

# НЕРВНАЯ СИСТЕМА

**Нервная система**  
- это система,  
которая  
регулирует  
деятельность всех  
органов и систем  
человека.



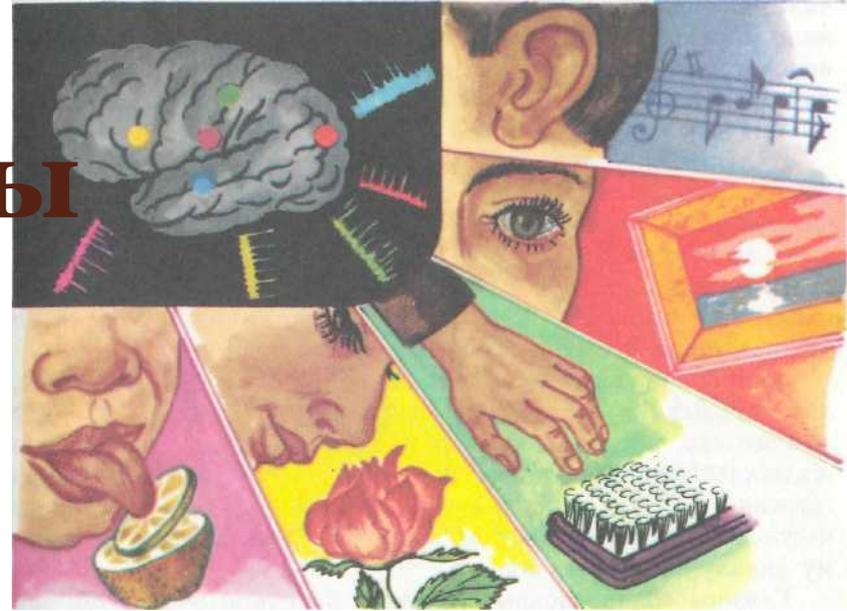
# План:

- **1. Основное значение и функции нервной системы**
- **2. Организация нервной системы**
- **3. Строение нервных клеток и волокон**
- **4. Строение и функции спинного мозга**
- **5. Строение и функции головного мозга**
- **6. Строение рефлекторной дуги. Рефлексы и виды рефлексов**
- **7. Симпатическая и парасимпатическая НС**

# 1. Основное значение и функции нервной системы

- **НЕРВНАЯ СИСТЕМА** (*systema nervosum*) (невр-, неври-, невро-, нейр-, нейро-; греч. *neuron* жила, сухожилие, волокно, нерв): обеспечивает **регуляцию физиологических функций** (согласование деятельности различных органов и систем) и **протекание психических процессов** (комплекс анатомических структур, обеспечивающих индивидуальное приспособление организма к внешней среде и регуляцию деятельности отдельных органов и тканей). Нервная система получает информацию из внешней и внутренней среды при помощи **анализаторов**, перерабатывает ее и посылает управляющие сигналы к различным органам.

# Анализаторы



- Для того чтобы воспринимать внутренние и внешние раздражители нервная система **имеет сенсорные структуры, находящиеся в анализаторах. Анализатор — это система, обеспечивающая восприятие, доставку в мозг и анализ в нем какого-либо вида информации** (зрительной, слуховой, обонятельной и т. д.). Эти структуры включают в себя определенные устройства, способные воспринимать информацию:
- **Проприорецепторы.** Они собирают всю информацию, касающуюся состоянием **мышц, костей, фасций, суставов, наличия клетчатки.**
- **Экстерорецепторы.** Располагаются **в коже человека, органах чувств, слизистых оболочках.** Способны воспринимать раздражающие факторы, полученные из окружающей внешней среды.
- **Интерорецепторы.** Расположены в **тканях и внутренних органах.** Ответственны за восприятие изменений биохимического характера, полученных из внешней среды.

# Функции нервной системы

- Важно отметить, что с помощью нервной системы **осуществляется восприятие, анализ информации о раздражителях из внешнего мира и внутренних органов.** Также она ответственна и за **ответные реакции на данные раздражения.**
- Организм человека, тонкость приспособления его к изменениям в окружающем мире осуществляет, в первую очередь **благодаря взаимодействию гуморальных механизмов и нервных.**
- *К основным функциям относятся:*
- Определение **психического здоровья** и деятельности человека, что являют собой основу его социальной жизни.
- Регуляция нормальной жизнедеятельности органов, их систем, тканей.
- Объединение организма в единое целое
- Поддержание взаимосвязи всего организма с окружающей средой. В случае изменения условий внешней среды, нервная система осуществляет приспособление к данным условиям.

## 2. Организация нервной системы

- **Анатомически нервная система делится:**



# Центральная НС

- Представлена:  
**Головной мозг**  
**Спинной мозг**



# Значение центральной нервной системы

- Она является собой основную часть нервной системы как человека, так и животных. Ее главная функция – это осуществление различного уровня сложности реакций, называемых рефлексам.
- Благодаря деятельности ЦНС мозг способен сознательно отражать изменения во внешнем сознательном мире. Ее значение в том, что она регулирует разного рода рефлексы, способна воспринимать раздражители, полученные как от внутренних органов, так и из внешнего мира.

# Периферическая НС

- Представлена нервами, нервными узлами, нервными окончаниями. Находятся за пределами ЦНС, не защищены костями.

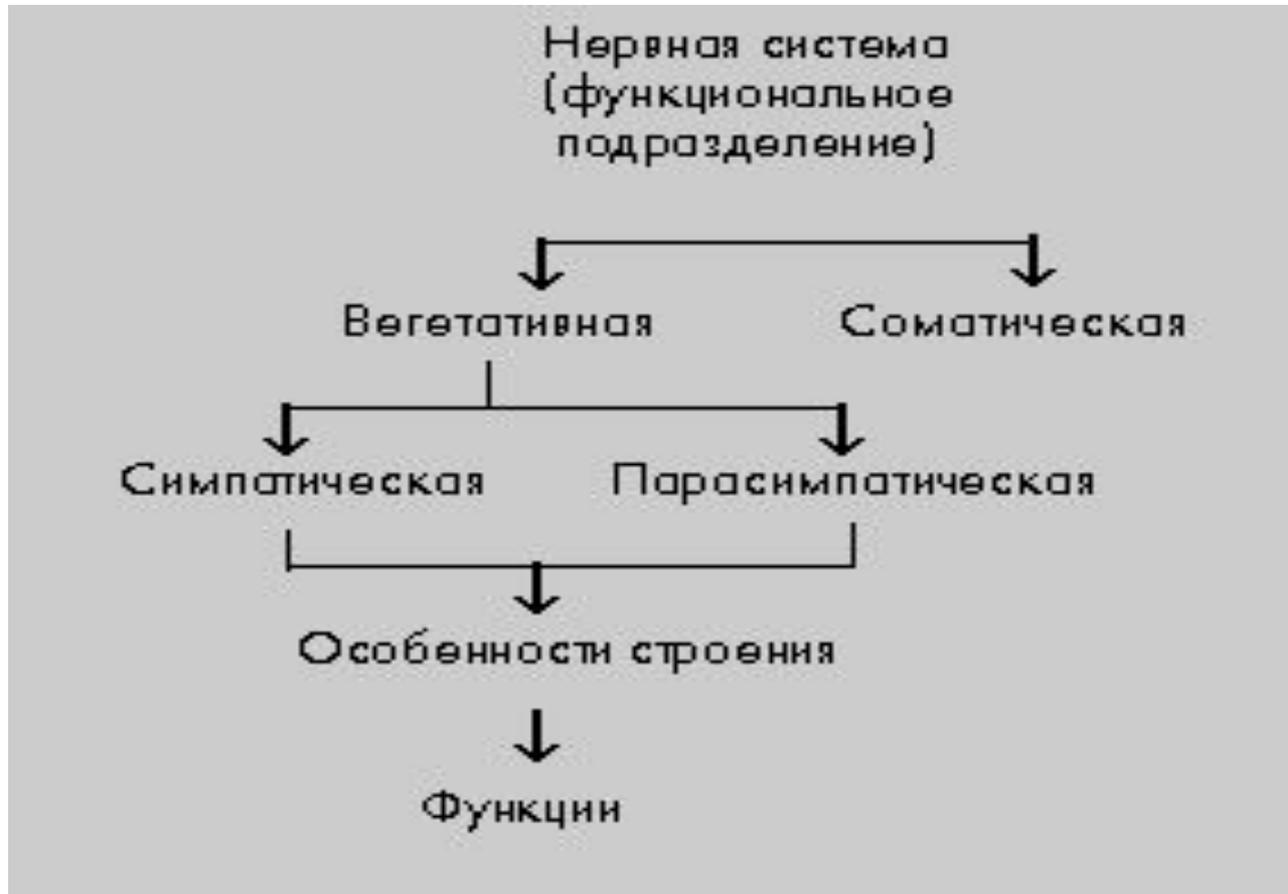
**12 пар черепно-мозговых и 31 пара спинномозговых.**



# Значение периферической нервной системы

- ПНС соединяет ЦНС с конечностями и органами. Ее **нейроны расположены далеко за пределами ЦНС** – спинного и головного мозга. Она **не защищена костями**, что может привести к механическим повреждениям или вредным действиям токсинов.
- Благодаря правильному функционированию ПНС **координация движений тела имеет согласованность**. Эта система ответственна за сознательный контроль действий всего организма. Отвечает за реагирование на стрессовые ситуации и опасность. Увеличивает частоту пульса. В случае возникновения волнения, повышает уровень адреналина.

- **Функционально нервная система делится на :**



# Соматическая НС

- ***Иннервирует кожу и мышцы.***  
Устанавливает взаимоотношения с внешней средой, воспринимает ее воздействия и вызывает сокращения скелетных мышц.

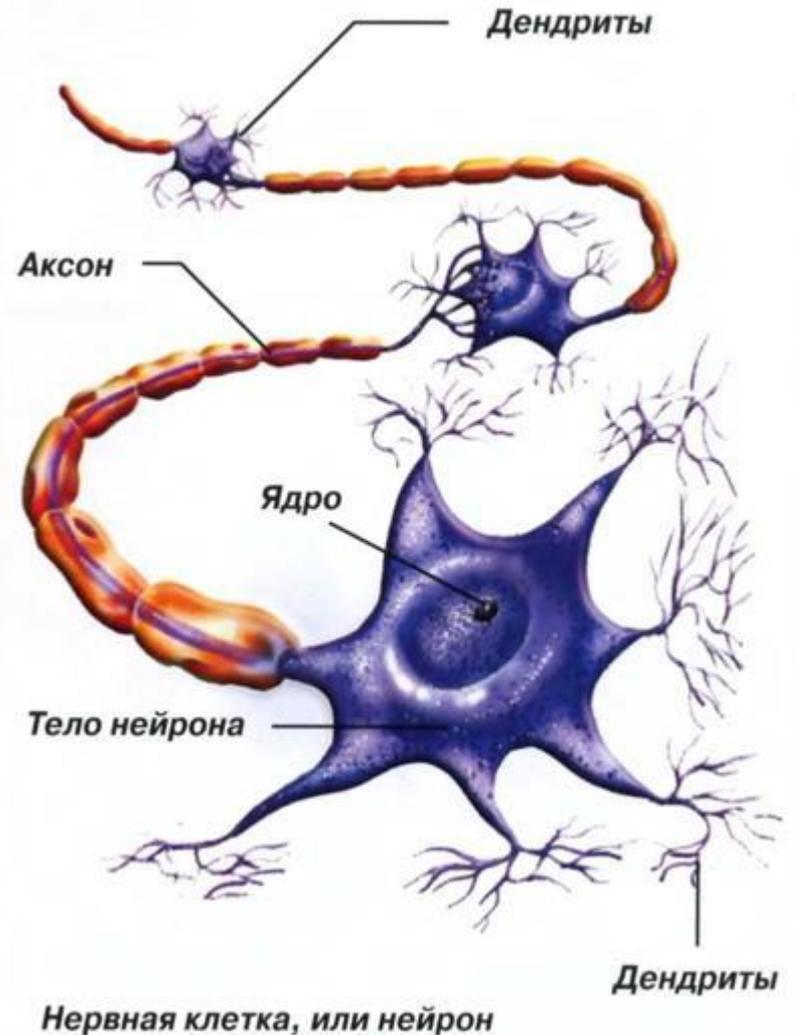
# Автономная (вегетативная) НС

- Регулирует обменные процессы, рост и размножение, работу сердца и сосудов, внутренних органов и желез внутренней секреции.

В свою очередь делится на симпатическую и парасимпатическую.

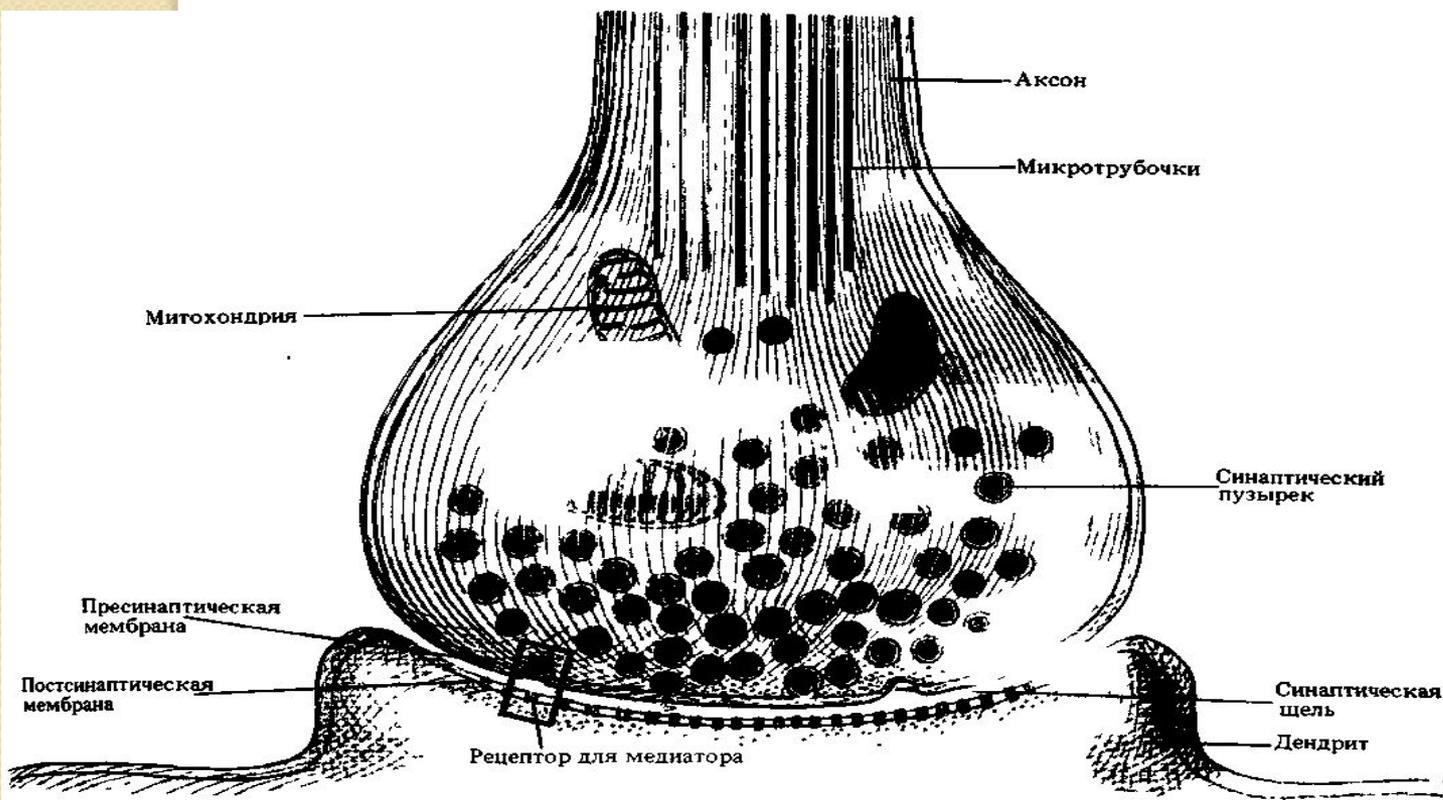
# 3. Строение нейрона. Нервные волокна.

- Структурно-функциональной единицей НС, является **нейрон**, он возбудим и с помощью нервных импульсов способен проводить и передавать возбуждение к другим нервным клеткам или рабочим органам.



# Строение синапса

- Нейрон может находиться в состоянии покоя или активности.
- Отростки двух нейронов не соприкасаются друг с другом, а лишь сближаются. Место контакта аксона одной клетки с дендритами других или телом другой, называется **синапсом**. *Передача импульса с клетки на клетку происходит при помощи медиаторов.*





# Виды нейронов

- Нейроны бывают :
- **Чувствительные**(проводят импульс в ЦНС)
- **Вставочные**( соединяют несколько нервных клеток, их тела и отростки не выходят за пределы ЦНС)
- **Двигательные**( проводят сигналы от ЦНС к рабочему органу)
- **Нервное волокно** –это отросток нейрона покрытый оболочками и проводящий нервный импульс.
- Различают **миелинизированные**(более быстрое проведение импульса) и **немиелинизированные** волокна.
- Пучки нервных волокон покрытые общей соединительнотканной оболочкой образуют **нерв**.

# 4. Строение и функции спинного мозга

- Спинной мозг по внешнему виду представляет собой длинный, почти **цилиндрической формы** тяж длиной до **45 см** и массой **34–38 г**. Начинается спинной мозг на **уровне большой затылочной ямки** черепа и заканчивается на **уровне второго поясничного позвонка**.

- Отходящий от продолговатого мозга и заканчивается мозговым конусом на котором есть терминальная нить. Имеет **два утолщения (шейное и поясничное)** от которых отходят нервы к конечностям. **Борозды делят мозг на правую и левую части**. Внутри спинного мозга – **полость-центральный спинномозговой канал**.

- Располагается спинной мозг в позвоночном канале, его покрывают 3 оболочки.



# Оболочки спинного мозга

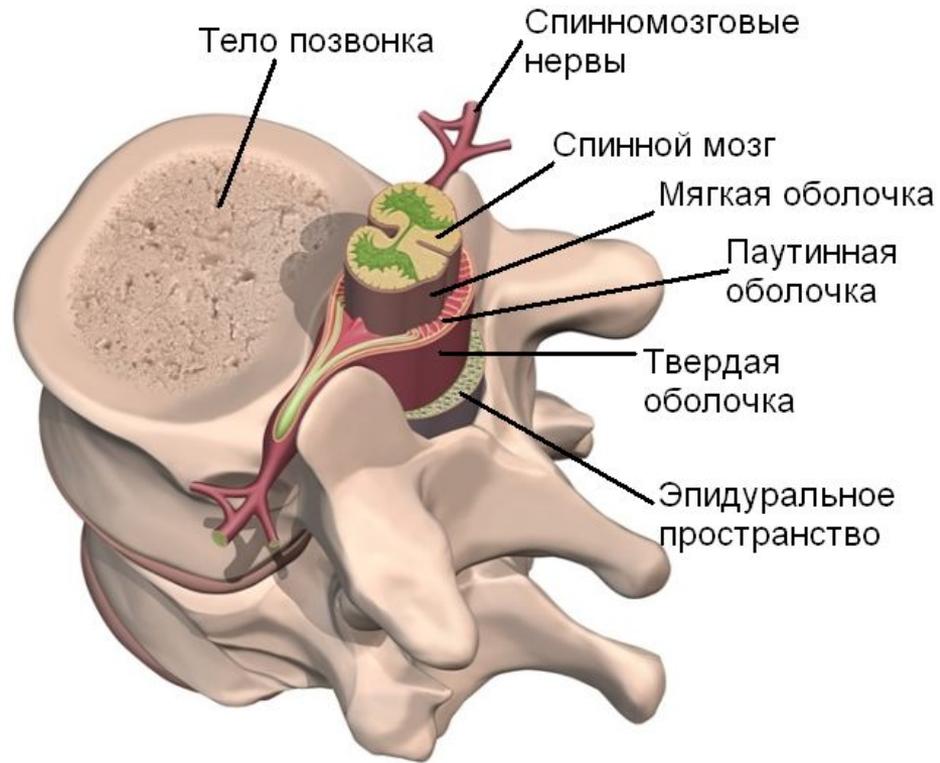
- **Твердой-наружная соединительная** выстилает внутреннюю полость черепа и позвоночный канал.

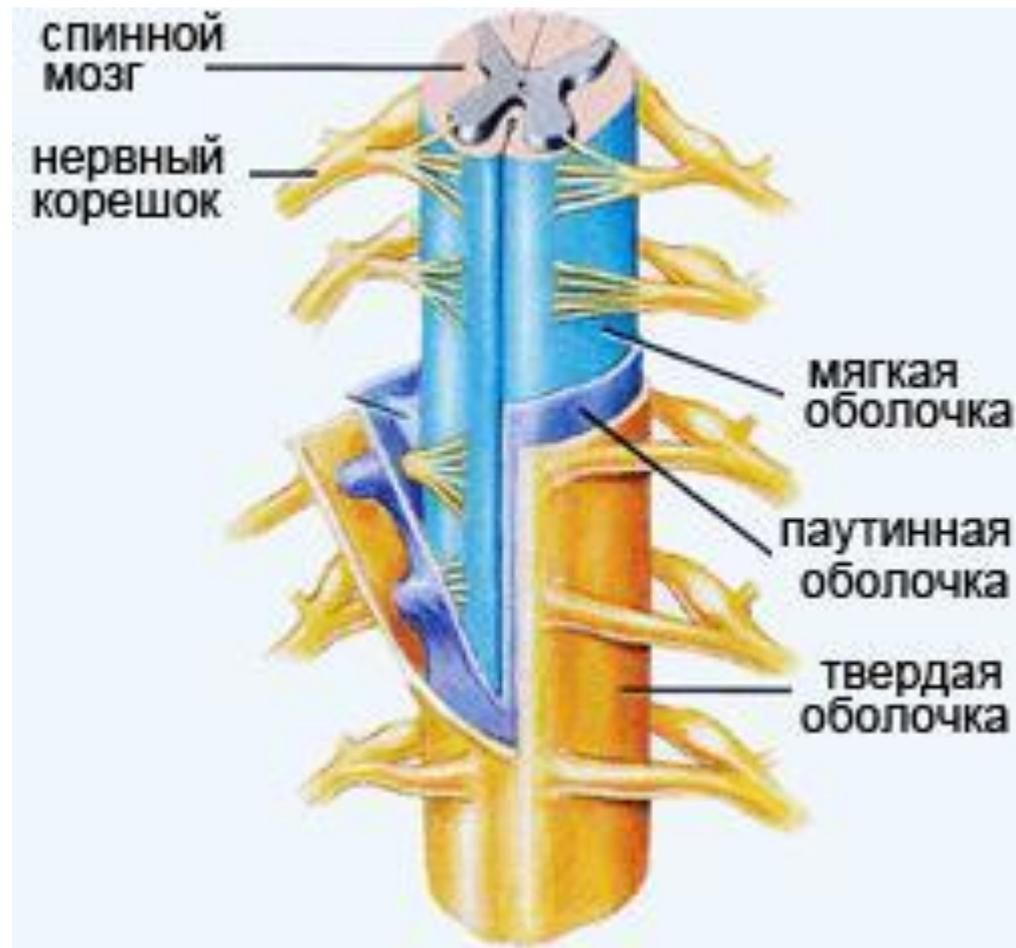
- **Паутинной-расположена под твердой** – тонкая оболочка с небольшим кол-вом нервов и сосудов.

- **Мягкой-сращена с мозгом** заходит в борозды и содержит много кровеносных сосудов.

- Между паутинной и мягкой (сосудистой) оболочкой и в центральном его канале находится **спинномозговая жидкость (ликвор)**

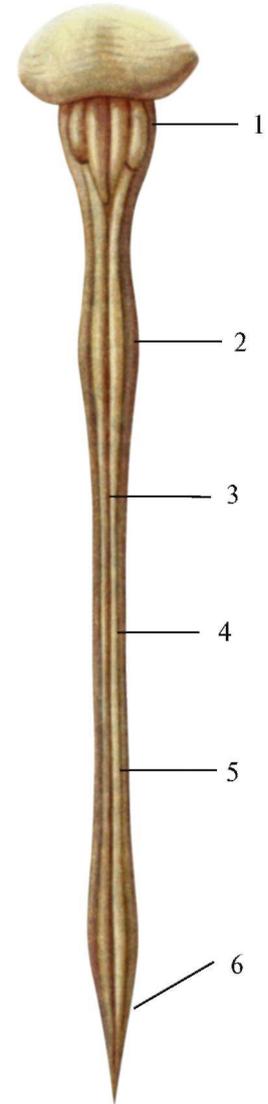
- В **эпидуральном пространстве** (промежуток между твердой мозговой оболочкой и поверхностью позвоночника) – сосуды и жировая ткань





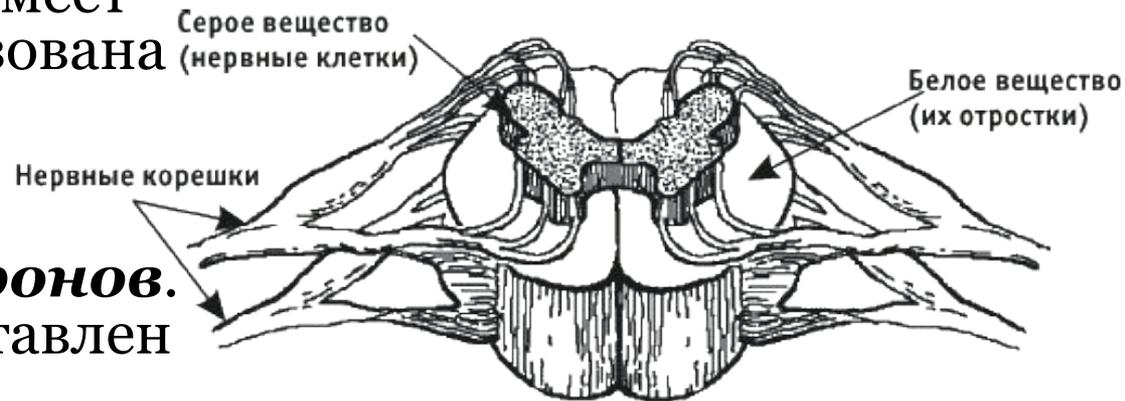
# Внешнее строение спинного мозга

- 1 - продолговатый мозг, 2 - шейное утолщение, 3 - передняя срединная щель, 4 - передняя латеральная борозда, 5 - пояснично-крестцовое утолщение, 6 - мозговой конус.



# Внутреннее строение СПИННОГО МОЗГА

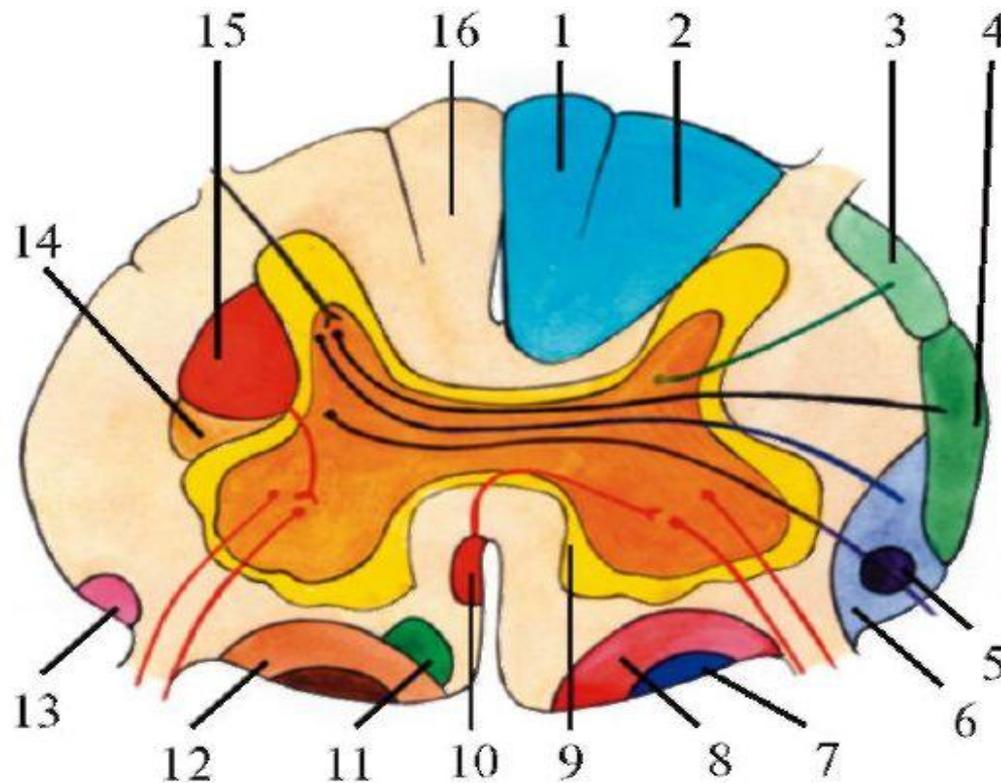
- На поперечном разрезе спинного мозга : внутренняя часть ,расположенная вокруг центрального канала имеет форму бабочки и образована серым веществом, **содержащим тела вставочных и двигательных нейронов.** Наружный слой представлен белым веществом , **состоящим из отростков нейронов.**



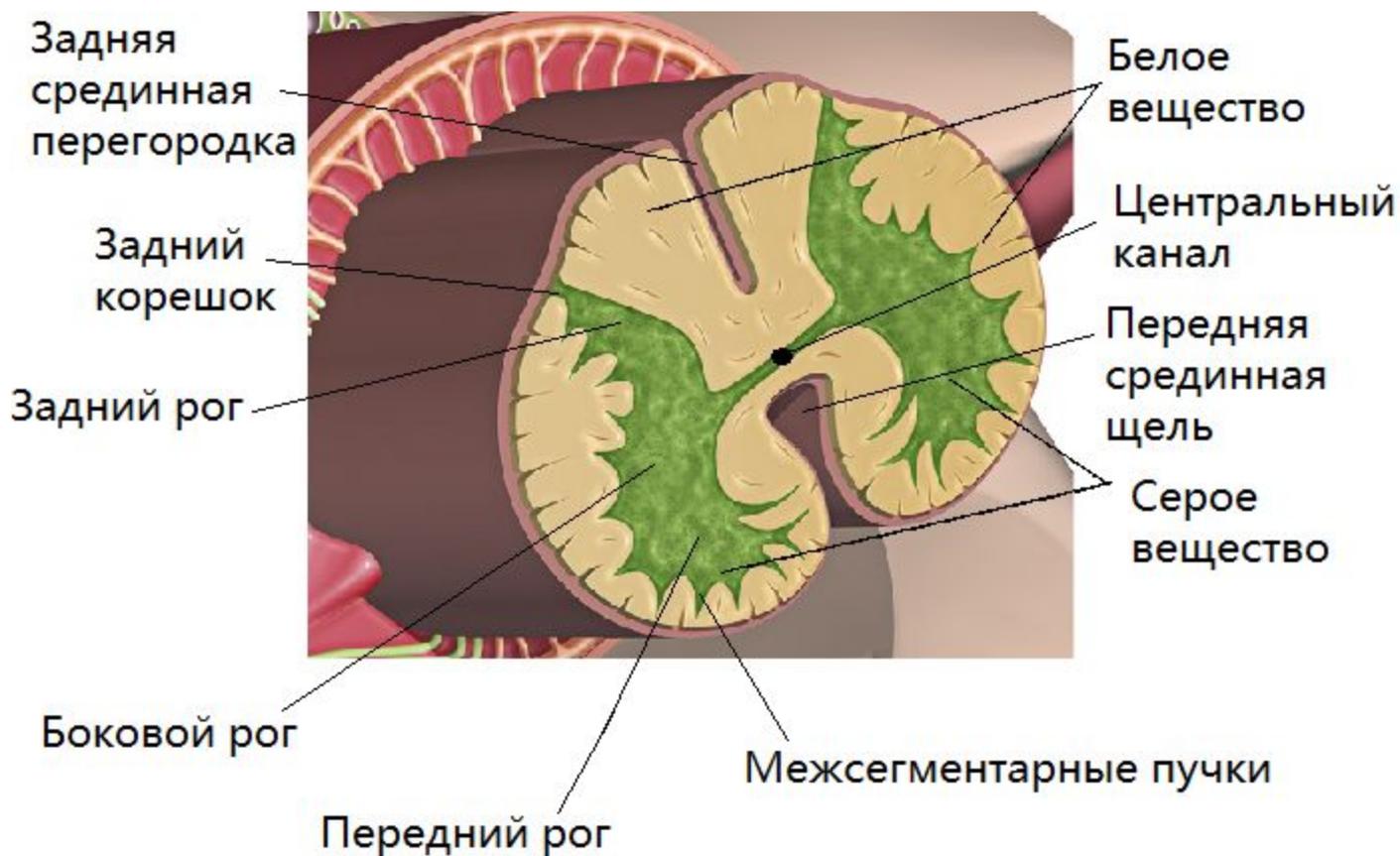
● **Белое вещество** образует 6 столбов: 2 передних, 2 боковых, 2 задних в них и расположены проводящие пути.

Есть **восходящие проводящие пути**- передают импульсы, поступающие от рецепторов в спинном мозге в головной.

**Нисходящие**-передают импульсы из головного мозга в спинной и дальше к органам.

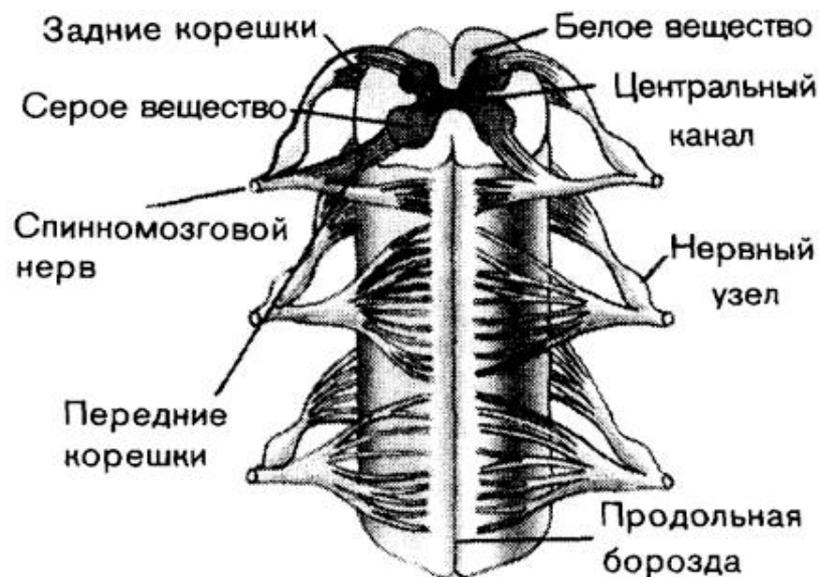


- **В сером веществе различают передние ,задние и боковые рога от которых отходят передние и задние корешки нервов.**



# ● Нейроны передних средних и задних рогов.

Передние	Задние	Боковые
Двигательные, эфферентные, моторные, центробежные	Чувствительные, афферентные, рецепторные, сенсорные	Вставочный, промежуточный, интернейрон
От спинного мозга к эффектору	Лежат вне тяжа, в спинномозговых узлах, проводят импульс от рецептора к спинному мозгу	Осуществляют связь чувствительных и двигательных. Залегают нейроны вегетативной нервной системы

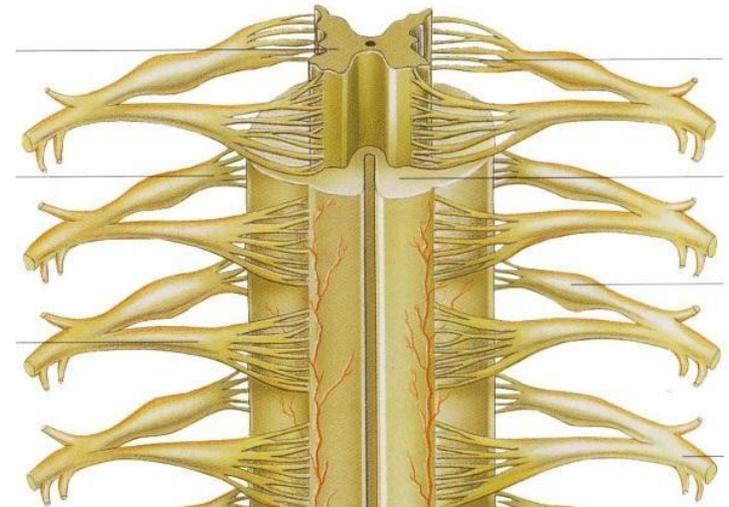
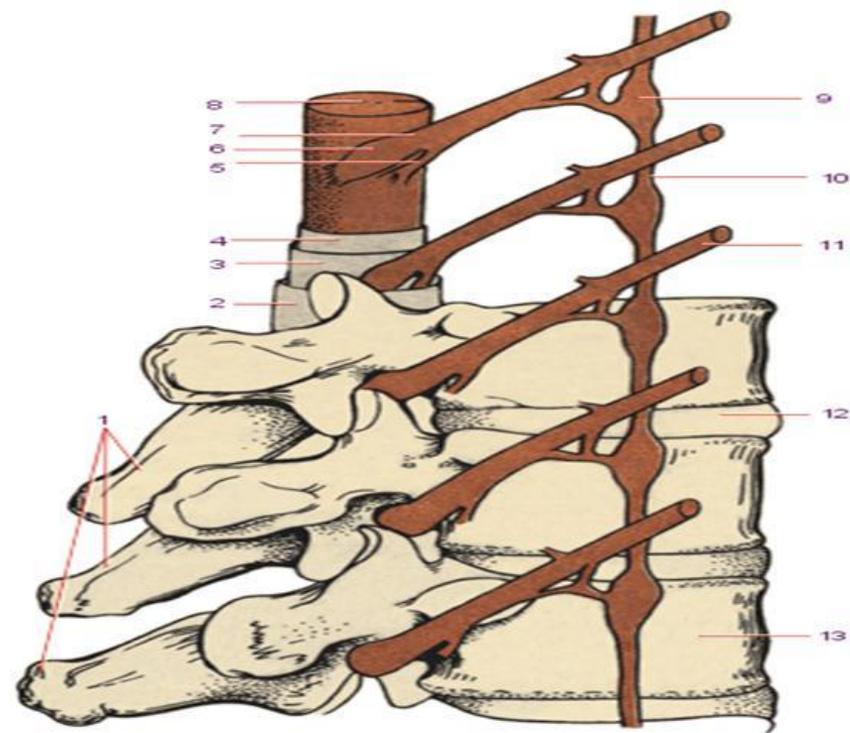


**Сегмент**-это участок спинного мозга, имеющий **два передних и два задних корешка**, за пределами спинномозгового канала **сливаются в спинномозговой нерв**. От спинного мозга отходит **31 пара спинномозговых нервов**. Они смешанные, так как образованы, **чувствительными, двигательными и вегетативными волокнами**.

От сегментов *шейной и верхней грудной* частей спинного мозга отходят **нервы к мышцам головы, верхних конечностей, органам грудной полости, к сердцу и легким**.

Сегменты *грудной и поясничной* частей управляют **мышцами туловища и органами брюшной полости**, а *нижнепоясничные и крестцовые* – **мышцами нижних конечностей и нижней части брюшной полости**.

**Корешки нервов выходят по парно**



# Функции спинного мозга

- Спинной мозг выполняет две основные функции: **рефлекторную и проводниковую.**
- **Рефлекторная функция** заключается в осуществлении простейших рефлексов (сгибание и разгибание конечности, коленный рефлекс), а также более сложных движений, контролируемых так же головным мозгом. В сером веществе замыкается множество рефлексов: сгибательные, разгибательные, сухожильные, положения тела в пространстве.)

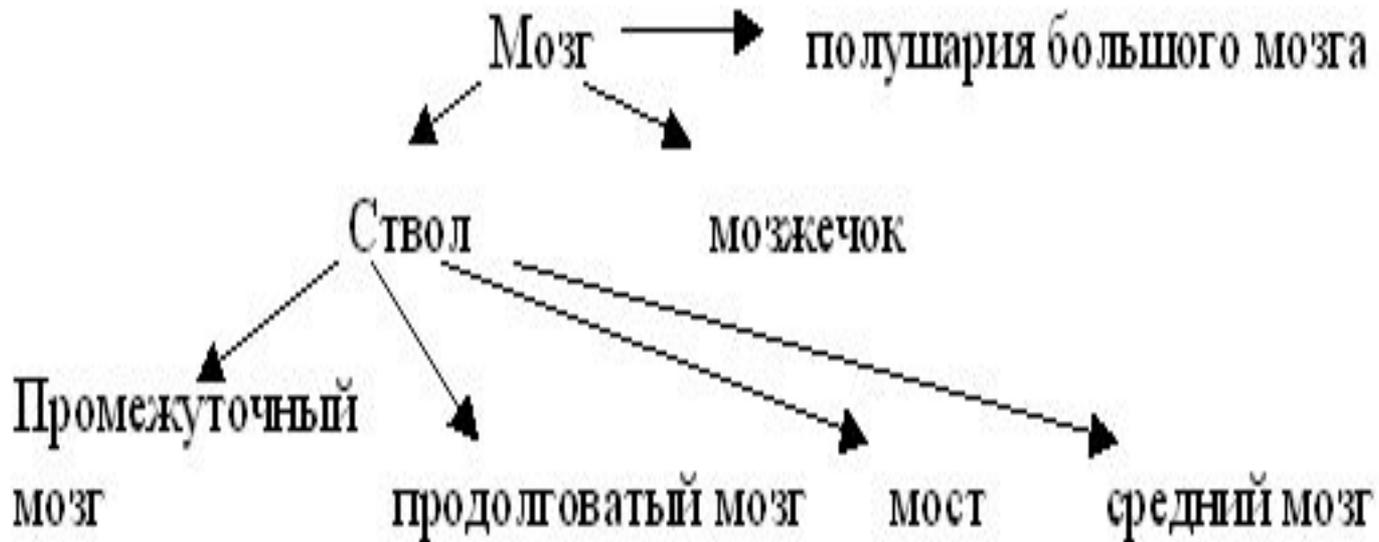
# Функции спинного мозга

- **Проводниковая функция**- спинной мозг передает импульсы по проводящим путям к вышележащим отделам ЦНС. У человека только простые двигательные акты контролируются спинным мозгом. Сложные движения( ходьба, письмо итд) требуют обязательного участия головного мозга.
- *В спинном мозге находятся центры всех двигательных произвольных (без сознательных) рефлексов.*

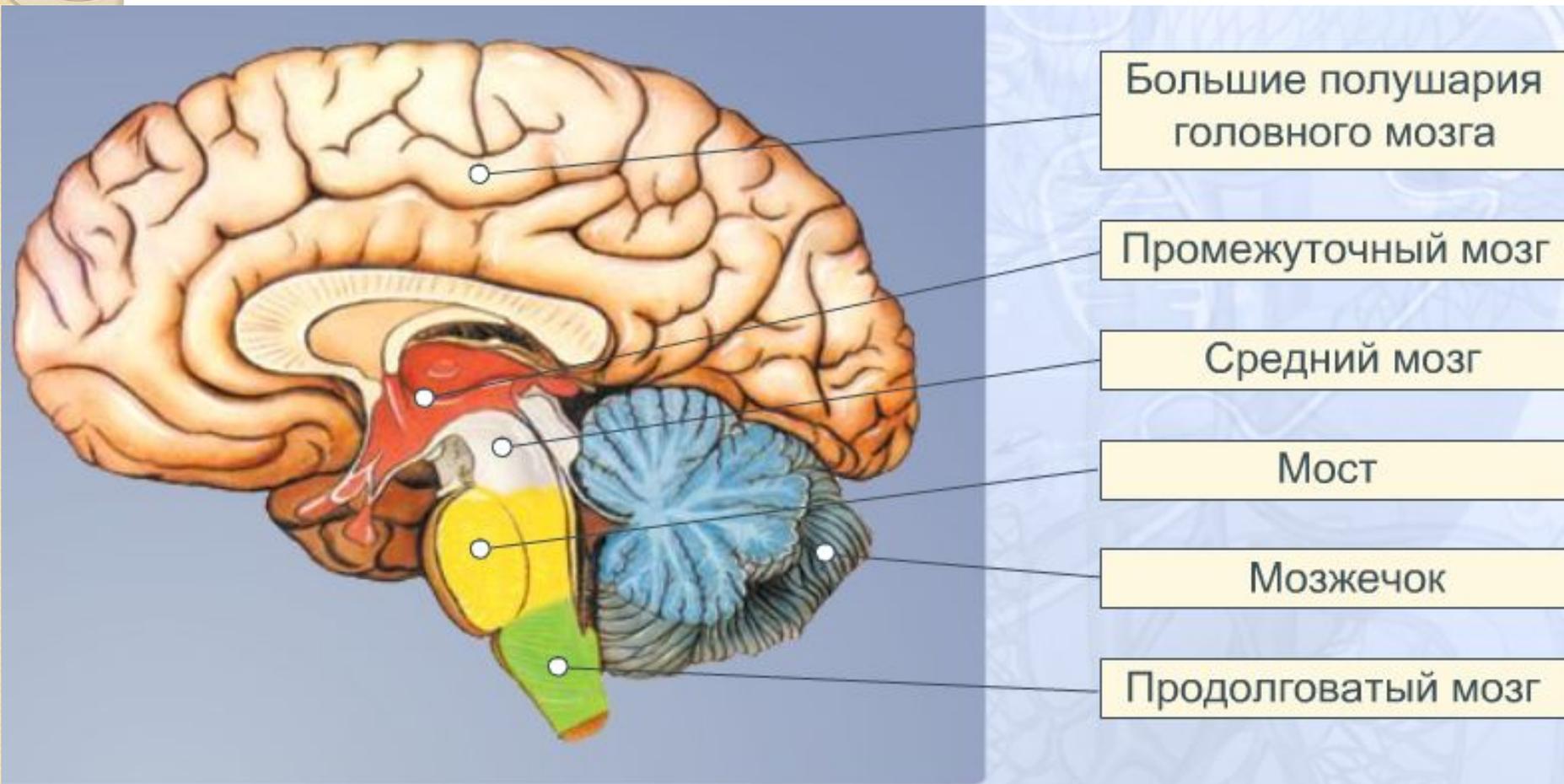
# 5.Строение и функции

## ГОЛОВНОГО МОЗГА

Головной мозг располагается в полости черепа и имеет сложную форму. Масса головного мозга у взрослого человека колеблется от 1100 до 2000 г, составляя в среднем 1300—1400 г. Это всего около 2% от массы тела, но составляющие мозг клетки потребляют до 25% энергии, вырабатываемой в организме. Мозг человека, как и всех позвоночных животных, состоит из **ствола**(продолговатый, мост, средний мозг, промежуточный мозг), **мозжечка** и **полушарий большого мозга**.



# Основные отделы головного мозга



# Ствол головного мозга.

## Черепные нервы.

Включает в себя продолговатый, мост, средний, промежуточный мозг.

Здесь расположены ядра черепных нервов, которые связывают мозг с органами чувств, мышцами и некоторыми железами.

От ядер головного мозга отходит **12 пар** черепных нервов:

**I пара** черепных нервов – обонятельный нерв;

**II пара** черепных нервов – зрительный нерв;

**III пара** черепных нервов – глазо-двигательный нерв;

**IV пара** черепных нервов – блоковый нерв;

**V пара** черепных нервов – тройничный нерв;

**VI пара** черепных нервов – отводящий нерв;

**VII пара** черепных нервов – лицевой нерв;

**VIII пара** черепных нервов – слуховой нерв;

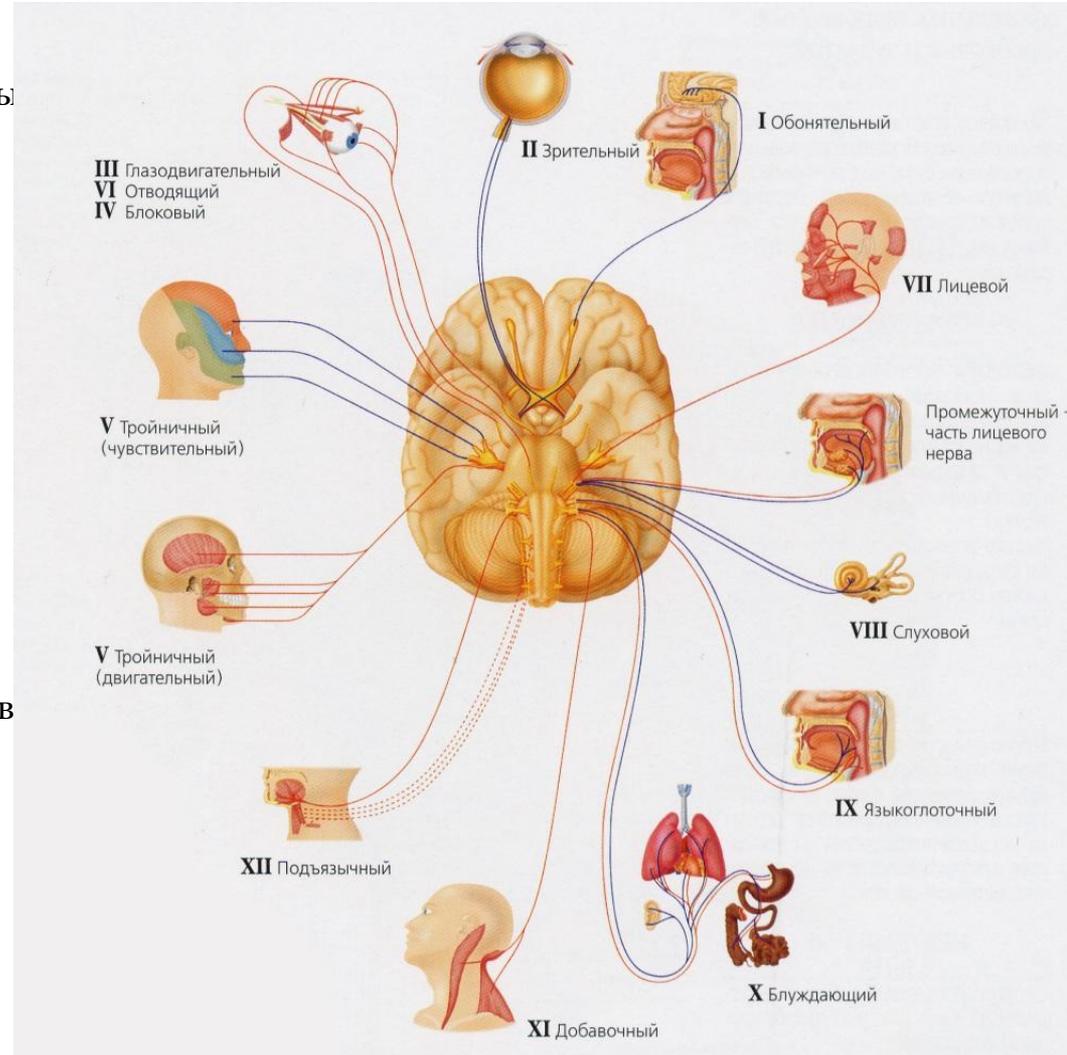
**IX пара** черепных нервов – языкоглоточный нерв

**X пара** черепных нервов – блуждающий нерв;

**XI пара** черепных нервов – добавочный нерв;

**XII пара** черепных нервов – подъязычный нерв.

Черепные нервы иннервируют органы чувств, ткани головы, шеи, органы грудной и брюшной полостей.



# Ствол головного мозга. Продолговатый мозг.

## **Продолговатый мозг**

представляет собой **продолжение спинного мозга**, не имеет строгого разделения на серое и белое вещество. Серое вещество располагается в нем отдельными группами– **ядрами**.

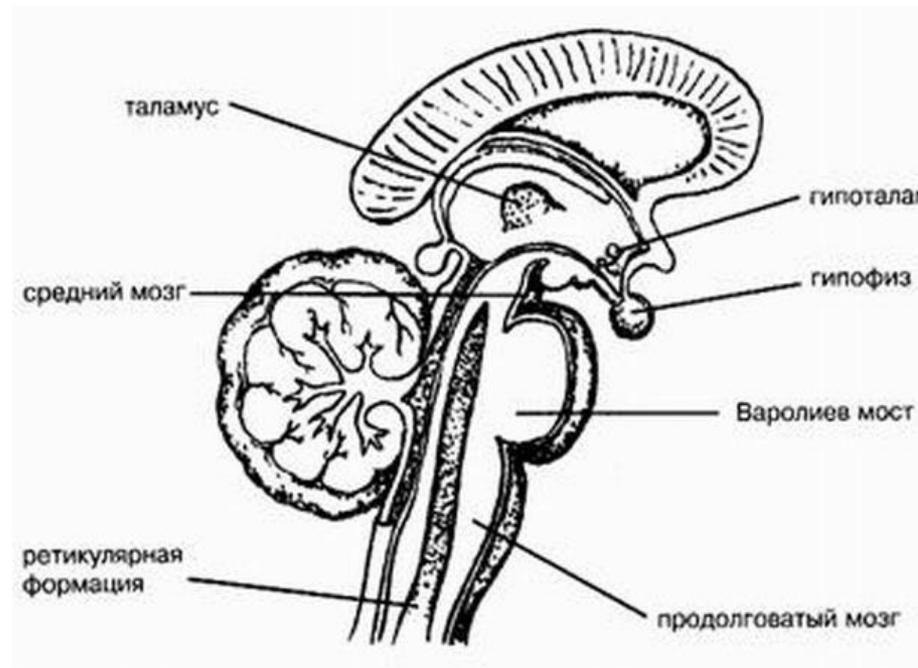
В ядрах продолговатого мозга расположены центры-**дыхания, сердечной деятельности, сосудодвигательный, центр слюноотделения, отделения соков, глотания**, а так же отвечает, за защитные рефлексы--**кашель и рвота**.

**Повреждение ПМ может привести к летальному исходу.**

## **Функции продолговатого мозга:**

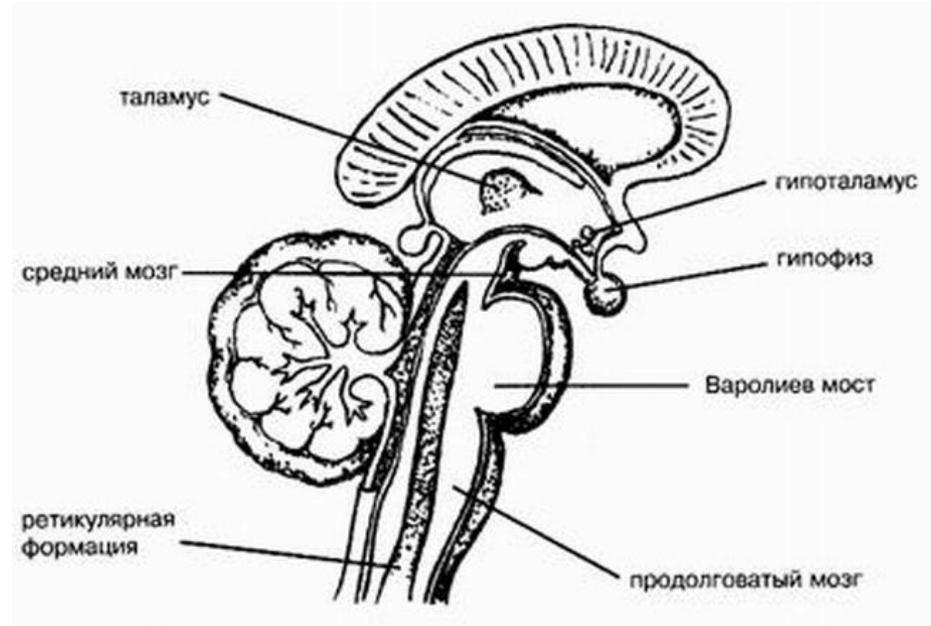
### **Рефлекторная и проводниковая.**

Через него проходят чувствительные и двигательные проводящие пути, связывающие спинной мозг с различными структурами головного мозга.



# Ствол головного мозга. Мост(варолиев мост)

- **Мост** состоит из белого и серого вещества. Структуры, которые с ним граничат, – это продолговатый и средний мозг. Через мост проходят волокна, по которым нервные импульсы направляются в кору больших полушарий, а так же в спинной мозг, к мозжечку и к продолговатому мозгу.



# Ствол головного мозга.

## Ретикулярная формация

- **РФ-** густая сеть клеток с развитыми отростками. Нейроны **ретикулярной формации** сортируют поступающую информацию- одну тормозят, другую пропускают, а некоторую даже снабжают дополнительной энергией. Ретикулярная формация регулирует возбудимость всех отделов НС, как расположенных выше нее так и ниже нее.
- С ее деятельностью **связанно состояние бодрствования и сна. Формирует устойчивое внимание, эмоций, мышления и сознания.**
- Как вы думаете у всех людей имеется ретикулярная формация ?

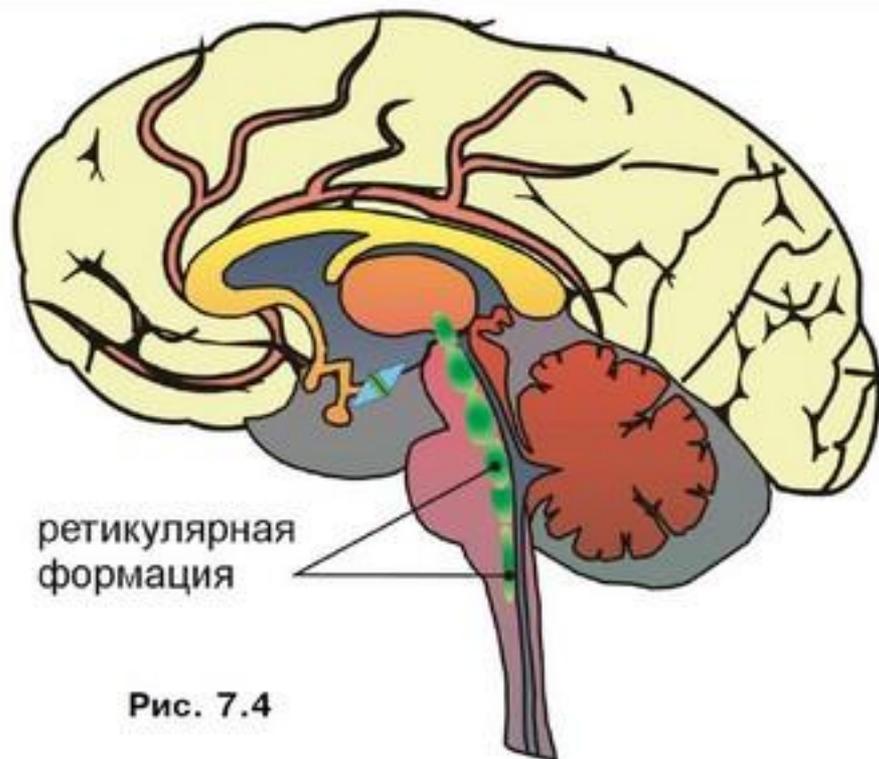


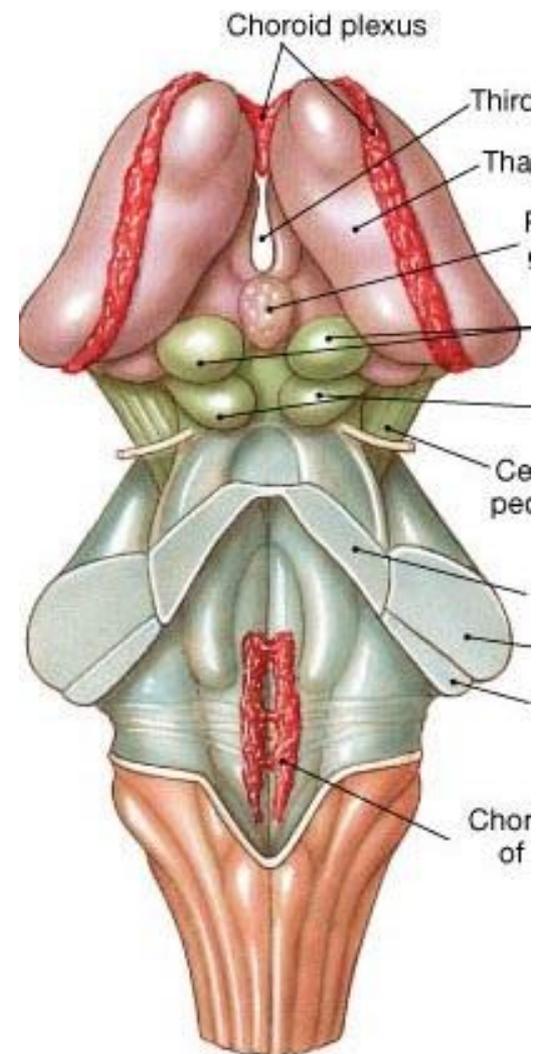
Рис. 7.4

# Ствол головного мозга.

## Средний мозг

- **Средний мозг**--расположен между варолиевым мостом ( в него переходит продолговатый мозг) и промежуточным мозгом, **состоит из четверохолмия и ножек мозга.** В четверохолмии выделяют **верхние и нижние бугры.** Верхние получают импульсы от глаз и мышц головы, а нижние от органов слуха.

- **Со средним мозгом связаны рефлексы позы, прямолинейного движения, приземления, подъема и спуска, вращения тела. Эти рефлексы формируются благодаря сенсорной системе равновесия и обеспечивают сложную координацию движений в пространстве.**



(c) Posterior view

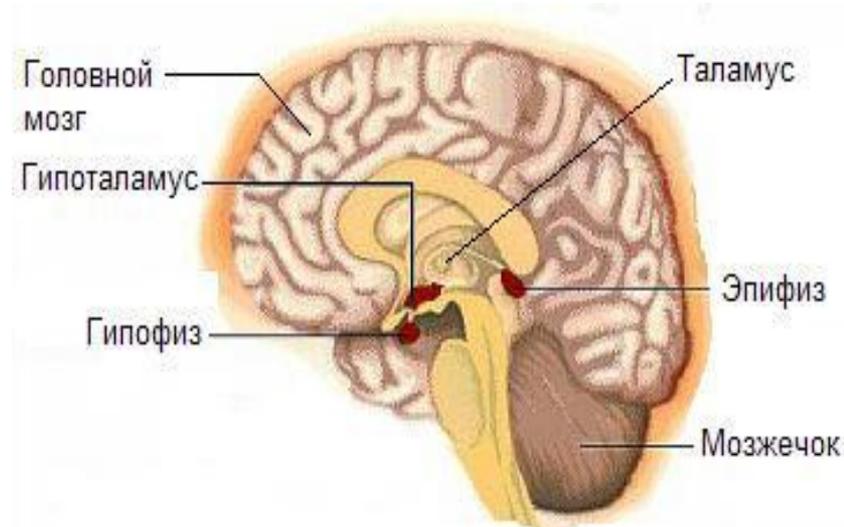
# Ствол головного мозга. Промежуточный мозг

**Промежуточный мозг** -- является конечным отделом мозгового ствола. Он состоит из зрительных бугров (**таламус**) и подбугорной области (**гипоталамус**). Любое возбуждение, идущее от сенсорных систем, проходит через зрительные бугры. Это последняя «станция» всех нервных путей следующих к коре.

В таламусе находятся **центры жажды и ее утоления, голода и насыщения и многие другие, отвечающие за гомеостаз**. При повреждении таламуса может меняться характер ощущений.

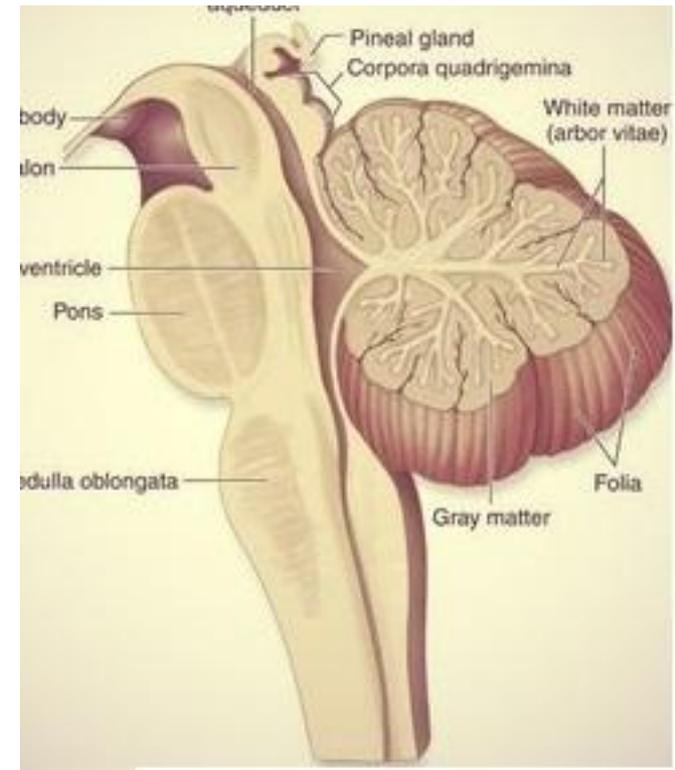
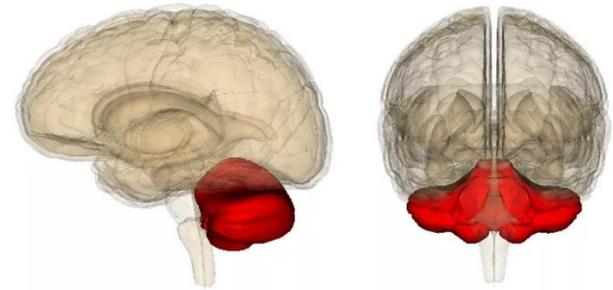
Значение гипоталамуса связывают в первую очередь с регуляцией деятельности **внутренних органов**. В ядрах гипоталамуса вырабатываются специальные вещества – **нейрогормоны, которые поступают в гипофиз, а из него – в кровь**.

В промежуточном мозге так же находится центры **теплорегуляции, аппетита, агрессии, удовольствия, страха**.

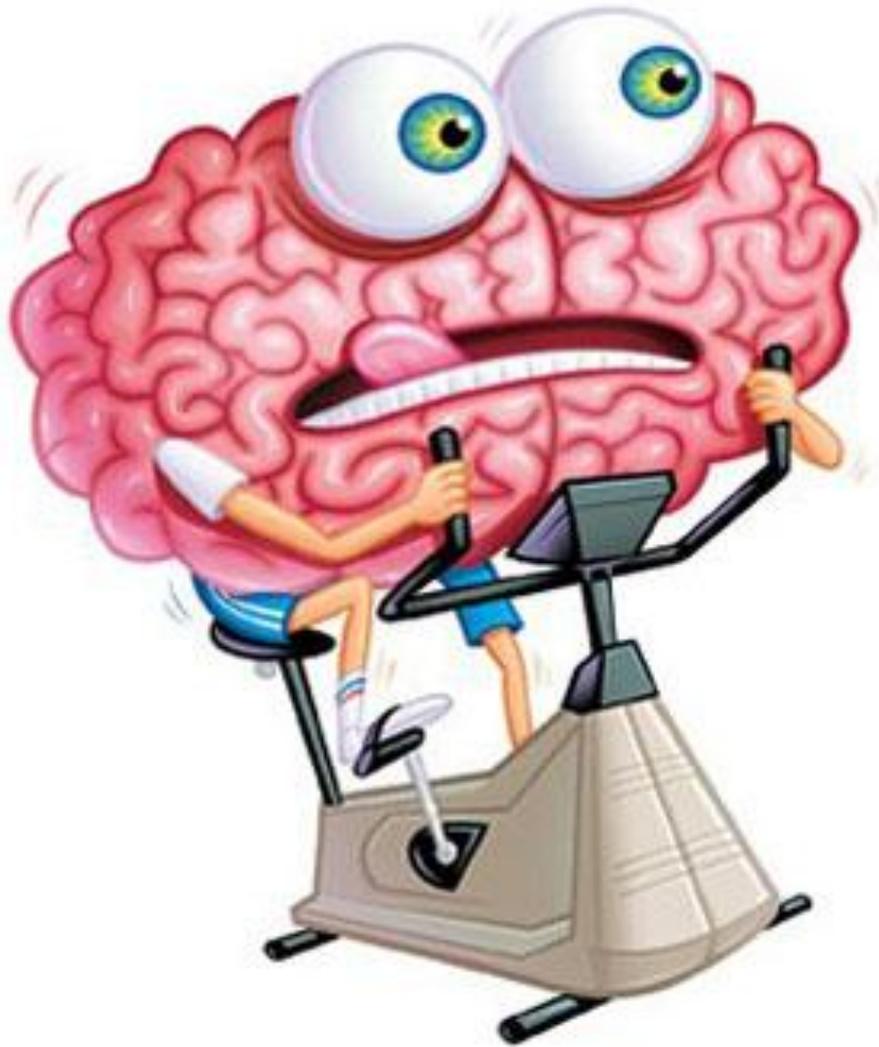


# Мозжечок

- Расположен над продолговатым мозгом( в затылочной части головного мозга) Его поверхность имеет многочисленные борозды. Наружный слой образован серым веществом-корой, под которым располагается белое вещество, содержащее ядра.
- Мозжечок состоит из двух полушарий и червя( соединяет полушария)
- Функции: Регулирует и координирует сокращение мышц и тела, сохранение равновесия тела в пространстве. Деятельность мозжечка связана с безусловными рефлексамии контролируется корой больших полушарий.

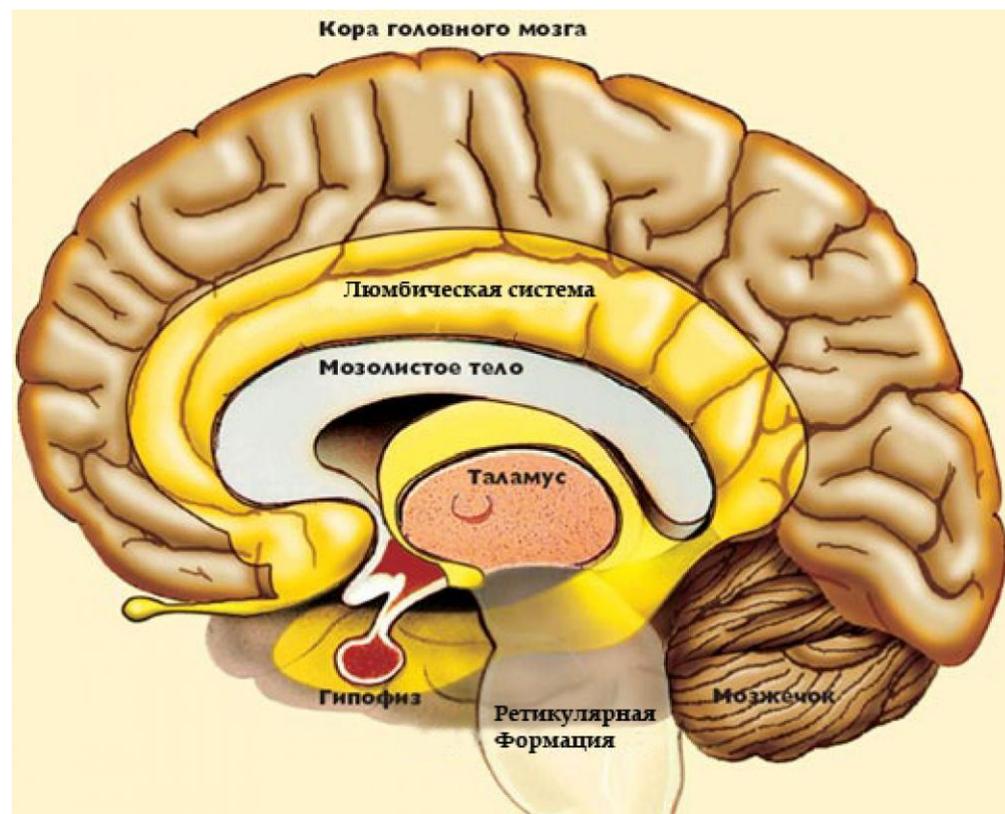


# Перерыв

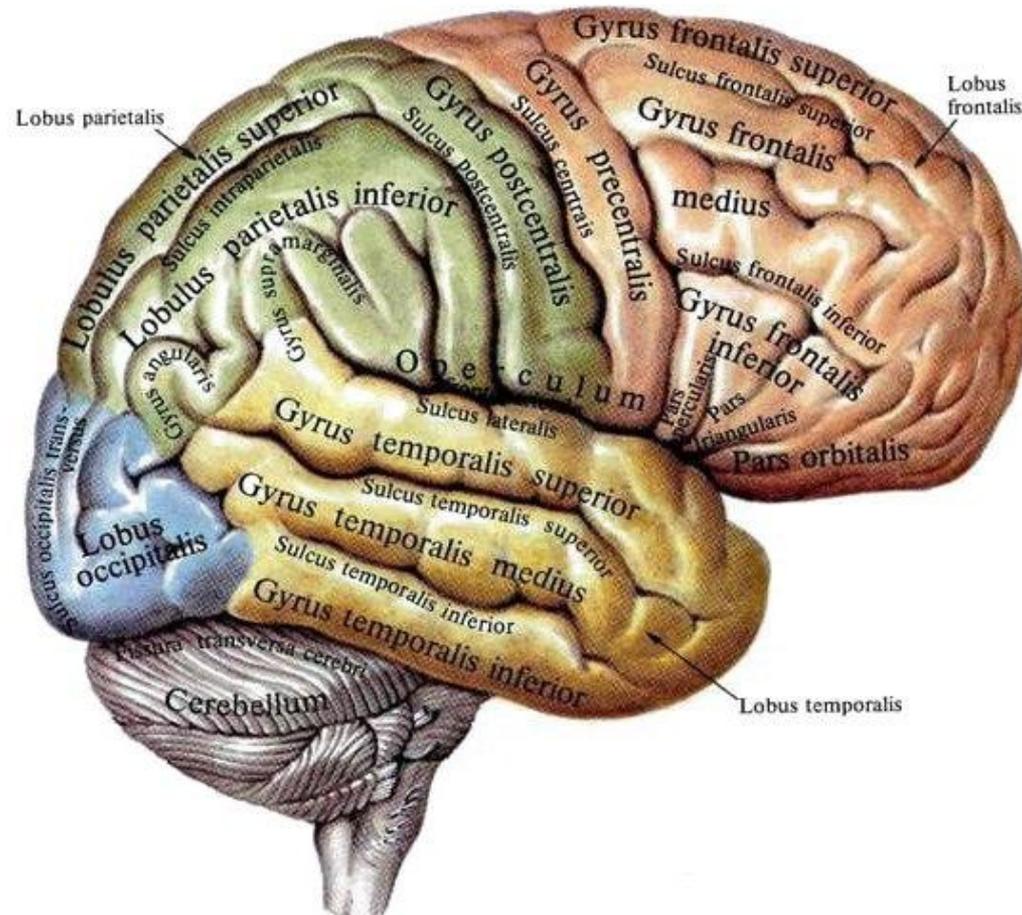


# Кора больших полушарий

- **Большие полушария** являются высшим отделом центральной нервной системы. Они представляют собой парные образования, объединенные мозолистым телом (тяж нервных волокон). *Это самый крупный отдел мозга. У взрослого человека большие полушария составляют до 80 % массы головного мозга. Сверху они покрыты серым веществом — корой больших полушарий.*
- Практически все навыки, приобретаемые человеком в течение жизни, так или иначе связаны с функциями больших полушарий. Вместе с подкорковыми образованиями кора является материальной основой психики. **Она обеспечивает речевую, мыслительную деятельность и память.**

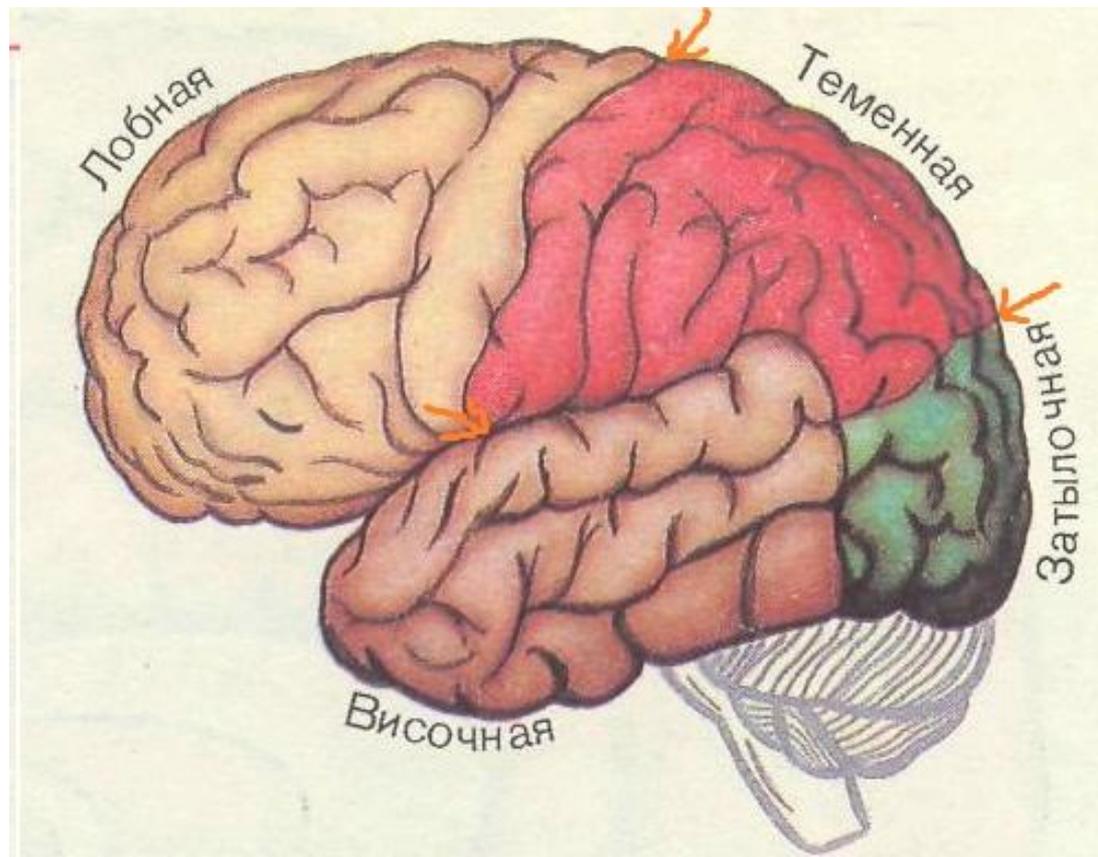


- Многочисленные **борозды** (углубления) делят полушария на **извилины** (складки) и доли. Складчатое строение существенно увеличивает площадь поверхности и объем коры.



# Борозды и доли КБП

- Три главные борозды — **центральная, боковая и теменно-затылочная** — делят каждое полушарие головного мозга на четыре доли: **лобную, теменную, затылочную и височную**.
- Доли, в свою очередь, расчленяются бороздами на ряд извилин.



# Зоны КБП

- Разные участки коры больших полушарий выполняют различные функции, поэтому их делят на **зоны**.

**Сенсорные** зоны являются высшими центрами различных видов чувствительности. При их раздражении возникают простейшие» ощущения, а при поражении наступает нарушение сенсорных функций (слепота, глухота и др.).

- В **затылочной** области коры находится **зрительная**, в височной и рядом с ней — **обонятельная**, **вкусовая** и **слуховая сенсорные зоны**.
- Зоны **кожного и мышечного чувства** располагаются в **задней центральной извилине**. Самые большие размеры имеют сенсорные зоны кистей и лица. Наименьшие размеры у сенсорных областей туловища, бедра и голени.

**Моторными** (двигательными) зонами называются отделы коры больших полушарий, при раздражении которых возникает сокращение мышц.

- Двигательная функция различных частей тела представлена в передней центральной извилине. Наибольшее пространство занимают двигательные зоны кистей, пальцев рук и мышц лица, наименьшее — мышцы туловища.

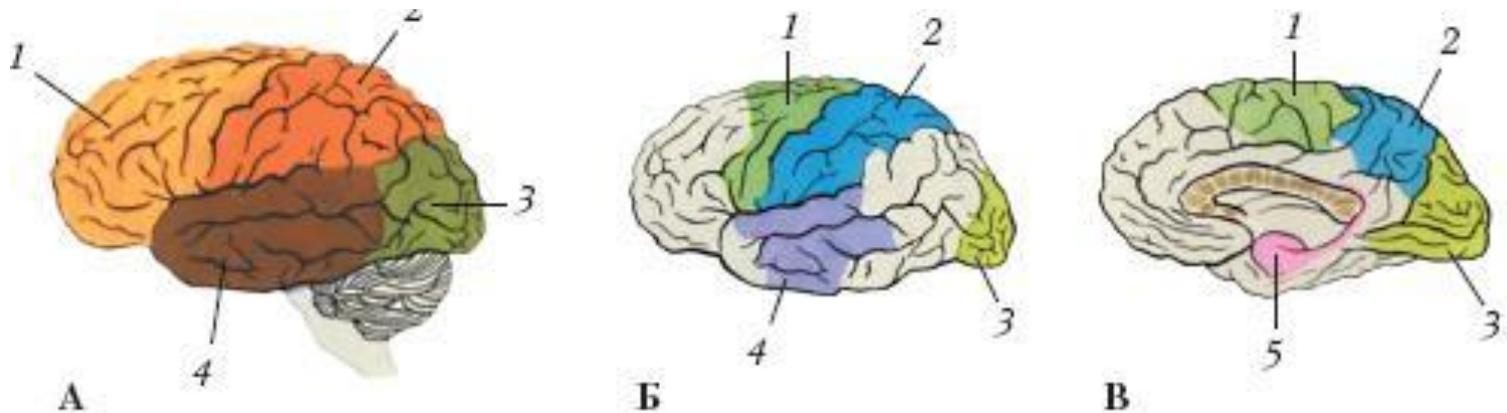


Рис. 81. Большие полушария головного мозга:  
доли (А): 1 — лобная; 2 — теменная; 3 — затылочная; 4 — височная;  
зоны коры левого (Б) и правого (В, продольный разрез) полушарий: 1 — двигательная;  
2 — кожно-мышечная; 3 — зрительная; 4 — слуховая; 5 — обонятельная и вкусовая



Область, контролирующая произвольные движения

Центральная борозда

Область тактильной чувствительности

Лобная доля

Двигательный центр речи

Область слухового восприятия

Боковая борозда

Область сенсорной, зрительной и слуховой памяти

Височная доля

Теменная доля

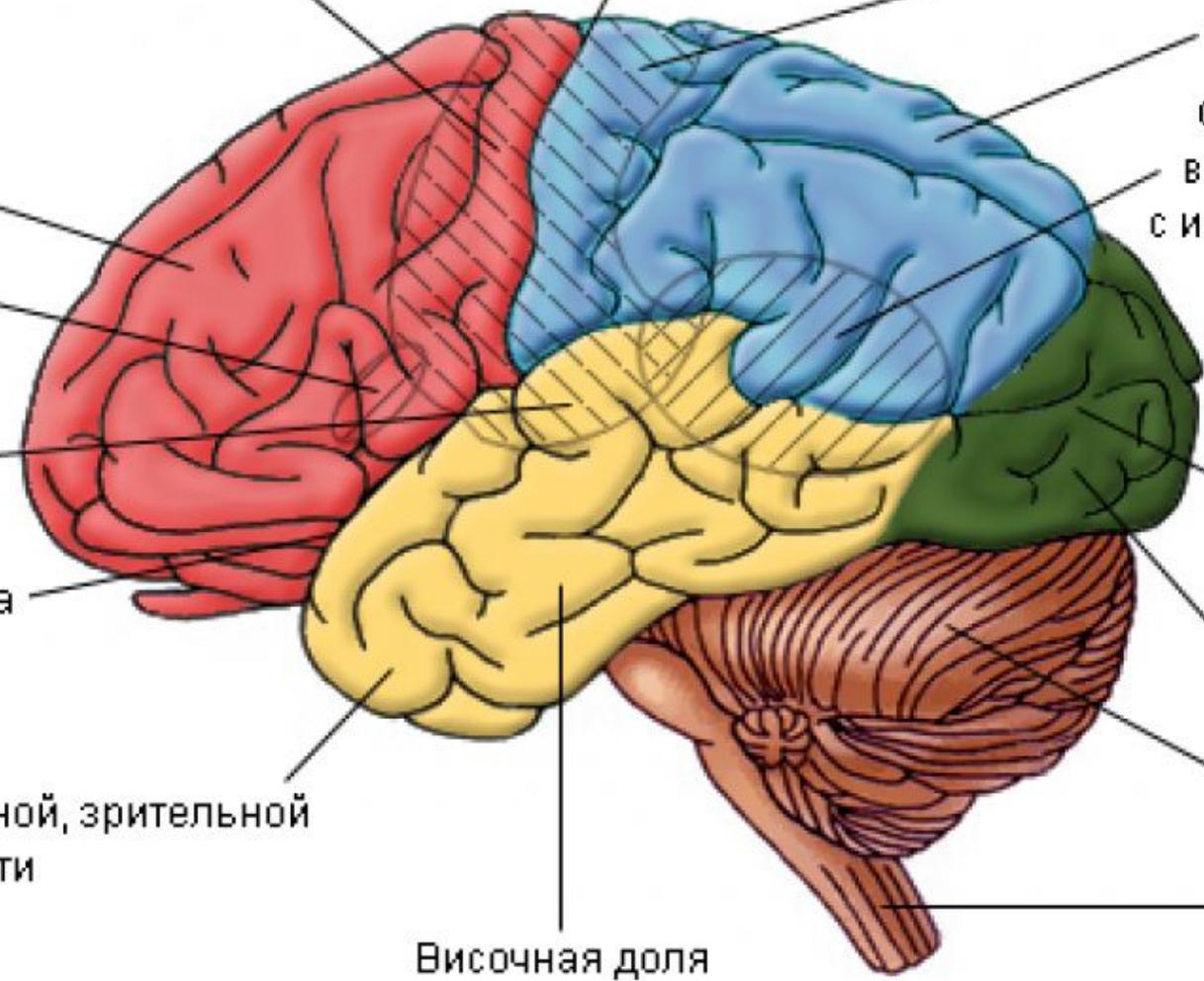
Основной центр восприятия речи с использованием слов

Затылочная доля

Область зрительного восприятия

Мозжечок

Ствол

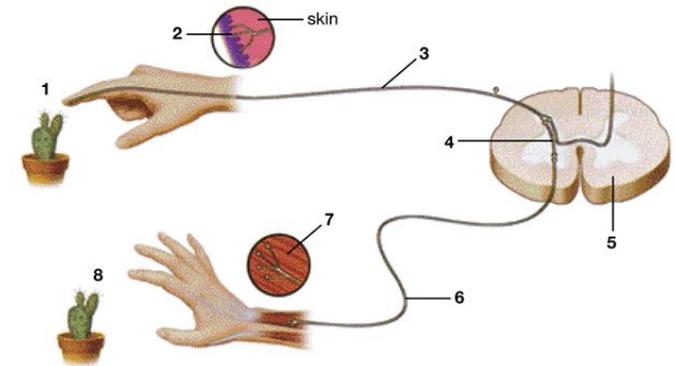


# Функции больших полушарий.

- **В левом** полушарии находятся центры устной и письменной речи. Здесь же формируются решения. Обеспечиваемое левым полушарием словесно-логическое мышление позволяет познать сущность объекта, выйти за пределы индивидуального мира. На его основе формируется человеческое знание.
- **Правое** полушарие осуществляет образное мышление. Оперируя образами объектов внешнего мира, оно может создавать из них небывалые, фантастические комбинации. Это основа творчества, принятия необычных решений. Известно, что наиболее выдающиеся художники, поэты, музыканты — это люди с преобладанием правополушарного мышления.

# 6. Строение рефлекторной дуги.

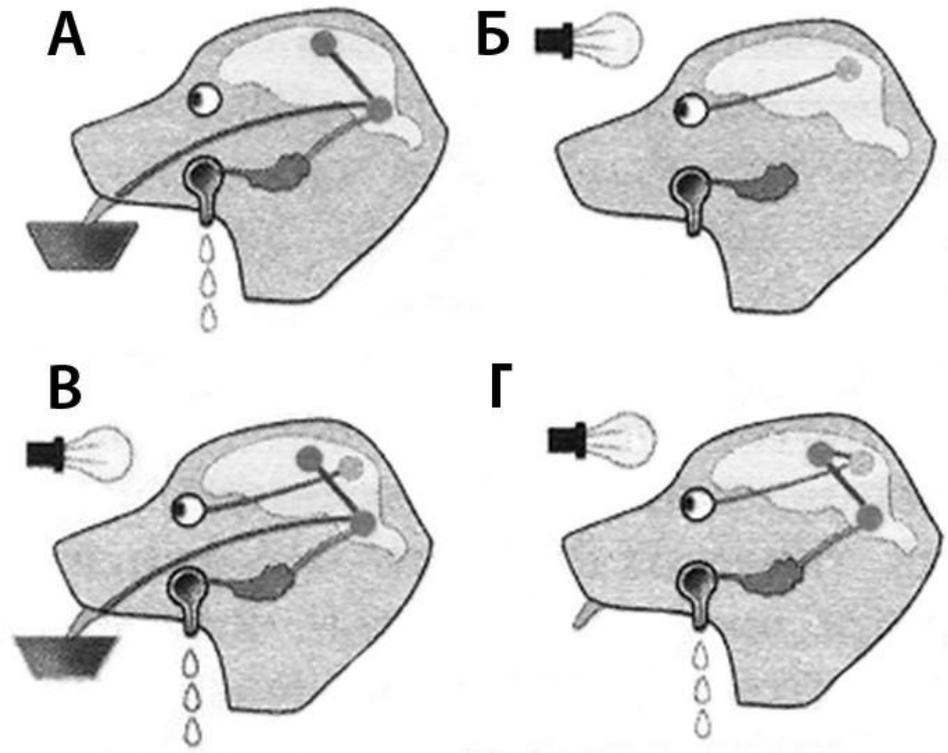
## Рефлексы и виды рефлексов



- Структурной основой рефлекторной деятельности является **рефлекторная дуга.**
- **Рефлекс** (от лат. "рефлексус" - отражение) - **реакция организма на изменения внешней или внутренней среды, осуществляемая при посредстве центральной нервной системы в ответ на раздражение рецепторов.**
- Рефлексы проявляются в возникновении или прекращении какой-либо деятельности организма: в сокращении или расслаблении мышц, в секреции или прекращении секреции желез, в сужении или расширении сосудов и т. п.
- Благодаря рефлекторной деятельности организм способен быстро реагировать на различные изменения внешней среды или своего внутреннего состояния и приспособляться к этим изменениям.

# Открытие рефлекса:

- Значение рефлекторной деятельности центральной нервной системы в полной мере было раскрыто классическими трудами **И. М. Сеченова** и **И. П. Павлова**. **И. М. Сеченов** еще в 1862 г. в своем составившем эпоху труде "**Рефлексы головного мозга**" утверждал: "Все акты сознательной и бессознательной жизни по способу происхождения суть рефлексы".

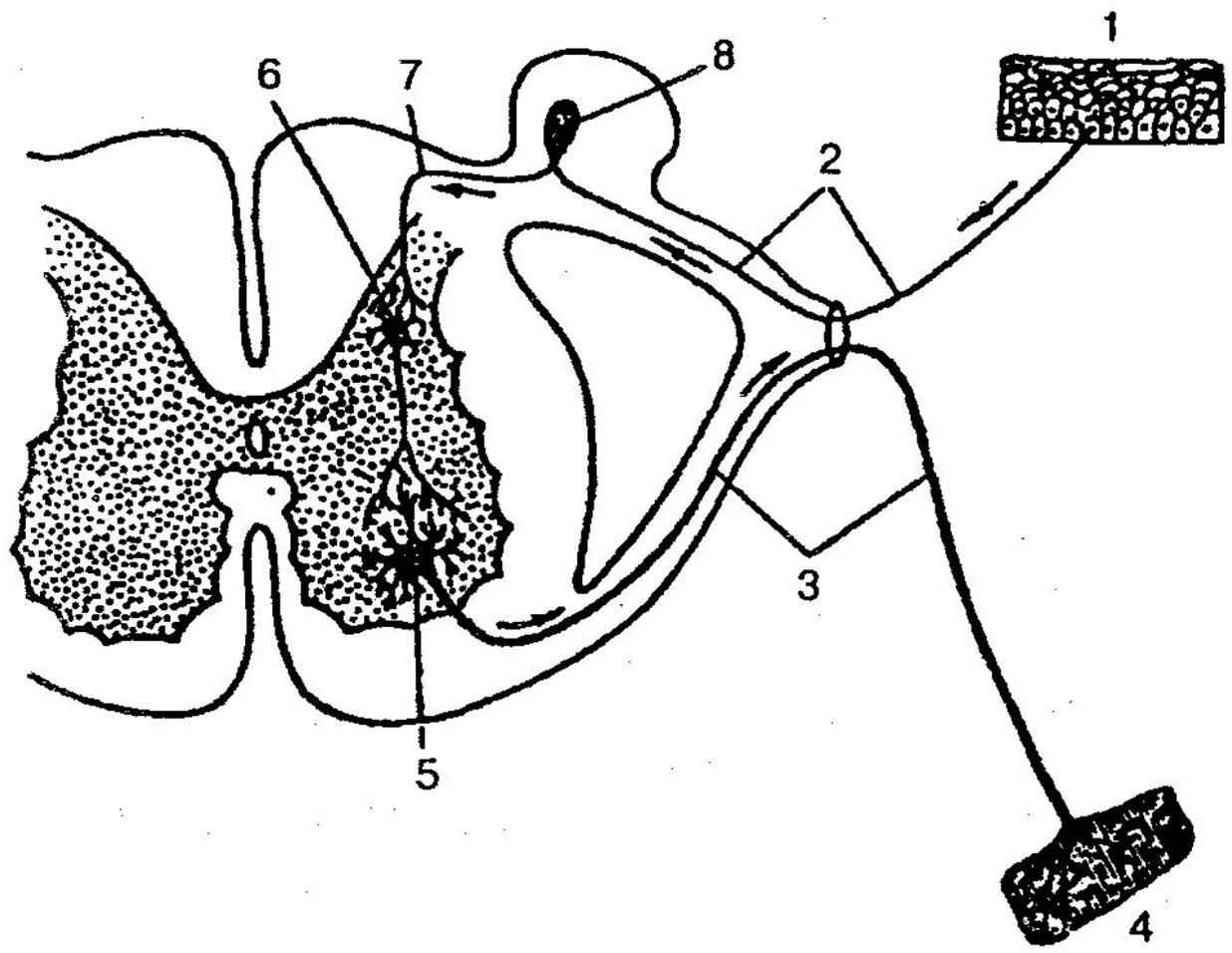


# Рефлекторная дуга

- Любой рефлекс в организме осуществляется при помощи рефлекторной дуги.
- **Рефлекторная дуга** - это путь, по которому раздражение (сигнал) **от рецептора проходит к исполнительному органу**. Структурную основу рефлекторной дуги образуют нейронные цепи, **состоящие из рецепторных, вставочных и эффекторных нейронов**. Именно эти нейроны и их отростки образуют путь, по которому нервные импульсы от рецептора передаются исполнительному органу при осуществлении любого рефлекса.
- В периферической нервной системе различают рефлекторные дуги (нейронные цепи) **соматической** нервной системы, иннервирующие скелетную мускулатуру и **вегетативной** нервной системы, иннервирующие внутренние органы: сердце, желудок, кишечник, почки, печень и т.д.

# Строение рефлекторной дуги

- **Рефлекторная дуга состоит из пяти отделов:**
- **рецепторов, воспринимающих раздражение и отвечающих на него возбуждением.** Рецепторами могут быть окончания длинных отростков центростремительных нервов или различной формы микроскопические тельца из эпителиальных клеток, на которых оканчиваются отростки нейронов. *Рецепторы расположены в коже, во всех внутренних органах, скопления рецепторов образуют органы чувств (глаз, ухо и т. д.).*
- **чувствительного (центростремительного, афферентного) нервного волокна, передающего возбуждение к центру;** нейрон, имеющий данное волокно, также называется чувствительным. Тела чувствительных нейронов находятся за пределами центральной нервной системы - в нервных узлах вдоль спинного мозга и возле головного мозга.
- **нервного центра, где происходит переключение возбуждения с чувствительных нейронов на двигательные;** Центры большинства двигательных рефлексов находятся в спинном мозге. В головном мозге расположены центры сложных рефлексов, таких, как защитный, пищевой, ориентировочный и т. д. В нервном центре происходит синаптическое соединение чувствительного и двигательного нейрона.
- **двигательного (центробежного, эфферентного) нервного волокна, несущего возбуждение от центральной нервной системы к рабочему органу;** Центробежное волокно - длинный отросток двигательного нейрона. Двигательным называется нейрон, отросток которого подходит к рабочему органу и передает ему сигнал из центра.
- **эффектора - рабочего органа, который осуществляет эффект, реакцию в ответ на раздражение рецептора.** Эффекторами могут быть **мышцы**, сокращающиеся при поступлении к ним возбуждения из центра, клетки **железы**, которые выделяют сок под влиянием нервного возбуждения, или **другие органы**.



# По Павлову: Условные и безусловные рефлексы

- Все рефлекторные акты целостного организма разделяют на безусловные и условные рефлексы.
- **Безусловные рефлексы** передаются по наследству, они присущи каждому биологическому виду; их дуги формируются к моменту рождения и в норме сохраняются в течение всей жизни. Однако они могут изменяться под влиянием болезни.
- **Условные рефлексы** возникают при индивидуальном развитии и накоплении новых навыков. Выработка новых временных связей зависит от изменяющихся условий среды. Условные рефлексы формируются на основе безусловных и с участием высших отделов головного мозга.

# Рефлекторные дуги делятся на несколько типов:

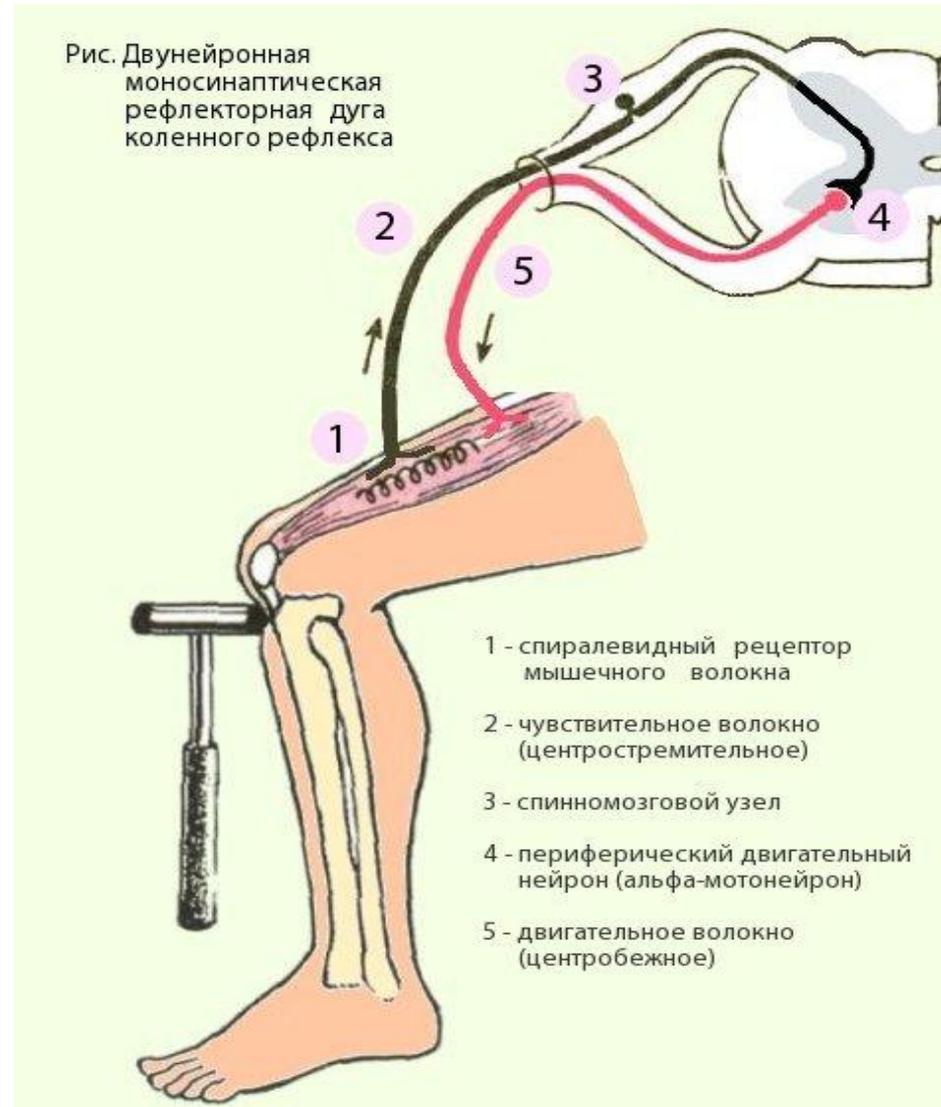
- **моносинаптические**
- **полисинаптические  
спинномозговые**
- **полисинаптические с участием  
как спинного так и головного  
мозга**

# Моносинаптические

Простейшую рефлекторную дугу можно схематически представить как образованную всего двумя нейронами: рецепторным и эффекторным, между которыми имеется один синапс. Такую рефлекторную дугу называют **двунейронной** и **моносинаптической**.

Моносинаптические рефлекторные дуги встречаются весьма редко. Примером их может служить дуга **миотического рефлекса**.

В этих дугах нейроны не доходят до ГОЛОВНОГО МОЗГА, и рефлекторные акты **осуществляются без его участия, так как они стереотипны и не требуют обдумывания или сознательного решения.** Они экономны в отношении числа участвующих центральных нейронов и обходятся без вмешательства ГОЛОВНОГО МОЗГА.



# Полисинаптические спинномозговые

В них участвуют по меньшей мере два синапса, находящиеся в ЦНС, так как в дугу включен третий нейрон - **вставочный**, или промежуточный нейрон. Здесь имеются синапсы между сенсорным нейроном и вставочным нейроном и между вставочным и двигательными нейронами. Такие рефлекторные дуги позволяют организму осуществлять автоматические непроизвольные реакции, необходимые для приспособления к изменениям внешней среды (например, зрачковый рефлекс или сохранение равновесия при передвижении) и к изменениям в самом организме (регуляция частоты дыхания, кровеняного давления и т.п.).

Моносинаптический рефлекс



Полисинаптический рефлекс

Спинальный мозг

задние рога

передние рога

тактильный  
рецептор  
кожи



# Полисинаптические рефлекторные дуги с участием спинного и головного мозга

- в рефлекторных дугах этого типа имеется синапс в СПИННОМ МОЗГЕ между чувствительным нейроном и нейроном, посылающим импульсы в ГОЛОВНОЙ МОЗГ.

# По эффектору: Отличия соматической рефлекторной дуги от вегетативной

Рефлекторная дуга **соматической нервной системы** на пути от ЦНС к скелетной мышце **нигде не прерывается** в отличие от рефлекторной дуги вегетативной нервной системы, которая на пути от ЦНС к иннервируемому органу обязательно прерывается с образованием синапса - вегетативного ганглия.



- 
- К вегетативным рефлексам относятся мочеиспускательный, дефекационный, потоотделительный, сосудистые рефлексы и др.
  - К двигательным(соматическим) – кожно-мышечные, проприоцептивные и висцеромоторные рефлексы.

# 7. Симпатическая и парасимпатическая вегетативная НС

- **Автономная нервная система**
- *иннервирует сердце, гладкую мускулатуру полых внутренних органов и сосудов, различные железы и многое другое. Исходя из строения, автономную нервную систему делят на **симпатический** и **парасимпатический** отделы. И тот и другой имеют центральную и периферическую части.*
- *Центральная часть расположена в пределах центральной нервной системы (ствол головного мозга и спинной мозг).*
- *Периферическая часть состоит из нервных узлов (ганглиев) и нервных волокон.*

# Отличия соматической НС от вегетативной

Признак	Соматическая нервная система	Вегетативная нервная система
Какие органы и системы иннервирует	Скелетная мускулатура (поперечнополосатая мышечная ткань), суставы, сухожилия	Гладкая мускулатура органов, железы, сердечная мышца
Подконтрольность сознанию	Подконтрольна	Не подконтрольна, автономна
Расположение управляющих центров	Кора больших полушарий	Промежуточный, средний, продолговатый и спинной мозг
Местоположение центрального нервного узла (ганглия)	В передних рогах спинного мозга	В средних рогах и в передних корешках спинного мозга. Парные узлы, расположенные в два ряда
Наличие вторых узлов (ганглиев) вне центральной нервной системы	Отсутствуют	Имеются (вблизи спинного мозга — у симпатической, вблизи органов — у парасимпатической системы)

Признак	Соматическая нервная система	Вегетативная нервная система
Наличие миелиновой оболочки	Имеется на всем протяжении нерва	Имеется лишь до узла, после узла отсутствует
Скорость проведения нервного импульса	Высокая (30–120 м/с)	Низкая (1–3 м/с)

# Симпатическая автономная НС

- **Центральная часть симпатического** отдела автономной нервной системы представлена **телами нейронов боковых рогов серого вещества** (грудных и поясничных сегментов) спинного мозга.
- **Периферическая** — парными пограничными симпатическими стволами (цепочками), расположенными по обе стороны от позвоночника. Каждый ствол образован симпатическими ганглиями, соединенными друг с другом.

# Движение импульса по

## симпатическим ганглиям

Аксоны симпатических нейронов сначала в составе *передних корешков*, а затем в виде *отдельной ветви* направляются к *пограничному стволу*, в ганглиях которого осуществляется *переключение возбуждения* на другую нервную клетку. От нее нервный импульс идет к рабочему органу. Путь от спинного мозга до симпатического ганглия называют **преганглионарным**, а от ганглия до эффектора — **постганглионарным**.

Часть периферических, или постганглионарных, нейронов лежит не в ганглиях симпатических стволов, а в вегетативных нервных сплетениях, расположенных вблизи внутренних органов (солнечное сплетение).

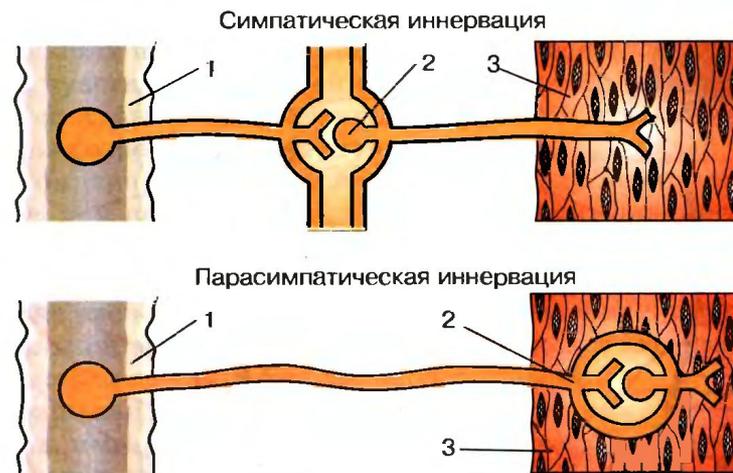


Рис. 99. Схема симпатической и парасимпатической иннервации автономной (вегетативной) нервной системы:

1 — ядра автономной нервной системы, находящиеся в головном и спинном мозге; 2 — нервные узлы; 3 — иннервируемые органы

- Обратите внимание на то, что путь от центра в спинном мозге до иннервируемого органа в вегетативной нервной системе состоит **из двух нейронов**. Это ключевое отличие автономной нервной системы от соматической. В соматической рефлекторной дуге аксоны двигательного ядра в составе нерва доходят до эффектора, не прерываясь.

# Парасимпатическая автономная НС

- Общая организация *парасимпатического* отдела автономной нервной системы подобна симпатическому. Его **центральная часть** образована телами преганглионарных нейронов, локализованных в среднем, продолговатом и спинном (боковые рога крестцовых сегментов) мозге.
- **Тела постганглионарных нейронов располагаются в узлах нервных сплетений**, которые лежат вблизи или внутри органов. Постганглионарные парасимпатические волокна подходят к глазным мышцам, слезным и слюнным железам, мускулатуре и железам пищеварительного тракта, трахее, гортани, легким, сердцу, выделительным и половым органам.

- **Нейроны автономной нервной системы синтезируют различные медиаторы, которые участвуют в передаче возбуждения. К ним относятся, например, ацетилхолин, норадреналин, серотонин и др.**
- **Ацетилхолин выделяется из окончаний волокон всех преганглионарных симпатических и парасимпатических нейронов и большинства окончаний постганглионарных парасимпатических волокон.**
- **Норадреналин является медиатором в постганглионарных симпатических окончаниях за небольшим исключением (потовые железы, сосуды сердца, печени, селезенки).**

# Функции автономной нервной системы

- Сводятся к поддержанию постоянства внутренней среды через регуляцию работы внутренних органов, сердца и сосудов. Она приспособливает их деятельность к меняющимся условиям среды и потребностям организма.
- Автономная нервная система регулирует тканевый обмен веществ, осуществляет «запуск» (включение) тех или иных процессов обмена или их коррекцию (уточнение).
- Внутренние органы и сердце обладают двойной иннервацией: к каждому из них подходят симпатические и парасимпатические нервные волокна. Они оказывают противоположное влияние.
- Так, например, **симпатический нерв усиливает и ускоряет работу сердца, а парасимпатический (блуждающий) замедляет ритм и силу его сокращений.**

# Функции автономной НС

- **Симпатический** отдел автономной нервной системы *создает условия для интенсивной деятельности организма, особенно в экстремальных условиях, когда нужно напряжение всех сил.*
- **Парасимпатический** (система «отбоя») — снижает уровень активности, чем способствует восстановлению истраченных организмом ресурсов. **Оба отдела автономной нервной системы взаимодействуют друг друга и подчинены высшим центрам, расположенным в гипоталамусе.** Он согласовывает работу автономной нервной системы с деятельностью эндокринной и соматической систем.

Признак	Симпатическая система	Парасимпатическая система
Место выхода нервов из ЦНС	Отходят от спинного мозга в шейном, поясничном и грудном отделах.	Отходят от ствола головного мозга и от крестцового отдела спинного мозга
Местоположение второго нервного узла (ганглия)	Узлы расположены парами по обе стороны спинного мозга (вблизи него), за исключением нервных сплетений (солнечное, сердечное, легочное), где узлы находятся непосредственно в этих сплетениях	В иннервируемом органе или вблизи него
Медиаторы, участвующие в рефлекторной дуге	В преузловом (преганглионарном) волокне — ацетилхолин, в постузловом (постганглионарном) — норадреналин	В обоих волокнах — ацетилхолин
Медиатор, освобождающийся в эффекторе	Норадреналин	Ацетилхолин
Названия основных узлов или нервов	Солнечное, легочное и сердечное сплетения, брыжеечный узел	Блуждающий нерв

# Действие вегетативной нервной системы

Органы	Возбуждение симпатической нервной системы	Возбуждение парасимпатической нервной системы
Сердце	<i>Учащает и усиливает сокращения</i>	<i>Замедляет и ослабляет сокращения</i>
Артерии	<i>Сужаются; повышается артериальное давление</i>	<i>Расширяются; понижается артериальное давление</i>
Кишечник	<i>Уменьшается перистальтика</i>	<i>Усиливается перистальтика</i>
Печень	<i>Расслабляются желчные протоки</i>	<i>Сокращаются желчные протоки</i>
Потовые железы	<i>Усиливают секрецию</i>	<i>Не влияет</i>
Слюнные и слезные железы	<i>Уменьшение секреции</i>	<i>Усиление секреции</i>
Зрачок глаз	<i>Расширяется</i>	<i>Сужается</i>
Бронхи	<i>Расширяются; облегчается дыхание</i>	<i>Сужаются</i>
Мышцы, поднимающие волосы	<i>Сокращаются, волосы "встают дыбом"</i>	<i>Расслабляются</i>
Кол-во сахара в крови	<i>Увеличивается</i>	<i>Уменьшается</i>
Потребление кислорода	<i>Увеличивается</i>	<i>Уменьшается</i>



**Благодарю за внимание!**