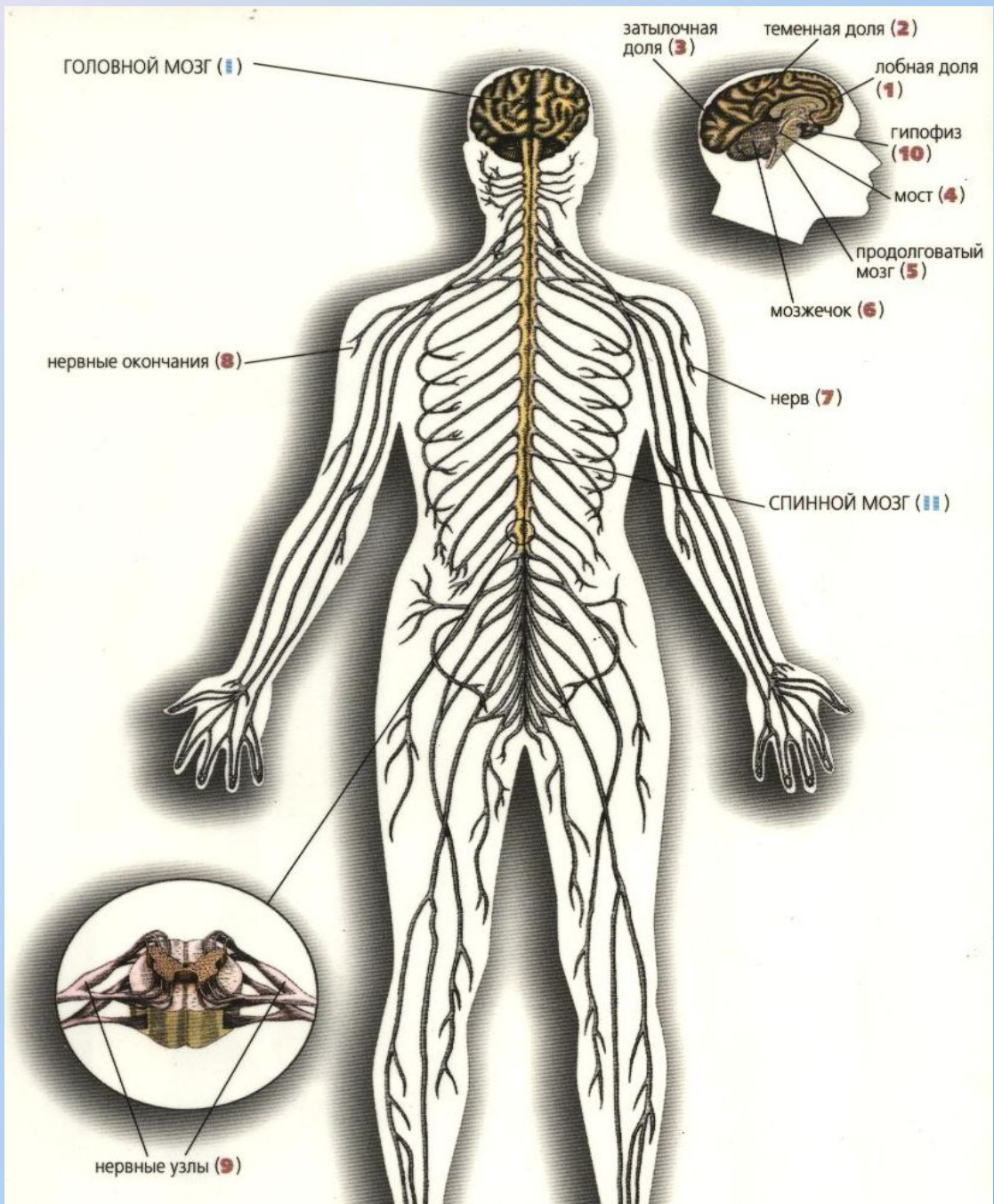
## Классификация нейронов по функции

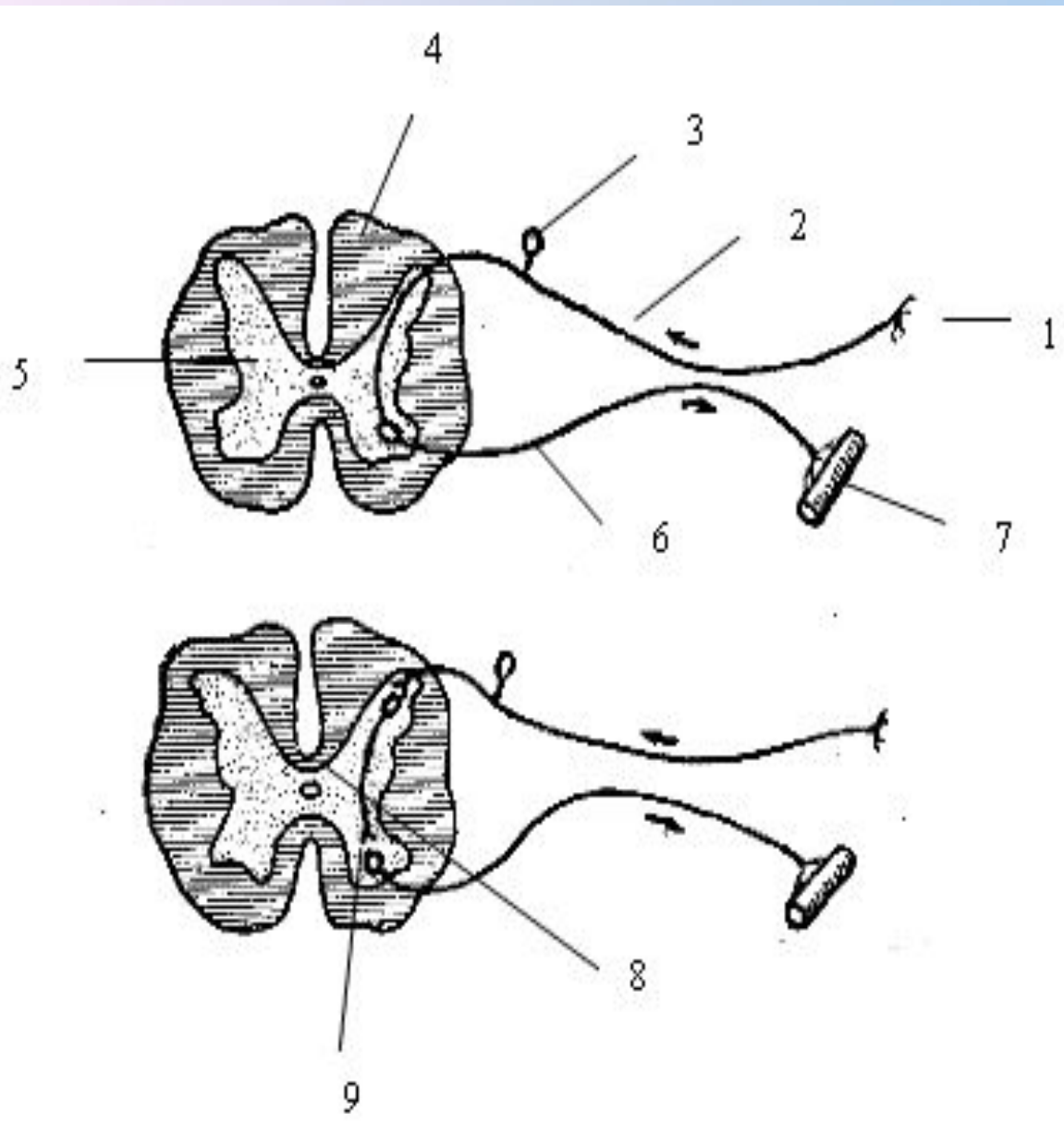


## Классификация нервных волокон по функции



# Нервная система





**Схема двухнейронной (вверху) и трехнейронной (внизу) рефлекторной дуги спинномозгового рефлекса.**

- 1 - рецептор;
- 2 - чувствительный (афферентный) нейрон;
- 3 - спинномозговой узел на заднем корешке;
- 4 - серое вещество спинного мозга;
- 5 - белое вещество спинного мозга;
- 6 - двигательный (эфферентный) нейрон;
- 7 - эффектор (рабочий орган);
- 8 - вставочный нейрон;
- 9 - тело двигательного нейрона.

## **Каждый рефлекс имеет:**

- время рефлекса - время от нанесения раздражения до ответа на него
- рецептивное поле - определенный рефлекс возникает только при раздражении определенной рецепторной зоны
- нервный центр - определенная локализация каждого рефлекса в центральной нервной системе.

## **Классификация рефлексов**

По биологическому значению: **пищевые оборонительные ориентировочные половые** и др.

По отвечающему рабочему органу: **двигательные секреторные сосудистые** и др.

По нахождению нервного центра:

**спинальные** (нервные центры находятся в спинном мозге - мочеиспускание, дефекация и др.,)

**бульбарные** (нервные центры находятся в продолговатом мозге - кашель, чиханье и др.)

**мезенцефальные** (нервные центры находятся в среднем мозге - выпрямление тела, ходьба)

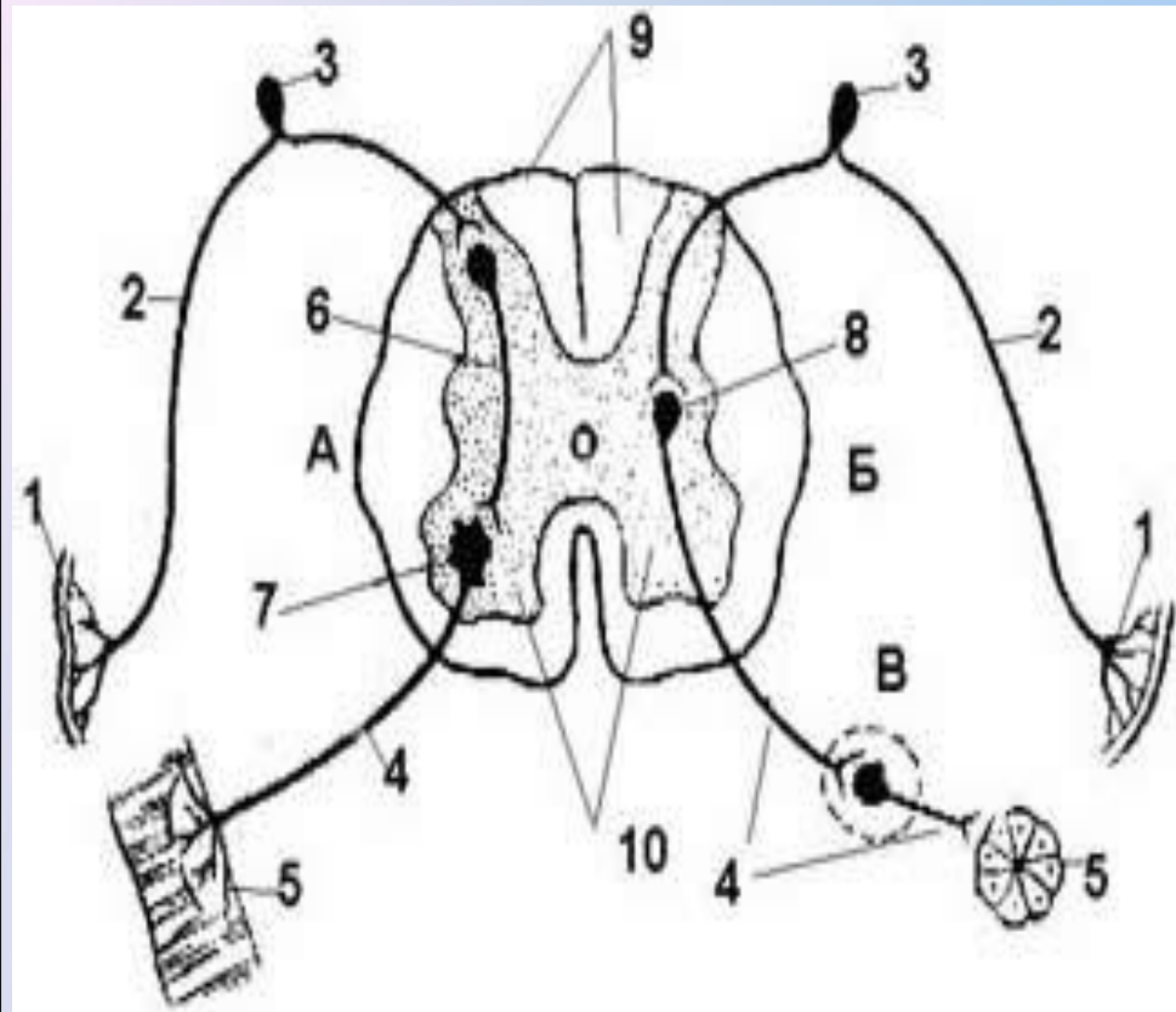
**диэнцефальные** (в промежуточном мозге - терморегуляция и др.)  
**корковые** (нервные центры находятся в коре больших полушарий - все условные рефлексы). По сложности рефлекса: **простые сложные** (цепные рефлексы)

Анатомической основой рефлекса является рефлекторная дуга, которая включает в себя воспринимающую или рецепторную часть: органы чувств (рецепторы) с окончаниями чувствительного нерва. Здесь внешние раздражения преобразуются в нервное возбуждение, которое передается в центральную нервную систему по чувствительному волокну. Второй составной частью рефлекторной дуги является цепь нервных клеток, по которым возбуждение распространяется внутри центральной нервной системы, пока не дойдет до той нервной клетки, которая посылает импульс по центробежным волокнам к определенному органу. Третьей составной частью рефлекторной дуги являются центробежные волокна и нерв, по которому передается возбуждение на рабочий орган и иннервируемую ткань. Рефлекторная дуга может иметь более сложное строение, а также большее количество составных элементов, особенно в центральном звене - в центральной нервной системе. Начальную часть ее представляют нервные окончания, находящиеся в органах зрения, слуха, вкуса, обоняния, кожных рецепторах, внутренних органах, суставах, мышцах. Сложный нервный аппарат, состоящий из воспринимающего прибора - рецептора, проводящей части нерва и высших центров в коре больших полушарий головного мозга, психофизиологи называли **анализатором**. В понятие анализатора входят нервные окончания воспринимающего органа, проводящий нерв и клетка центральной нервной системы - коры головного мозга.



**Схема рефлекторной дуги соматического (А) и вегетативного (Б) рефлексов.**

- 1 - рецептор;
- 2 - чувствительный нейрон;
- 3 - тело чувствительного нейрона;
- 4 - двигательный нейрон;
- 5 - рабочий орган (мышца, железа);
- 6 - вставочный нейрон;
- 7 - тело двигательного нейрона;
- 8 - тело первого двигательного нейрона;
- 9 - белое вещество спинного мозга;
- 10 - серое вещество спинного мозга;
- В - вегетативный узел (место переключения первого двигательного нейрона на второй).

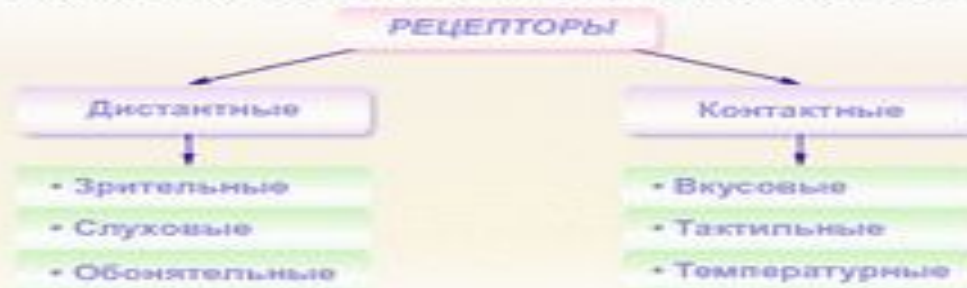


# Учение о рецепторах

*Виды рецепторов по строению*



*Виды рецепторов по способу приема раздражения*



*Виды рецепторов по характеру раздражителя*

Название рецепторов	Раздражитель
Фоторецепторы	Световые лучи
Фонорецепторы	Звуковые волны
Хеморецепторы	Химические вещества
Осморецепторы	Изменение осмотического давления среды
Волюморецепторы	Изменение объема крови
Вестибуларецепторы	Изменение положения тела в пространстве
Ноцирецепторы	Болевые раздражители
Тактильные	Прикосновение
Механорецепторы (прессорецепторы)	Механические раздражители
Барорецепторы	Изменение давления среды

По отвечающему органу: **вегетативные соматические**

По происхождению: **врожденные (безусловные) приобретенные (условные)**.

Установлено, что разные виды нервной деятельности связаны с отдельными участками коры головного мозга:

зрительные импульсы с затылочной областью мозга, двигательные - с передней центральной извилиной, слуховые - с височной.

Функции, связываемые с определенными участками - "центрами" коры, длительное время считались постоянными и неизменными. Нервный центр каждого вида физиологической деятельности включает в себя различные образования центральной нервной системы, которая функционирует как единое целое. Целенаправленная функция органов и систем у человека регулируется при помощи сложных физиологических процессов - рефлекторных актов, затрагивающих различные системы мозга. Коре принадлежит ведущая роль в осуществлении различных функций живого организма. Она является основой процессов сознания и мышления, анализа и синтеза явлений внешней и внутренней среды, а также выполняет высшую функцию координации движений. Кора мозга получает импульсы от поверхности тела, мышц, глаз, органов обоняния и слуха, внутренних органов и кровеносных сосудов, от мозжечка и подкорковых нервных узлов.

В свою очередь кора посылает импульсы к мышцам, различным органам и вегетативным центрам. Работа коры больших полушарий головного мозга неотделима от деятельности нижележащих отделов мозга. Большие полушария человека чрезвычайно развиты. Важнейшую роль в жизнедеятельности организма играет **продолговатый мозг**.

В нем расположены жизненно важные центры, в том числе дыхательный, сердечно-сосудистой системы, регуляции температуры тела и другие, обуславливающие функции постоянно действующих внутренних органов.

**Спина́й моз́г** представляет собой цилиндрический тяж, разделенный продольными бороздками на две симметричные половины. Спина́й моз́г покрыт мозговыми оболочками. В отличие от головного, в котором серое вещество расположено снаружи, а белое внутри, в спинном мозге серое вещество, состоящее из тел нервных клеток, расположено внутри, а на периферии находится белое, состоящее из нервных отростков. Спина́й мозго́вой кана́л заполнен ликвором (спина́й мозго́вой жидкостью). Проведение возбуждения от периферии к центрам спинного мозга осуществляется по чувствительным нервным волокнам, входящим в спина́й моз́г, от спинного мозга по всей его длине отходят спина́й мозго́вые нервы, входящие в состав периферической нервной системы. Импульсы, поступающие с периферии, достигнув серого вещества спинного мозга, направляются по восходящим проводящим путям (волокнам) к расположенным выше отделам центральной нервной системы. Двигательные клетки спинного мозга получают импульсы, поступающие к чувствительным клеткам не только с периферии, но также из различных отделов головного мозга по нисходящим проводящим путям, связывающим спина́й моз́г с подкорковыми центрами и большими полушариями головного мозга. В то же время следует иметь в виду, что некоторые рефлекторные функции (мочеиспускание, дефекация, сгибание конечностей и другие) осуществляются иногда благодаря деятельности одного спинного мозга, без участия головного.

## **Периферическая нервная система.**

Периферическая нервная система - это нервы, отходящие от головного и спинного мозга.

Двенадцать пар нервов отходят непосредственно от головного мозга и носят название черепно-мозговых. В состав каждого периферического нерва входят нервные волокна, состоящие из отростков нервных клеток, передающих импульсы с периферии от воспринимающих концевых чувствительных образований (рецепторов) в центральную нервную систему. Это чувствительные волокна нерва. По двигательным нервным волокнам распространяются импульсы, направляющиеся от центральной нервной системы ко всем органам и тканям. Это двигательные волокна нерва. В составе периферических нервов имеются также волокна вегетативной нервной системы.

## Влияние вегетативной иннервации на функции внутренних органов

Орган	Симпатический отдел	Парасимпатический отдел
Сердце	<ul style="list-style-type: none"> <li>- учащение ритма;</li> <li>- усиление сокращений;</li> <li>- увеличение возбудимости миокарда;</li> <li>- улучшение проводимости миокарда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- урежение ритма;</li> <li>- ослабление сокращений;</li> <li>- снижение возбудимости миокарда;</li> <li>- замедление проводимости миокарда</li> </ul>
Кровеносные сосуды	<ul style="list-style-type: none"> <li>- расширение сосудов сердца, мозга, легких и работающих мышц;</li> <li>- сужение сосудов кожи и органов брюшной полости</li> </ul>	расширение
Уровень артериального давления	повышение	снижение
Ширина зрачка	расширение	сужение
Проводимость бронхов	расширение	сужение
Секреция пищеварительных желез	торможение	усиление
Перистальтика органов ЖКТ	торможение (расслабление мышечной оболочки в стенке органа, сокращение сфинктеров ↓ наполнение органов)	усиление (сокращение мышечной оболочки в стенке органа, расслабление сфинктеров ↓ опорожнение органов)
Мочевой пузырь	наполнение (расслабление мышечной оболочки)	опорожнение (сокращение мышечной оболочки)

## **Функции мозжечка:**

Мозжечок обеспечивает точность, координированность, ловкость мышечных движений участвует в поддержании тонуса скелетных мышц, позы и равновесия оказывает влияние на деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем.

**Мозжечок** выполняет основную роль в регуляции равновесия тела, мышечного тонуса и координации движений.

**Средний мозг** внизу прилегает к мосту, а вверху - к промежуточному мозгу. Полостью среднего мозга является **сильвиев водопровод**.

От среднего мозга отходит две пары черепно-мозговых нервов - III и IV Поверхность среднего мозга, обращенная к мозжечку, содержит 4 небольшие бугра - **четверохолмие**.



## **Функции среднего мозга :**

Средний мозг является центром **ориентировочных зрительных и слуховых** рефлексов (поворачивание головы в сторону резкого, сильного звука или яркой вспышки света), участвует в поддержании тонуса скелетных мышц и координации движений .

В нем вырабатывается **серотонин** - важный фактор, вызывающий сон. При повреждении среднего мозга падает тонус и нарушается координация и скорость движений, человек может потерять способность ко сну.

**Высшая нервная деятельность человека.** Современное учение о высшей нервной деятельности создано И.П. Павловым. Он экспериментально доказал, что психические явления могут быть столь же точно изучены, как и явления, относимые к рефлекторным. Условный рефлекс стал для физиологии "центральным явлением", пользуясь которым оказалось возможным наиболее полное и точное изучение как нормальной, так и патологической деятельности больших полушарий. В настоящее время установлено, что в основе деятельности нервной системы лежат безусловные и условные рефлексы в их сложном взаимодействии.

## **Развитие нервной системы**

**Период новорожденности.** Еще за 3 месяца до нормального срока рождения нервная система плода в достаточной мере развита, чтобы обеспечить функционирование организма в условиях внеутробного существования. Сформированы все отделы мозга, включая кору больших полушарий. Афферентные и эфферентные нервные волокна соединяют центральную нервную систему со всеми органами тела. С первого же дня жизни у ребенка могут быть обнаружены защитные и ориентировочные рефлексы на болевые, световые, звуковые и другие раздражения. Однако эти реакции плохо координированы, нередко беспорядочны и, как правило, медленно протекают и легко распространяются на большое количество мышц. Очень часто они проявляются в усилении общей двигательной активности. Это показывает, что возбуждение легко иррадирует, т. е. распространяется, с одного участка мозга на другие. Иррадиация возбуждения, сопровождающаяся криком, особенно легко возникает под влиянием голода, охлаждения, а также болевых раздражений. Прикосновение к губам новорожденного или к соседним участкам кожи вызывает рефлекторные сосательные движения, что ведет к понижению общей возбудимости и прекращению двигательной активности. Такое состояние торможения двигательных центров мозга сохраняется не только во время сосания груди, но и в последующий период сытости, что способствует наступлению сна.

Как правило, пробуждение наступает перед очередным кормлением, когда состояние сытости сменяется состоянием голода. Иногда в начальном периоде внутриутробного развития нарушается нормальное образование органов, что ведет к появлению различных уродств. В частности, известны случаи недоразвития передних отделов мозга и даже полного отсутствия больших полушарий. Дети, рождающиеся с таким тяжелым дефектом, умирают в первые месяцы, реже в первые годы жизни. Наблюдения показали, что поведение таких детей очень сходно с поведением нормального ребенка в период новорожденности. Это дает основание полагать, что в первые дни жизни реакции организма осуществляются без участия коры больших полушарий и подкорковых ядер. Установлено, однако, что клетки коры больших полушарий новорожденного могут приходить в состояние возбуждения под влиянием импульсов, поступающих из нижележащих отделов мозга. В коре возникают и ответные импульсы. Так, например, у новорожденных при участии коры происходит поворот глаз, а несколько позднее и головы в сторону появившегося света. Мало того, на основании изучения электрических реакций установлено, что уже в первые дни жизни в коре больших полушарий происходит различение красного и зеленого цвета.

## **Последующее развитие нервной системы.**

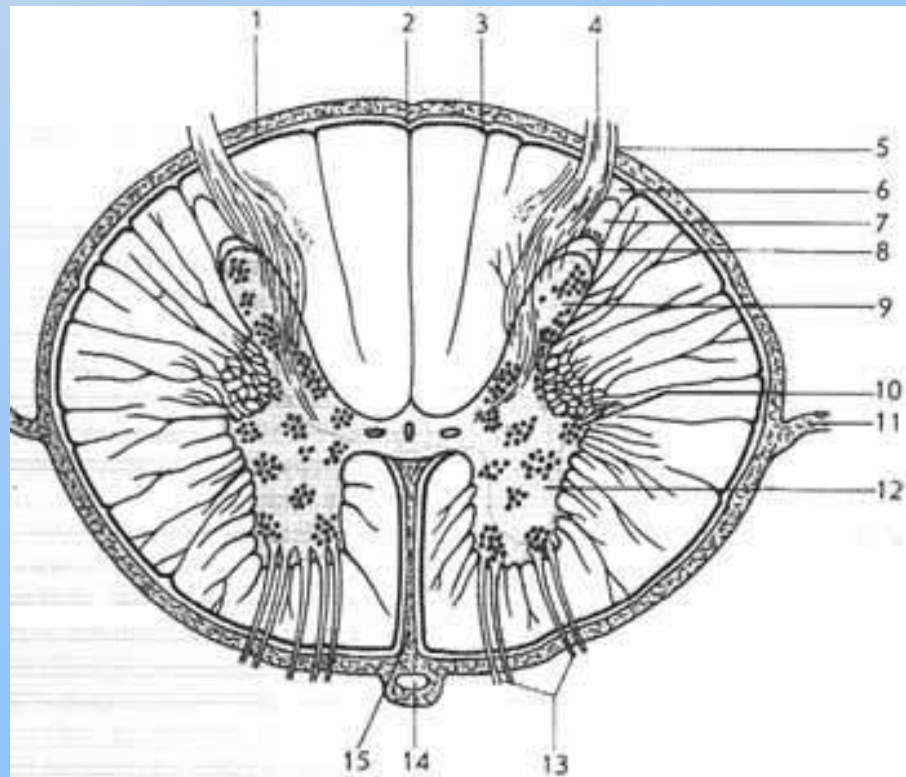
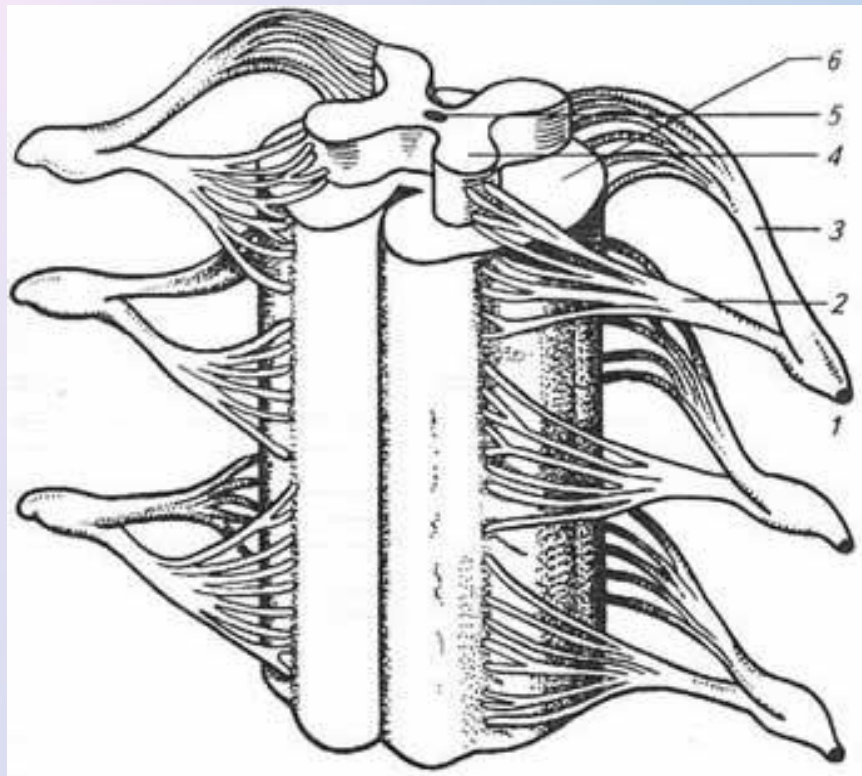
В течение первых двух лет жизни головной мозг интенсивно растет, и к двум годам его вес достигает примерно 70% веса мозга взрослого человека. В основном увеличение мозговой массы происходит не за счет образования новых клеток (после рождения их количество мало меняется), а в результате роста и разветвления дендритов и аксонов. У двухлетнего ребенка в коре больших полушарий нервные клетки расположены дальше друг от друга, чем у новорожденного. Зато много места занимают разросшиеся отростки, что, разумеется, требует большего увеличения площади, занимаемой корой, за первые два года жизни ее площадь увеличивается примерно в 2,5 раза, в основном путем углубления извилин. Увеличивается и толщина коркового слоя больших полушарий.

Еще более интенсивно растет мозжечок. Если в коре больших полушарий клеточные слои, характерные для мозга взрослого человека, формируются уже к 6-му месяцу внутриутробного развития, то в коре мозжечка формирование слоев происходит после рождения и заканчивается к 9—11-му месяцу жизни. К концу второго года вес мозжечка увеличивается почти в 5 раз по сравнению с его весом в период новорожденности. Такое позднее и вместе с тем быстрое развитие мозжечка объясняется тем, что основная функция, а именно уточнение двигательных реакций, и в частности поддержание нормального положения тела, может быть использована организмом лишь после приобретения первых навыков стояния и ходьбы к концу 1-го года жизни. Миелинизация нервных волокон. Аксон, окруженный такой оболочкой, называется нервным волокном.

На 4—5-м месяце в корешках спинномозговых нервов волокна постепенно приобретают отчетливый белый цвет. Объясняется это образованием особого жироподобного вещества — миелина. Он образуется в клетках-спутниках, которые обтекают аксон, многократно обертывая его тонким слоем своего все удлиняющегося тела. Так возникает миелиновая оболочка нервного волокна. Каждые 1—2 мм она прерывается, образуя перехваты. Миелиновую оболочку можно рассматривать как хорошую изоляцию нервного волокна. Кроме того, в миелинизированных волокнах скорость проведения возбуждения в 10—20 раз больше, чем в волокнах, не покрытых миелином. Это объясняется скачкообразным распространением возбуждения: оно перескакивает от одного перехвата к другому. Миелинизация нервных волокон как в центральной нервной системе, так и в периферической происходит очень интенсивно в последние месяцы внутриутробного развития. У новорожденного миелинизация нервных волокон спинного мозга и ствола головного мозга почти завершена. В значительной мере миелинизированы волокна черепно-мозговых и спинномозговых нервов. Миелинизация речевых центров коры в основном заканчивается к 1—2 годам, когда появляется речь. Очень поздно (не ранее 2-го месяца жизни) начинается миелинизация тех волокон клеток коры больших полушарий, которые идут от одного участка коры к другому.

**Функциональные особенности нервных клеток.** У новорожденных процессы, протекающие в нервных клетках, замедлены: медленнее возникает возбуждение, медленнее оно распространяется по нервным волокнам. Длительное или сильное раздражение нервной клетки легко приводит ее в состояние торможения. Скорость проведения возбуждения увеличивается по мере миелинизации волокон и к 2—3 годам становится примерно такой же, как и у взрослых. Скорость возникновения возбуждения увеличивается более постепенно и достигает величины, характерной для взрослых лишь к 10—12 годам. Неспособность нервных клеток длительное время находиться в состоянии возбуждения очень характерна и для детей дошкольного возраста. С этим связана нестойкость доминант: любое стороннее раздражение легко разрушает доминанту, вызывая образование нового доминантного очага, который, в свою очередь, быстро оказывается заторможенным. Отсюда неустойчивость внимания дошкольника, быстрый переход от одной деятельности к другой.

# Центральная нервная система Спинной мозг Внешнее строение



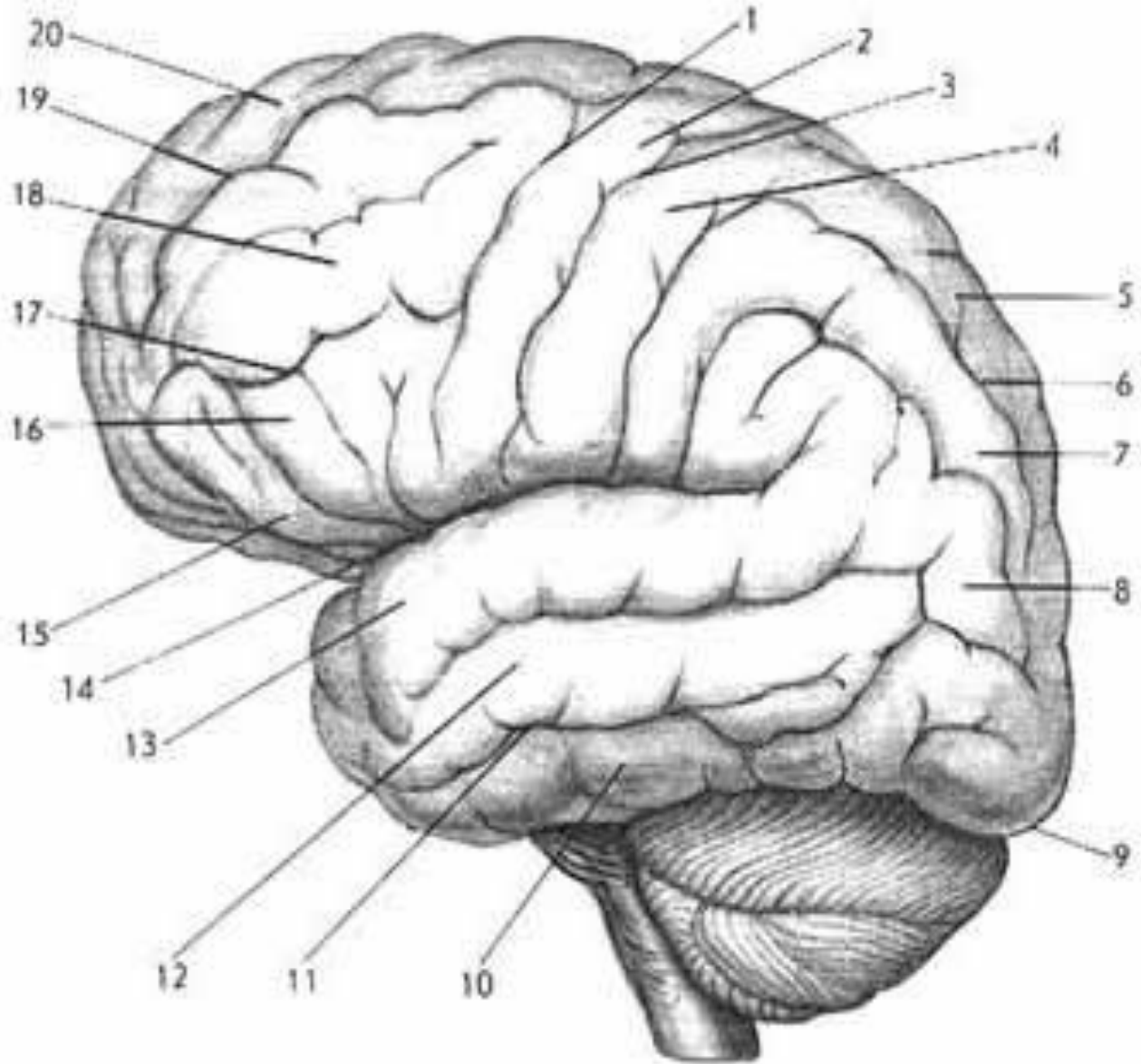
## Спинномозговые нервы.

1. общий спинномозговой нерв
2. передний корешок
3. задний корешок
4. серое мозговое вещество
5. центральный спинномозговой канал
6. белое мозговое вещество.

## Внутренне строение спинного мозга (поперечный разрез).

- 1 - оболочки спинного мозга; 2 - задняя срединная борозда; 3 - задняя промежуточная борозда; 4 - задний (чувствительный) корешок спинномозгового нерва; 5 - задняя боковая борозда; 6 - терминальная зона; 7 - губчатая зона; 8 - студенистое вещество; 9 - задний рог серого вещества; 10 - боковой рог; 11 - зубчатая связка; 12 - передний рог; 13 - передний корешок; 14 - передняя спинномозговая артерия; 15 - передняя срединная щель.

## Головной мозг



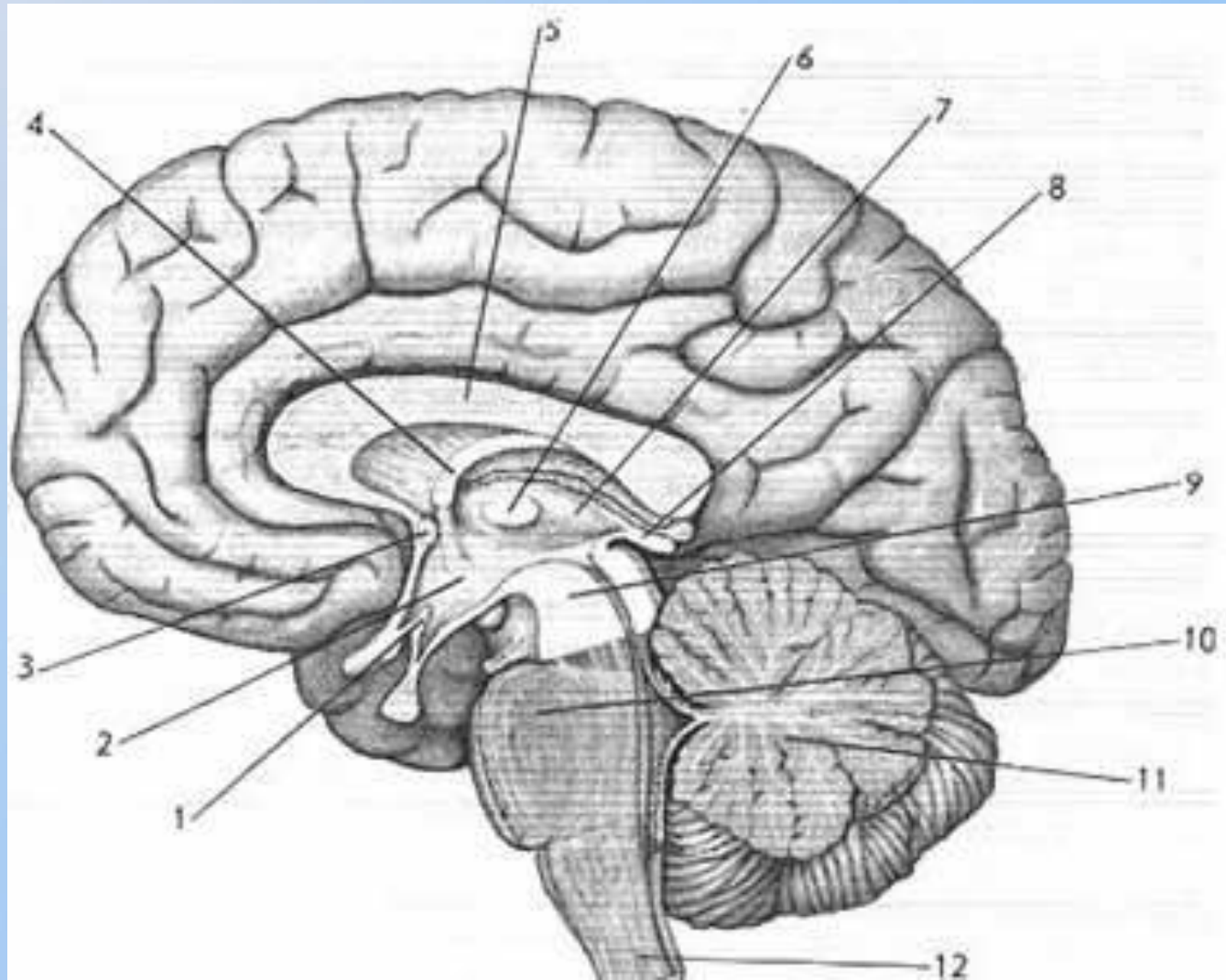
### Поверхность головного мозга (левая половина).

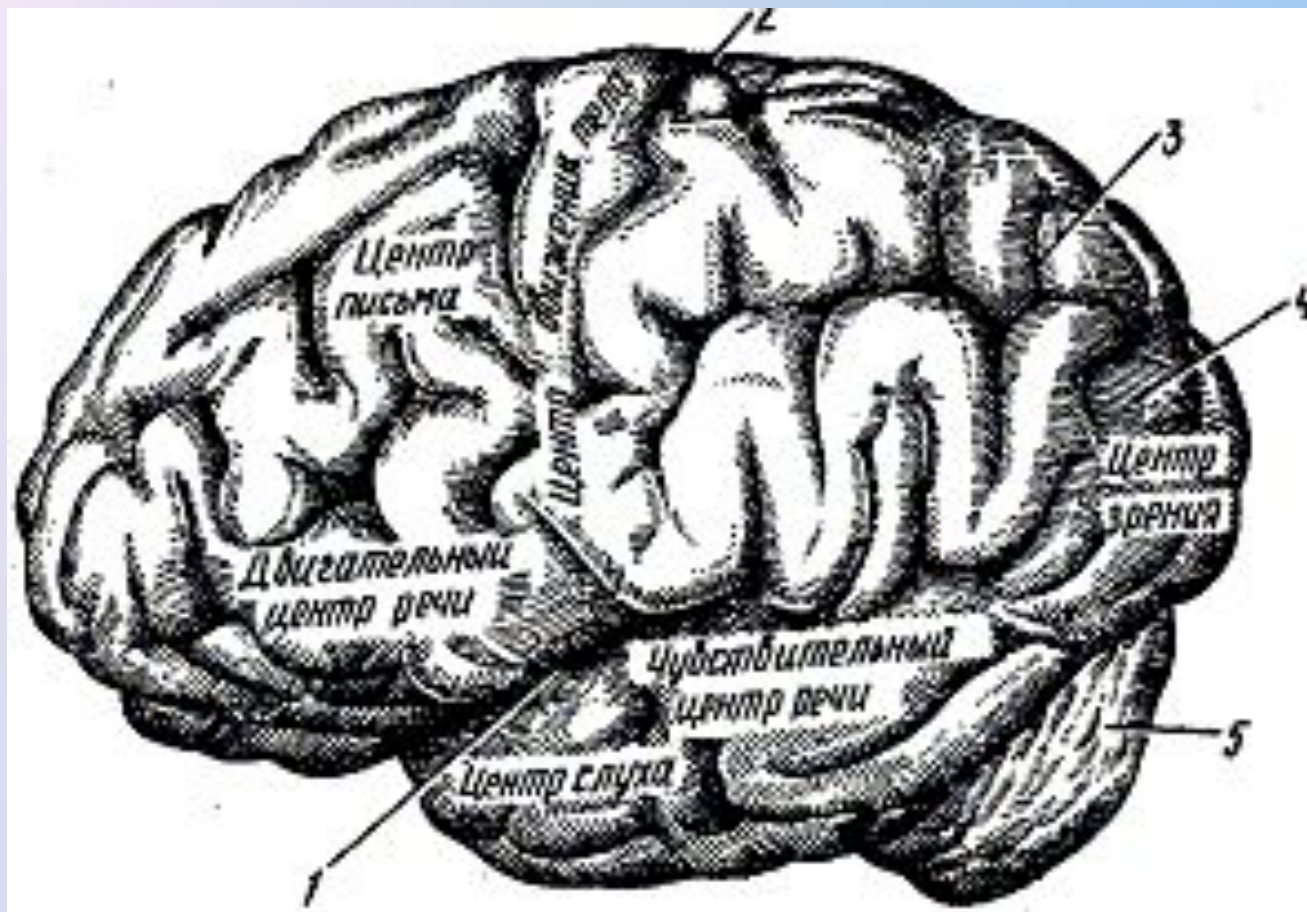
- 1 - предцентральная борозда;
- 2 - предцентральная извилина;
- 3 - центральная борозда;
- 4 - постцентральная извилина;
- 5 - верхняя теменная доля;
- 6 - внутритеменная доля;
- 7 - нижняя теменная доля;
- 8 - угловая извилина;
- 9 - затылочный полюс;
- 10 - нижняя височная извилина;
- 12 - средняя височная извилина;
- 13 - верхняя височная извилина;
- 14 - боковая борозда;
- 15 - глазничная часть;
- 16 - нижняя лобная извилина;
- 17 - нижняя лобная борозда;
- 18 - средняя лобная извилина;
- 19 - верхняя лобная борозда;
- 20 - верхняя лобная извилина.



**Отделы головного мозга на срединном продольном разрезе.**

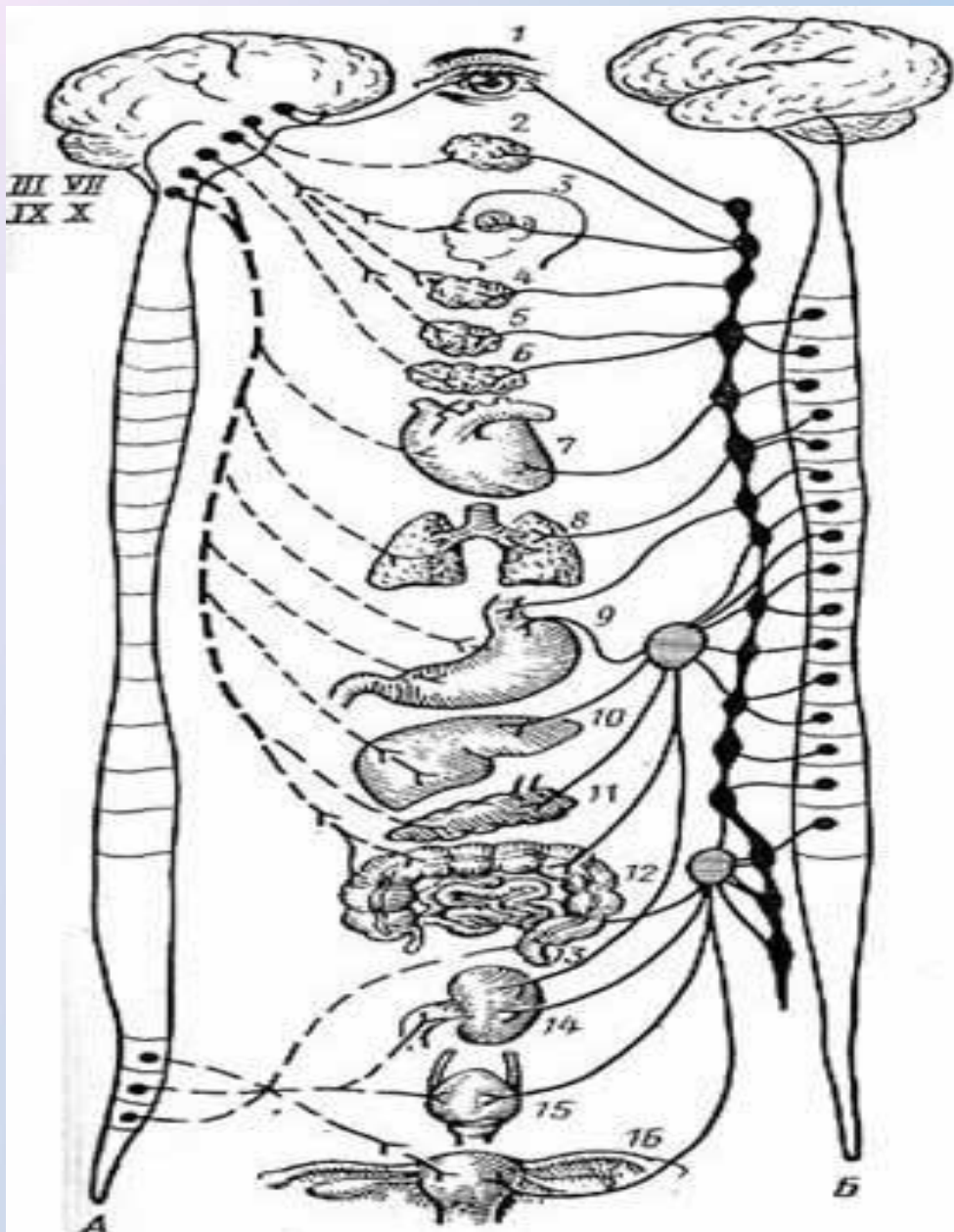
1 - гипоталамус; 2 - полость III желудочка; 3 - передняя (белая) спайка; 4 - свод мозга; 5 - мозолистое тело; 6 - межталамическое сращение; 7 - таламус; 8 - эпиталамус; 9 - средний мозг; 10 - мост; 11 - мозжечок; 12 - продолговатый мозг.





## **Передний мозг**

- 1 – сальвиева борозда,
- 2 -центральная борозда,
- 3 - теменно-затылочная борозда,
- 4 - затылочная доля,
- 5 - мозжечок



**А** – парасимпатическая нервная система;

**Б** - симпатическая нервная система.

1 – глаз; 2 – слезная железа; 3 – дыхательные пути; 4 – подчелюстная железа; 5 – подъязычная железа; 6 – околоушная железа; 7 – сердце; 8 – дыхательные пути; 9 – пищевод и желудок; 10 – печень; 11 – поджелудочная железа; 12 – кишечник; 13 – толстая кишка; 14 - почка; 15 – мочевой пузырь; 16 – матка; III , VII , IX , X – черепно-мозговые нервы.

## **Вопросы:**

- 1. Как происходит развитие нервной системы у детей?**
- 2. Что такое миелинизация и каково ее значение?**
- 3. Каковы особенности функций нервной системы у детей раннего и дошкольного возраста?**
- 4. Какие клетки входят в нервную ткань? Какими свойствами она обладает? Каково строение нейрона?**
- 5. Какие функции выполняют нейроны? Какова природа нервного импульса?**
- 6. Назовите функции нервной системы.**
- 7. На какие части делится нервная система по топографическому и функциональному принципу?**
- 8. На какие группы по функциям подразделяются нейроны?**
- 9. Что понимаю под рефлекторным принципом деятельности нервной системы?**
- 10. Какие элементы включает рефлекторная дуга?**
- 1. Какие виды рефлексов выделяют?**
- 2. В чем состоит отличие условных рефлексов от безусловных?**
- 3. Где располагается спинной мозг? Чем он защищен?**
- 4. Какие виды мозгового вещества составляют спинной мозг? Какие функции они выполняют?**
- 5. Где располагается спинномозговой канал? Каковы функции спинномозговой жидкости?**
- 6. Сколько сегментов включает спинной мозг? Сколько пар спинномозговых нервов отходит от спинного мозга?**

**22. Назовите доли коры больших полушарий**

**23. Какое значение для жизнедеятельности организма имеет вегетативная нервная система?**

**24. В чем состоят функциональные отличия симпатической и парасимпатической систем?**

**26. Где располагаются центры симпатической и парасимпатической систем?**

**27. В чем отличия двигательного пути симпатической и парасимпатической нервной системы?**

**28. Какое воздействие на работу сердца, дыхательной и пищеварительной системы оказывает симпатическая и парасимпатическая система?**

**Дайте определения понятиям:**

**Многоклеточный организм, ткань, дифференцировка клеток, межклеточное вещество, ствол головного мозга, желудочки головного мозга, мозолистое тело, гипоталамус, гипоталамо-гипофизарная система, извилины головного мозга, чувствительные зоны коры головного мозга возбудимость, проводимость, сократимость, автоматия, дендрит, аксон, синапс, нейрон, синапс, вещество-медиатор, рефлекс, афферентный нейрон, вставочный нейрон, эфферентный нейрон, рецептор, эффектор. вещество-белое мозговое вещество, серое мозговое вещество, спинномозговая жидкость, рога серого вещества медиатор.**