

# НЕРВНАЯ СИСТЕМА

---

# ЗНАЧЕНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

- ▣ *Нервная система - это совокупность специальных структур, объединяющая и координирующая деятельность всех органов и систем организма в постоянном взаимодействии с внешней средой.*
- ▣ **Обеспечивает согласованную работу клеток, тканей и органов.**
- ▣ **Связывает организм с внешней средой.**
- ▣ **За счет нервной системы у человека осуществляется обучение, запоминание, речь, мышление.**

# СТРОЕНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



- **Нервы** — скопления длинных отростков нервных клеток, покрытых общей оболочкой.
- **Двигательные нервы** состоят из аксонов двигательных нейронов.
- **Чувствительные нервы** состоят из дендритов чувствительных нейронов.
- **Смешанные нервы** состоят из аксонов и дендритов.
- **Нервный узел (ганглий)** — скопление нервных клеток за пределами центральной нервной системы.

# ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ДЕЛЕНИЕ НС

Нервная система

Соматическая

Подчинена воле человека.  
(Регулирует работу скелетных мышц).  
Двигательные центры находятся в коре головного мозга.

Автономная (вегетативная)

Не подчинена воле человека.  
(регулирует работу внутренних органов, желёз, кровеносных сосудов и сердца). Вегетативные центры находятся в гипоталамусе.

Симпатическая

Включается во время работы требующей затраты энергии.

Парасимпатическая

Способствует восстановлению запасов энергии во время сна и отдыха.

# ДЕЙСТВИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ НС

**Подсказка: «Ты испугался...»**

**«Ты отдыхаешь...»**

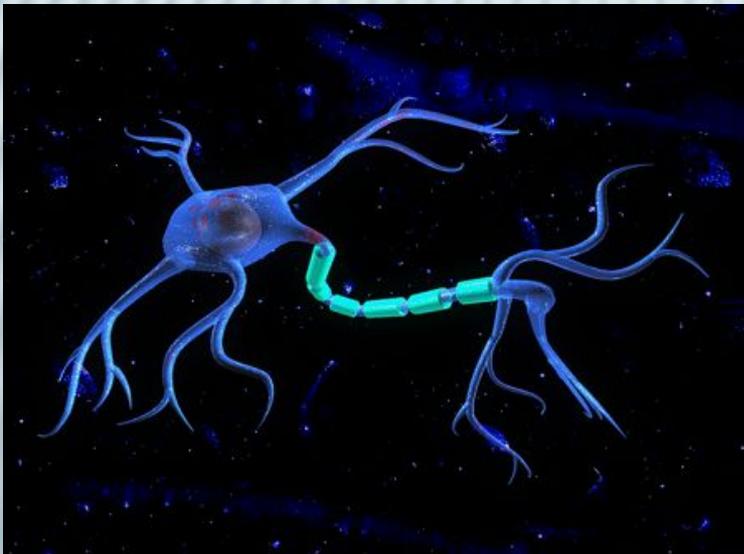
Органы	Возбуждение симпатической нервной системы	Возбуждение парасимпатической нервной системы
Сердце	Учащает и усиливает сокращения	Замедляет и ослабляет сокращения
Артерии	Сужаются; повышается артериальное давление	Расширяются; понижается артериальное давление
Кишечник	Уменьшается перистальтика	Усиливается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

# СТРОЕНИЕ НЕРВНОЙ ТКАНИ

Нервная ткань

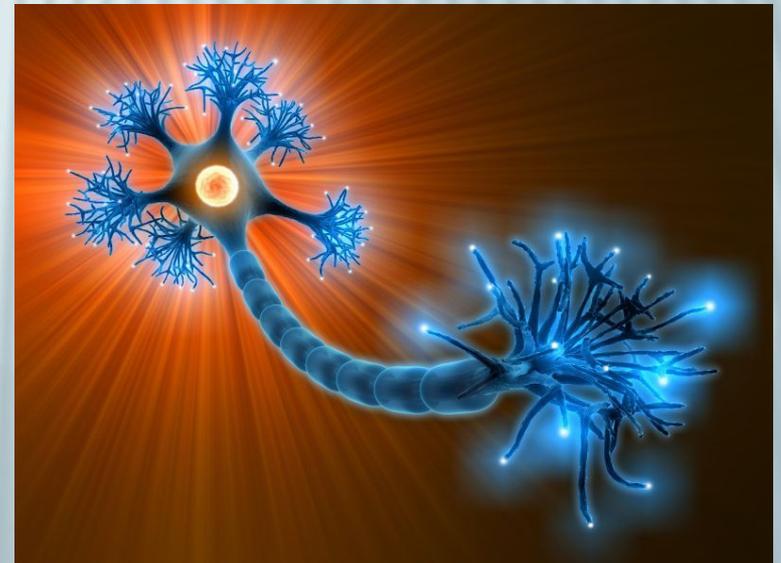
Нейроны (нервные клетки)

Восприятие, проведение,  
обработка информации



Нейроглия (опорные клетки)

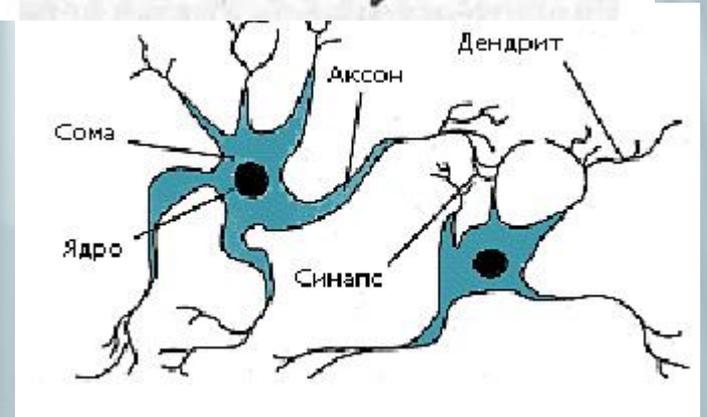
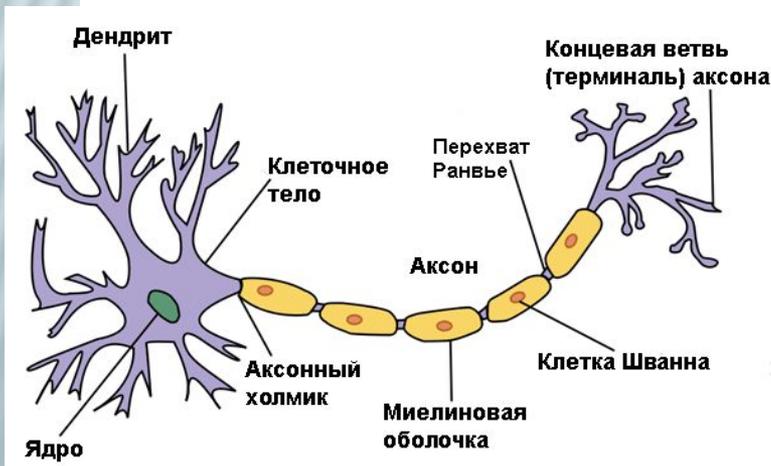
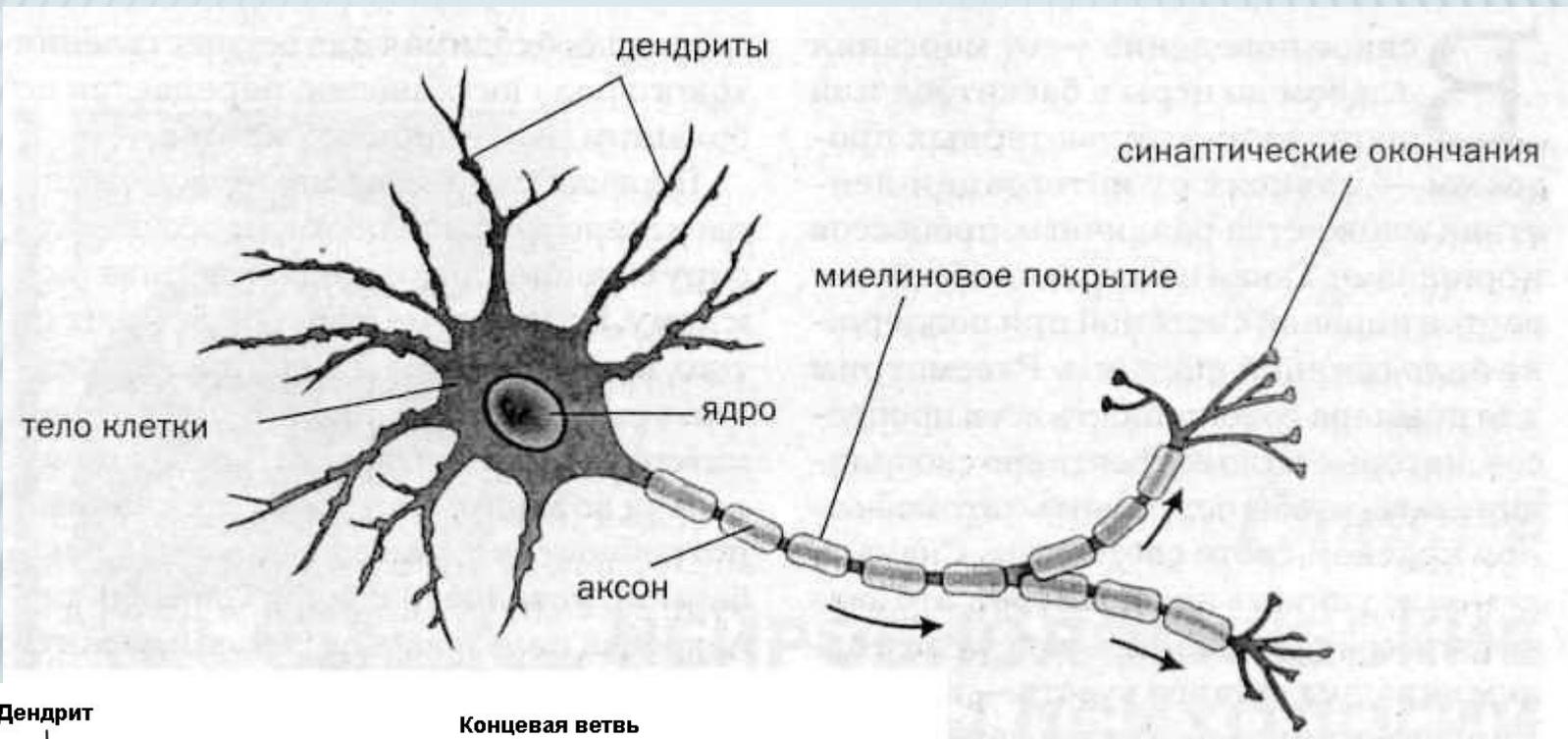
Опора, защита, питание  
нейронов



# СТРОЕНИЕ НЕРВНОЙ ТКАНИ

- **Нейроны в нервной ткани окружены клетками-спутниками (нейроглией).**
- **Нейроглия выполняет питательную, опорную и защитную функции.**
- **Глиальных клеток в 10 раз больше, чем нейронов.**
- **По дендритам к нервной клетке идут импульсы от других клеток.**
- **Дендриты вместе с телом нейрона образуют серое вещество.**
- **Нейроны самые долгоживущие клетки, их возраст может быть равен возрасту человека.**
- **По аксонам (достигающим в длину несколько десятков сантиметров) нервный импульс двигается от тела клетки.**
- **Каждая клетка имеет только один аксон.**
- **Отростки нервных клеток, обычно покрытые оболочками, называются нервными волокнами.**
- **Скопление нервных волокон образует белое вещество в нервной системе.**
- **Часто аксоны покрыты шванновскими клетками, которые образуют миелиновую оболочку (миелин — жироподобное вещество белого цвета).**
- **Шванновские клетки увеличивают скорость проведения нервного импульса за счет использования электромагнитного поля нервного импульса.**
- **По аксонам двигаются также различные вещества и органоиды.**
- **Миелиновая оболочка необходима для проведения нервного импульса на большие расстояния, так как увеличивает электрическое сопротивление, уменьшая потери при проведении импульса.**

# СТРОЕНИЕ НЕЙРОНА



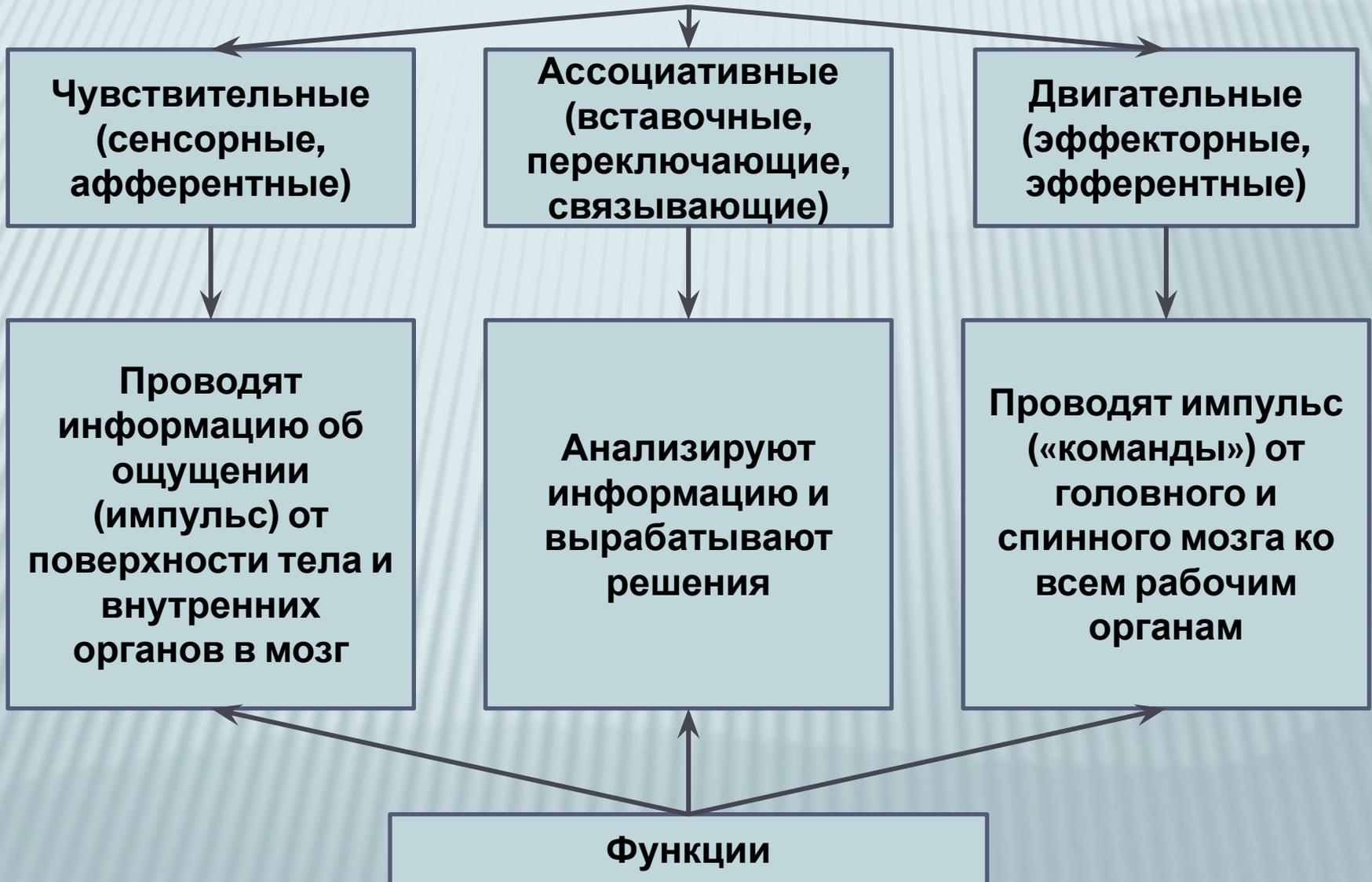
# СИНАПС

- **Синапс** – место контакта (сближения) нервных клеток друг с другом и с другими клетками (мышечными, железистыми и другими).
- Одна нервная клетка может образовать до **10 000** синапсов с соседними клетками.

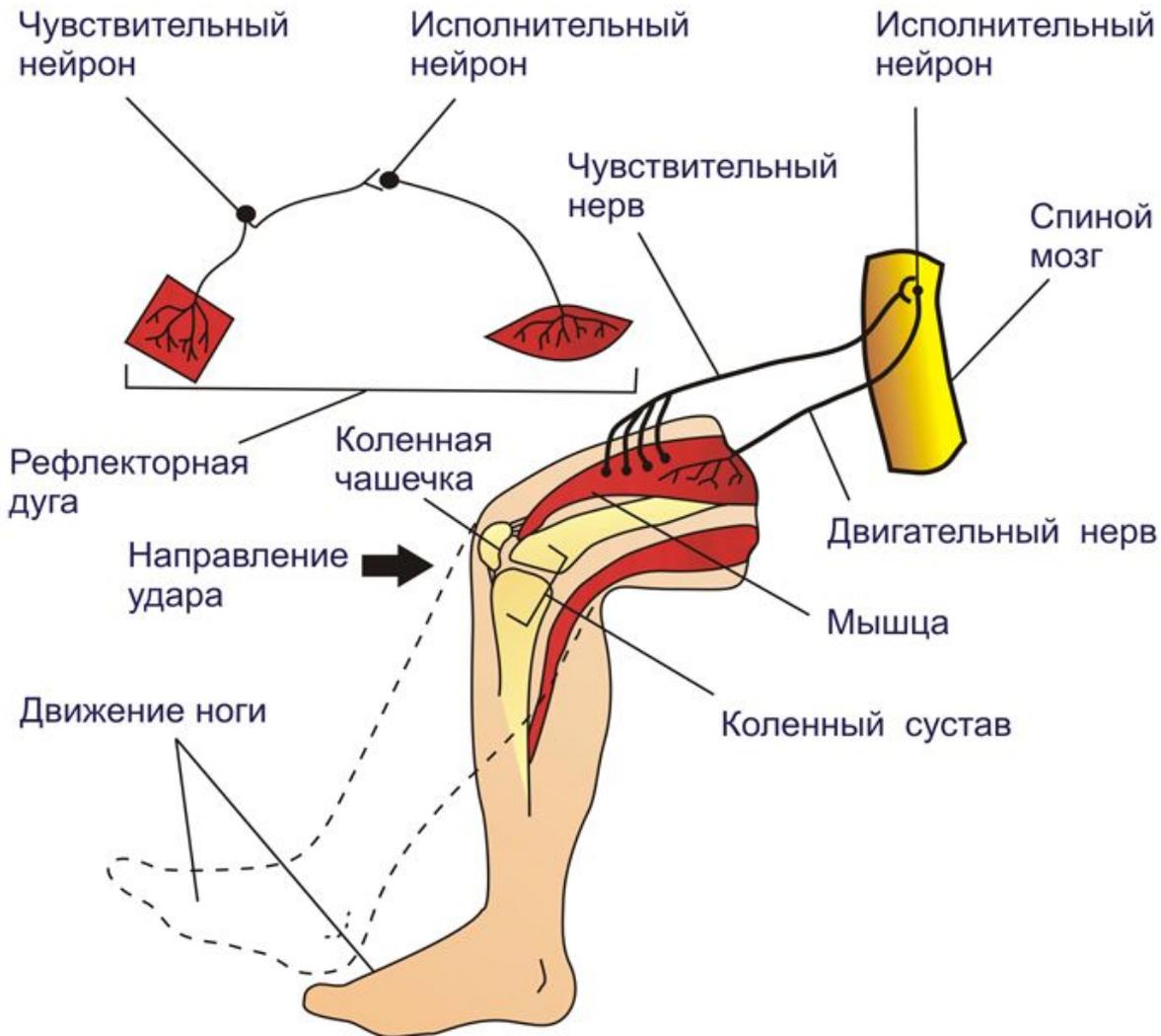


- Когда импульс достигает окончания аксона, то специальное вещество – **медиатор** (ацетилхолин, норадреналин, дофамин, гистамин и др.) передаётся через синаптическую щель аксону, дендриту, телу другого нейрона или другим клеткам тела.

# ТИПЫ НЕЙРОНОВ



# РЕФЛЕКТОРНЫЙ ПРИНЦИП РАБОТЫ НС



- **Рефлекс** — ответная реакция организма на раздражитель, осуществляемая и контролируемая центральной нервной системой.
- **Рефлекторная дуга** — путь, по которому проводятся нервные импульсы во время рефлекса. Состоит из 5 частей.

# ЧАСТИ РЕФЛЕКТОРНОЙ ДУГИ

- ▣ **Рецептор** - воспринимает раздражение и преобразует его в нервный импульс.
- ▣ **Чувствительный (центростремительный) нейрон** - передает возбуждение к центру.
- ▣ **Нервный центр** - возбуждение переключается с чувствительных нейронов на двигательные (в трехнейронной дуге имеется вставочный нейрон).
- ▣ **Двигательный (центробежный) нейрон** - несет возбуждение от центральной нервной системы к рабочему органу.
- ▣ **Рабочий орган (эффектор)** - реагирует на полученное раздражение.

## Безусловные рефлексy

1. Это **врожденные**, наследственно передающиеся реакции организма.
2. Являются **видоспецифичными**, т.е. сложившимися в процессе эволюции и свойственными всем представителям данного вида.
3. Они относительно **постоянны** и сохраняются в течение всей жизни организма.
4. Возникают на **специфичный** (адекватный) для каждого рефлекса раздражитель.
5. Рефлекторные центры находятся на уровне **спинного мозга** и в **стволе головного мозга**.

Пищевой, половой, оборонительный, ориентировочный, поддержание гомеостаза.

**Значение:** помогают выживанию, это "применение опыта предков на практике".

## Условные рефлексy

1. Это **приобретенные** в процессе жизнедеятельности, не наследуемые потомством реакции организма.
2. Являются **индивидуальными**, т.е. возникающие на основе «жизненного опыта» каждого организма.
3. Они **непостоянны**, и в зависимости от определенных условий могут вырабатываться, закрепляться или угаснуть.
4. Могут образоваться на **любой** воспринимаемый организмом раздражитель.
5. Рефлекторные центры преимущественно находятся в **коре головного мозга**.

Слюноотделение на запах пищи; точные движения при письме и игре на фортепиано.

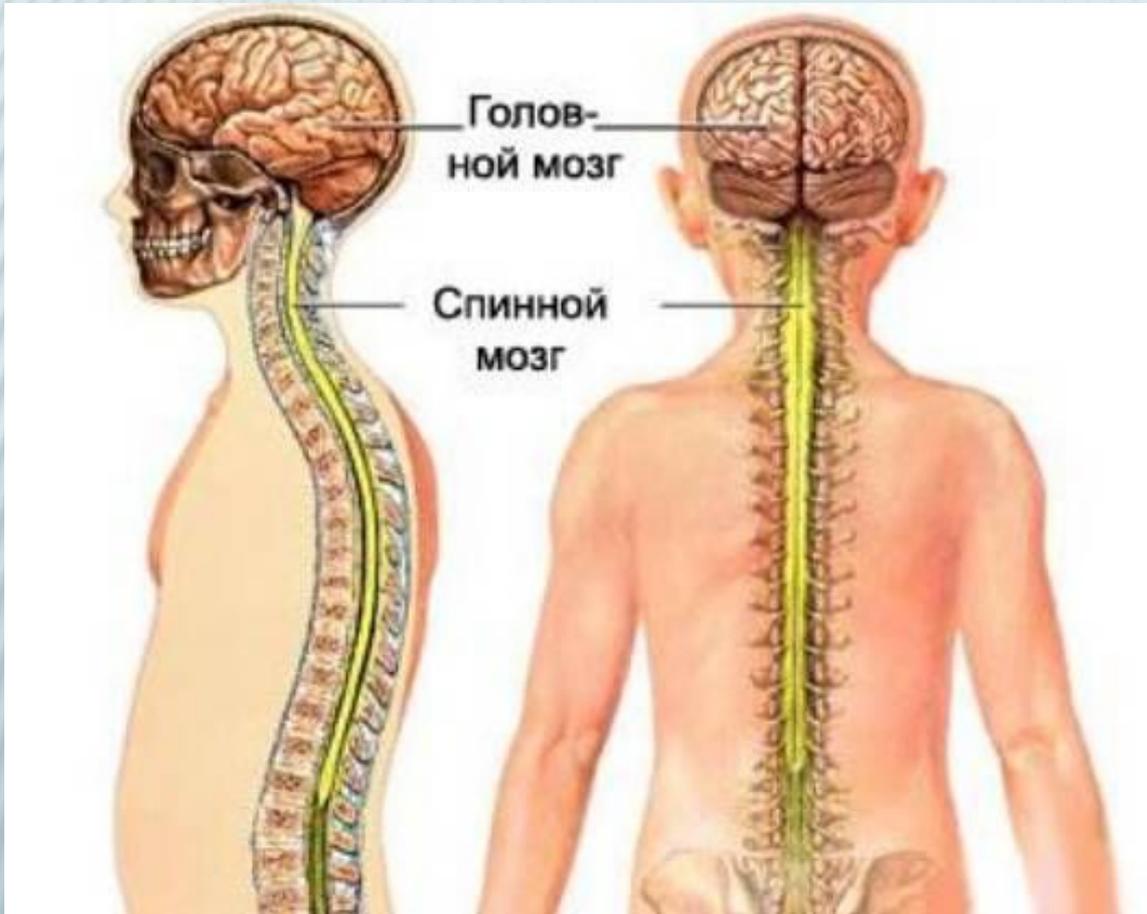
**Значение:** помогают приспособливаться к меняющимся условиям внешней среды.

# РЕФЛЕКТОРНОЕ КОЛЬЦО

Информация от рецепторов рабочего органа поступает в нервный центр, чтобы подтвердить эффективность реакции и, при необходимости, скоординировать ее.



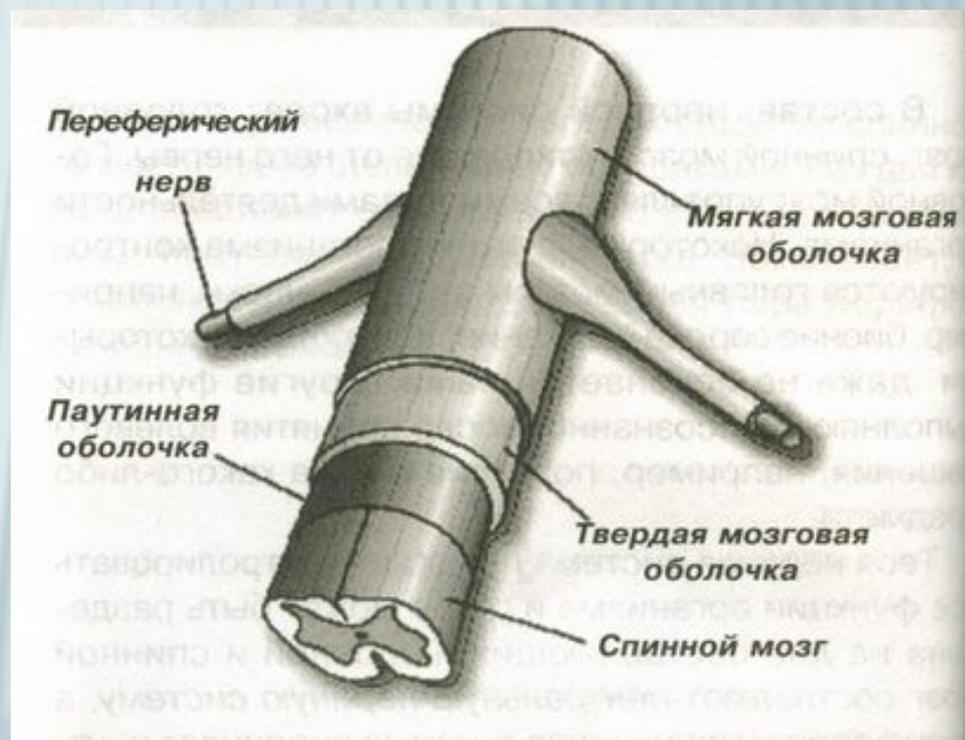
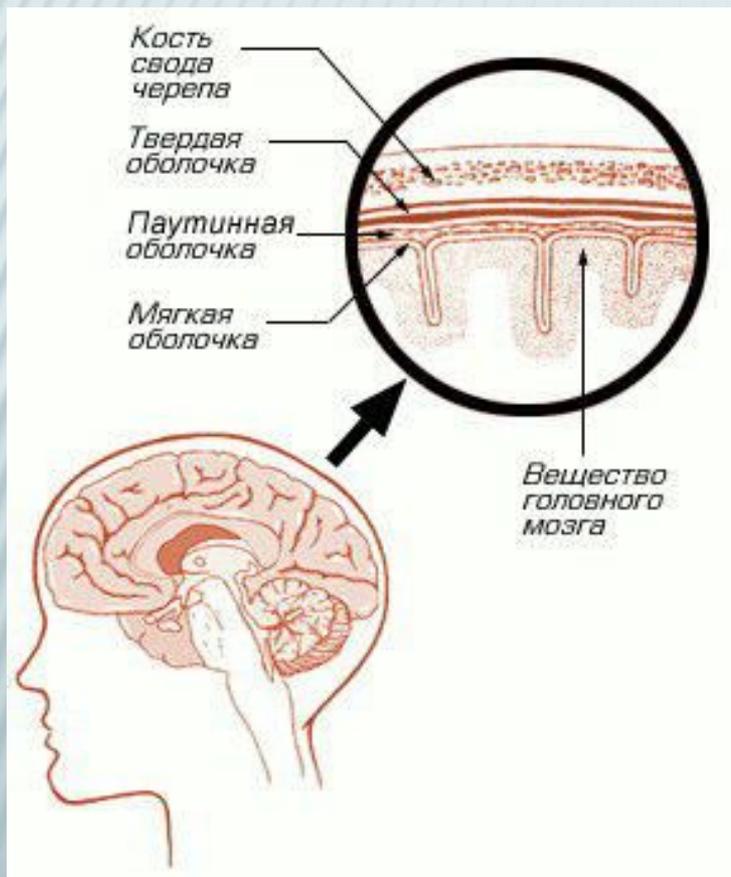
# ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА



- **ЦНС** представлена **головным и спинным мозгом**, она регулирует все процессы организма и служит центром управления всеми системами человека.

# МОЗГОВЫЕ ОБОЛОЧКИ

- Мозговые оболочки окружают головной и спинной мозг. Они состоят из соединительнотканых образований.

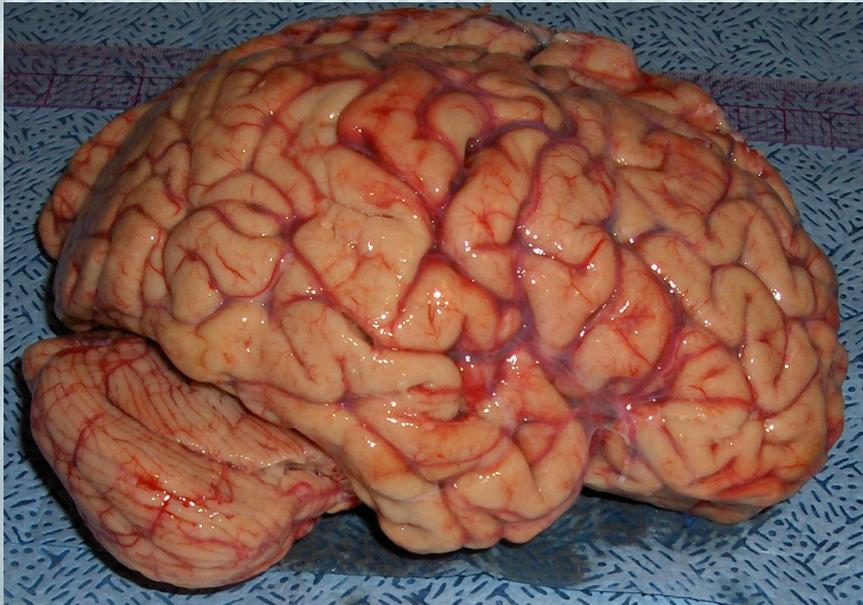


# ФУНКЦИИ МОЗГОВЫХ ОБОЛОЧЕК

Служат для защиты нервной ткани от механических повреждений

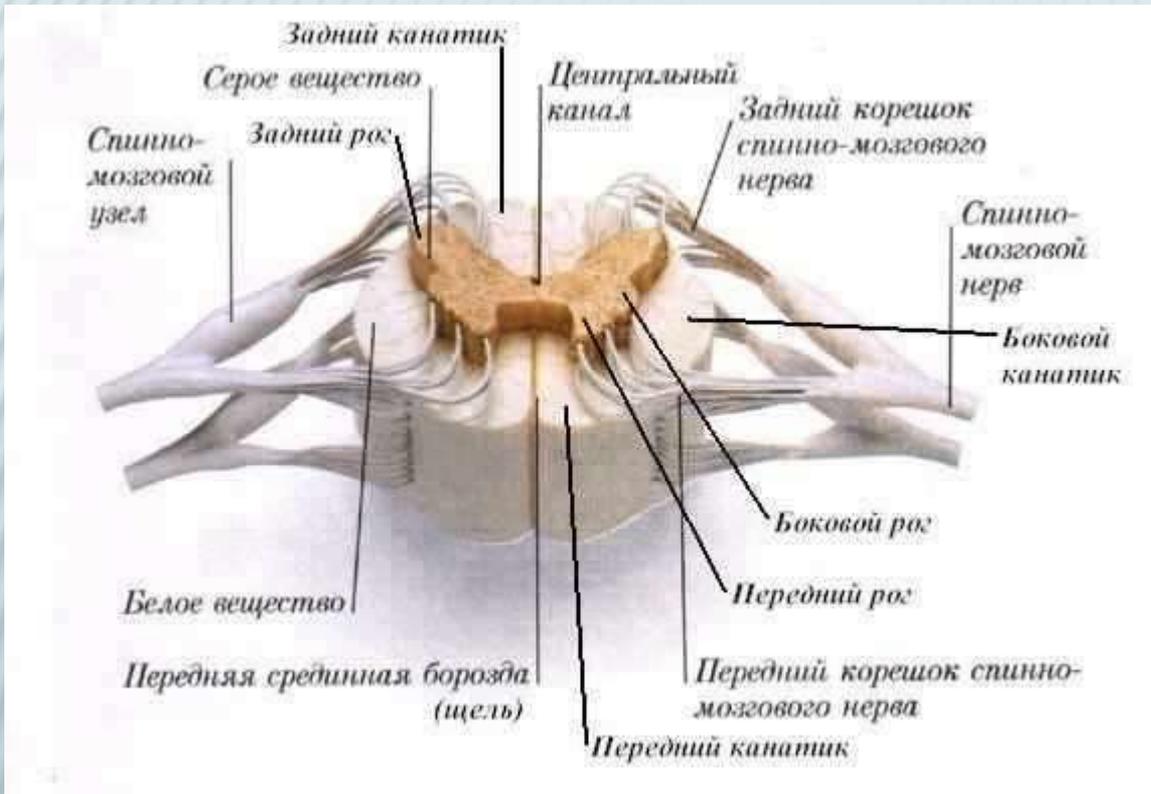
Являются барьером, препятствующем проникновению микробов и различных веществ в мозг

Содержат кровеносные сосуды, участвующие в секреции спинномозговой жидкости



□ **Менингит –**  
**воспаление**  
**МОЗГОВЫХ**  
**оболочек.**

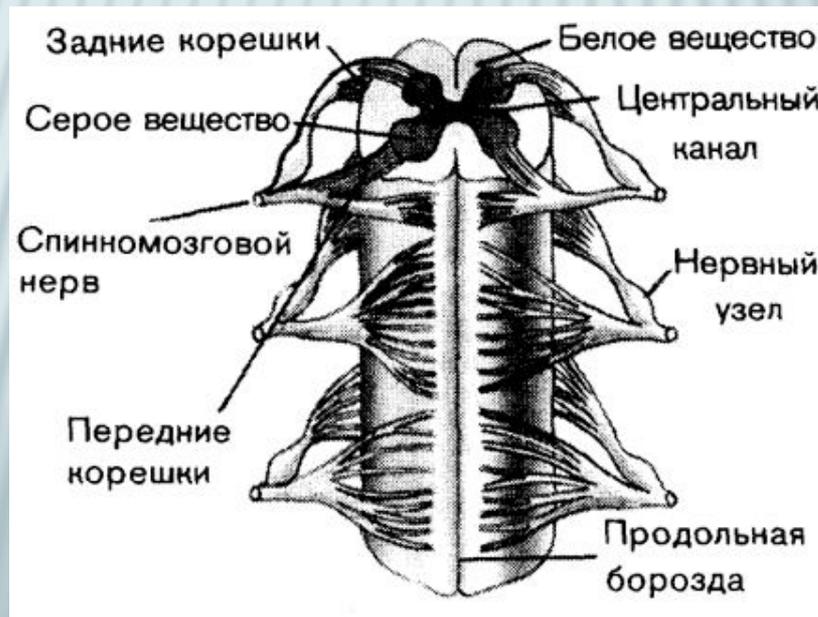
# СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА



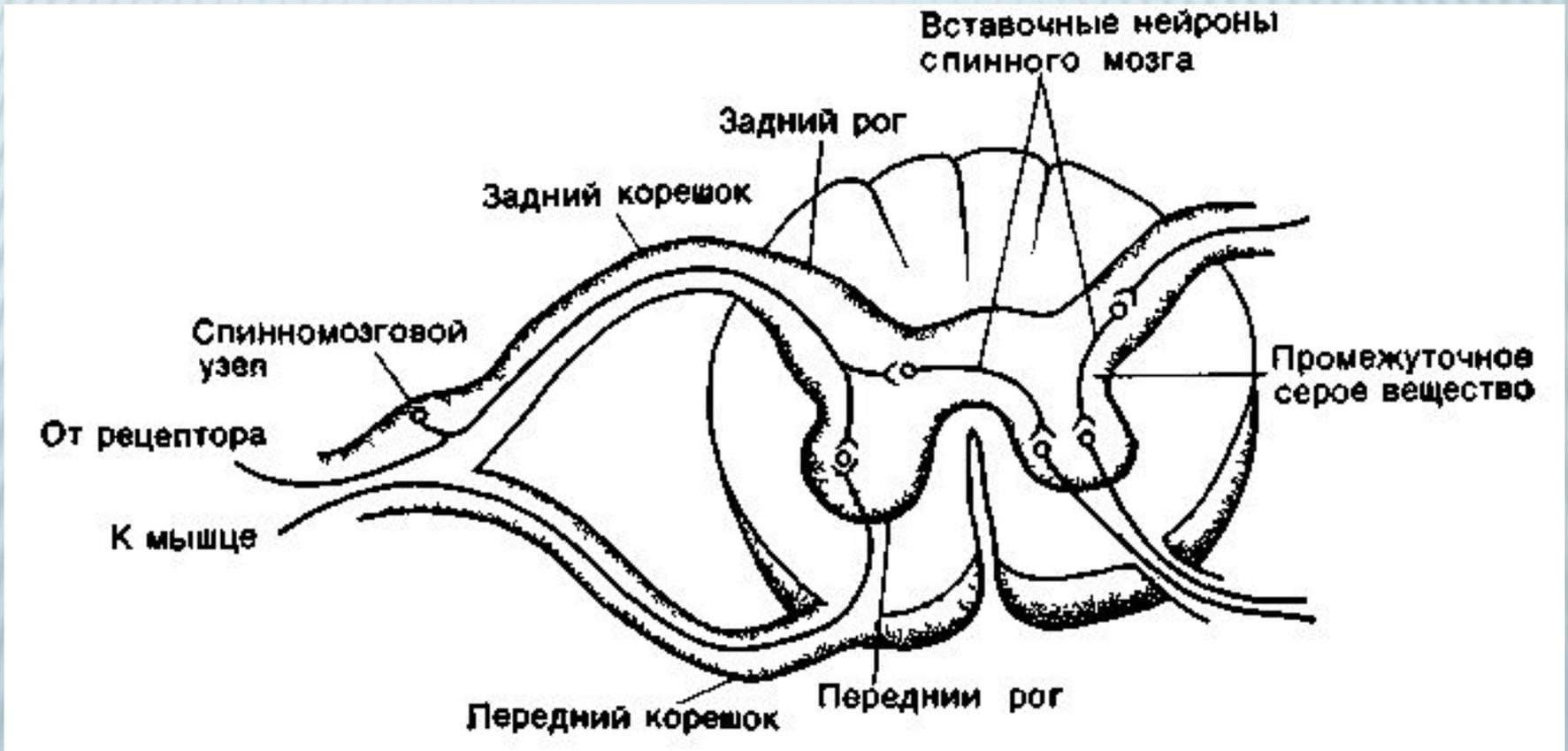
- Расположен в спинномозговом канале позвоночника.
- Спереди и сзади имеет две борозды, делящие на правую и левую половины.
- Внешний вид: белый длинный шнур диаметром 1 см.
- В середине находится серое вещество в виде бабочки.
- Серое вещество состоит из вставочных и двигательных нейронов.
- В центре серого вещества проходит спинномозговой канал, заполненный спинномозговой жидкостью.
- Снаружи находится белое вещество, образованное аксонами, собранными в восходящие и нисходящие проводящие пути.

# СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

- От спинного мозга отходит **31 пара смешанных спинномозговых нервов**, каждый из которых состоит из слившихся переднего и заднего корешков (обслуживает, т.е. иннервируют тело, но не голову).
- **Задние корешки** — аксоны чувствительных нейронов.
- На задних корешках имеются вздутия — ганглии.
- В ганглиях находятся чувствительные нейроны.
- **Передние корешки** — аксоны двигательных нейронов (нервные клетки этих аксонов — самые длинные клетки человека, их длина может достигать 1,3 м).



# СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА



# ФУНКЦИИ СПИННОГО МОЗГА

- ▣ **Рефлекторная функция:**
- ▣ Через серое вещество спинного мозга проходят рефлекторные дуги, управляющие скелетной мускулатурой (например, движения конечности).
- ▣ Пример: коленный рефлекс (подъем ноги при ударе по сухожилию, прикрепленному к коленной чашечке).
- ▣ В спинном мозге замыкаются рефлексы вегетативной нервной системы, регулирующие просвет сосудов, потоотделение, дефекацию, мочеиспускание и др.
- ▣ **Проводниковая функция:**
- ▣ Нервные импульсы по восходящим путям идут в головной мозг из серого вещества спинного мозга.
- ▣ Нервные импульсы из головного мозга идут по нисходящим путям в спинной мозг, а оттуда — к органам.
- ▣ При прерывании спинного мозга выше дуги рефлекса спинномозговые рефлексы извращаются без регулирующего действия головного мозга. Такие рефлексы называются *патологическими*. Например, рефлекс Бабинского — разгибание пальцев ноги при раздражении стопы; в норме пальцы сгибаются.



# ФУНКЦИИ СПИННОГО МОЗГА

- Спинной мозг иннервирует скелетную мускулатуру (кроме мышц головы) и внутренние органы.

**Спинной мозг**

**Серое вещество**

**Белое вещество**

**Вставочные нейроны**

**Тела и дендриты двигательных нейронов**

**Аксоны нейронов, образующие нисходящие пути**

**Аксоны нейронов, образующие восходящие пути**

**Рефлекторная – принимает участие в двигательных реакциях**

**Проводниковая – проведение нервных импульсов**

Здесь располагаются центры безусловных рефлексов(коленный и т.д.); вегетативные центры рефлексов мочеиспускания, дефекации, рефлекторная деятельность желудка.

Осуществляется связь различных отделов спинного мозга; связь головного мозга с остальными частями ЦНС; соединение рецепторов с исполнительными органами.

# СПИННОМОЗГОВАЯ ЖИДКОСТЬ

- **Спинальная жидкость (цереброспинальная) жидкость вырабатывается сосудистым сплетением желудочков мозга; по составу похожа на плазму крови.**
- **Её объём составляет 120-150 мл.**

## Функции спинномозговой жидкости

**Является амортизатором – предохраняет головной и спинной мозг от толчков и сотрясений**

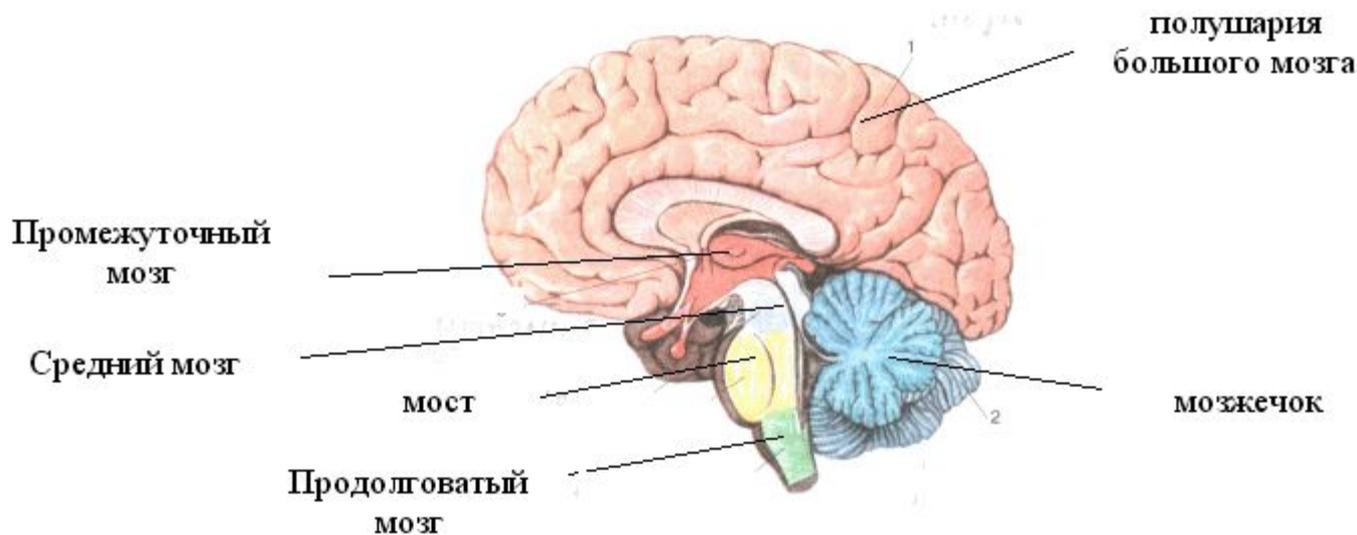
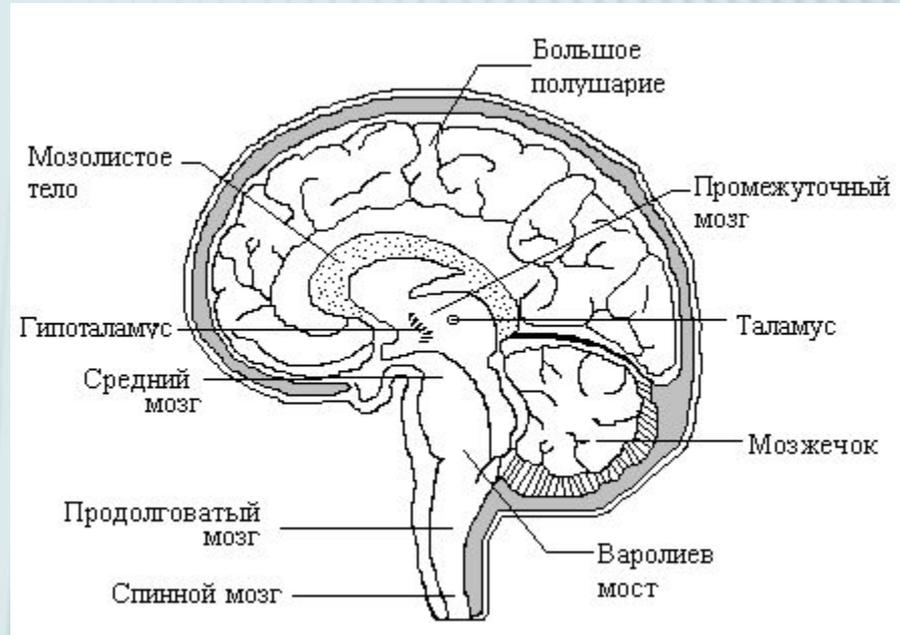
**Обеспечивает доставку питательных веществ ко всем отделам ЦНС и удаление продуктов обмена**

**Поддерживает определённый уровень осмотического давления**

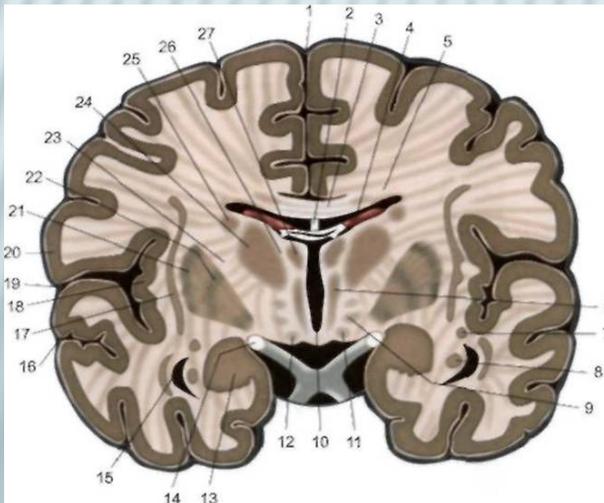
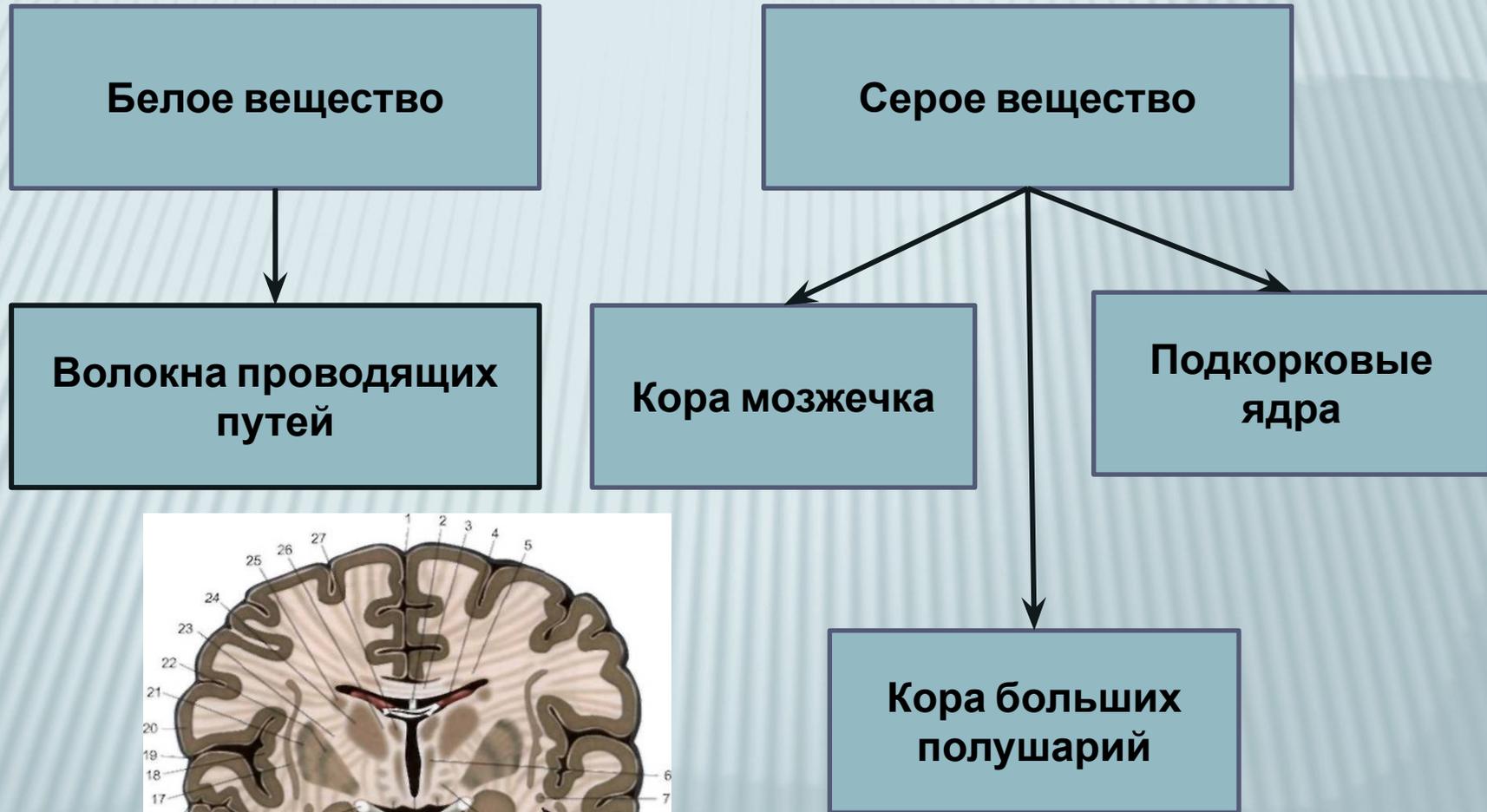


# ГОЛОВНОЙ МОЗГ

- Головной мозг располагается в мозговом отделе черепа. Его средний вес 1360г. Выделяют три отдела мозга: ствол, подкорковый отдел и кору больших полушарий. Из основания мозга выходят 12 пар черепно-мозговых нервов.



# ГОЛОВНОЙ МОЗГ



Нервная система	Центральная			Спинной мозг
	Головной мозг			
	Большие полушария	Мозжечок	Ствол	
<b>Состав и строение</b>	<p>Доли: лобная, теменная, затылочная, две височные.</p> <p>Кора образована серым веществом – телами нервных клеток. Толщина коры 1,5 – 3 мм.</p> <p>Площадь – 2 – 2,5 тыс. см<sup>2</sup>, она состоит из 14 млрд. тел нейронов. Белое вещество образовано нервными отростками.</p>	<p>Серое вещество образует кору и ядра внутри мозжечка.</p> <p>Состоит из двух полушарий, соединённых мостом.</p>	<p>Образован:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Промежуточным мозгом.</li> <li>2. Средним мозгом.</li> <li>3. Мостом.</li> <li>4. Продолговатым мозгом. Состоит из белого вещества, в толще находятся ядра серого вещества.</li> </ol> <p>Ствол переходит в спинной мозг.</p>	<p>Цилиндрический тяж 42-45 см длиной и 1 см диаметром.</p> <p>Проходит в позвоночном канале. Внутри него находится спинномозговой канал, заполненный жидкостью. Серое вещество расположено внутри, белое – снаружи.</p> <p>Переходит в ствол головного мозга, образуя единую систему.</p>

Нервная система	Центральная			Спинной мозг
	Головной мозг			
	Большие полушария	Мозжечок	Ствол	
Функции	<p>Осуществляет ВНД. Связь с внешней средой происходит с помощью анализаторов. Регулирует работу всего организма через периферическую нервную систему.</p>	<p>Регулирует и координирует движения тела, мышечный тонус. Устраняет ненужные движения продолжающиеся в силу инерции. Обеспечивает точные движения.</p>	<p>Связывает головной мозг со спинным в ЦНС. В продолговатом мозге находятся центры дыхательной, пищеварительной и ССС. Мост связывает обе половины мозжечка. Средний мозг контролирует реакции на внешние раздражители, тонус мышц. Промежуточный – регулирует обмен веществ, температуру тела.</p>	<p>Функционирует под контролем головного мозга. Осуществляет рефлекторную и проводниковую функции. Регулирует работу внутренних органов через периферическую нервную систему. Через спинно-мозговые нервы осуществляет управление произвольными движениями тела.</p>

# Периферическая

## Соматическая нс (30 – 120 м/с)

## Вегетативная (1 – 3 м/с)

Черепно-мозговые нервы (12 пар)

Спинальные нервы (31 пара)

Симпатические нервы

Парасимпатические нервы

Отходят от различных отделов головного мозга в виде нервных волокон. Подразделяются на центробежные, центробежные. Иннервируют органы чувств, внутренние органы, скелетные мышцы.

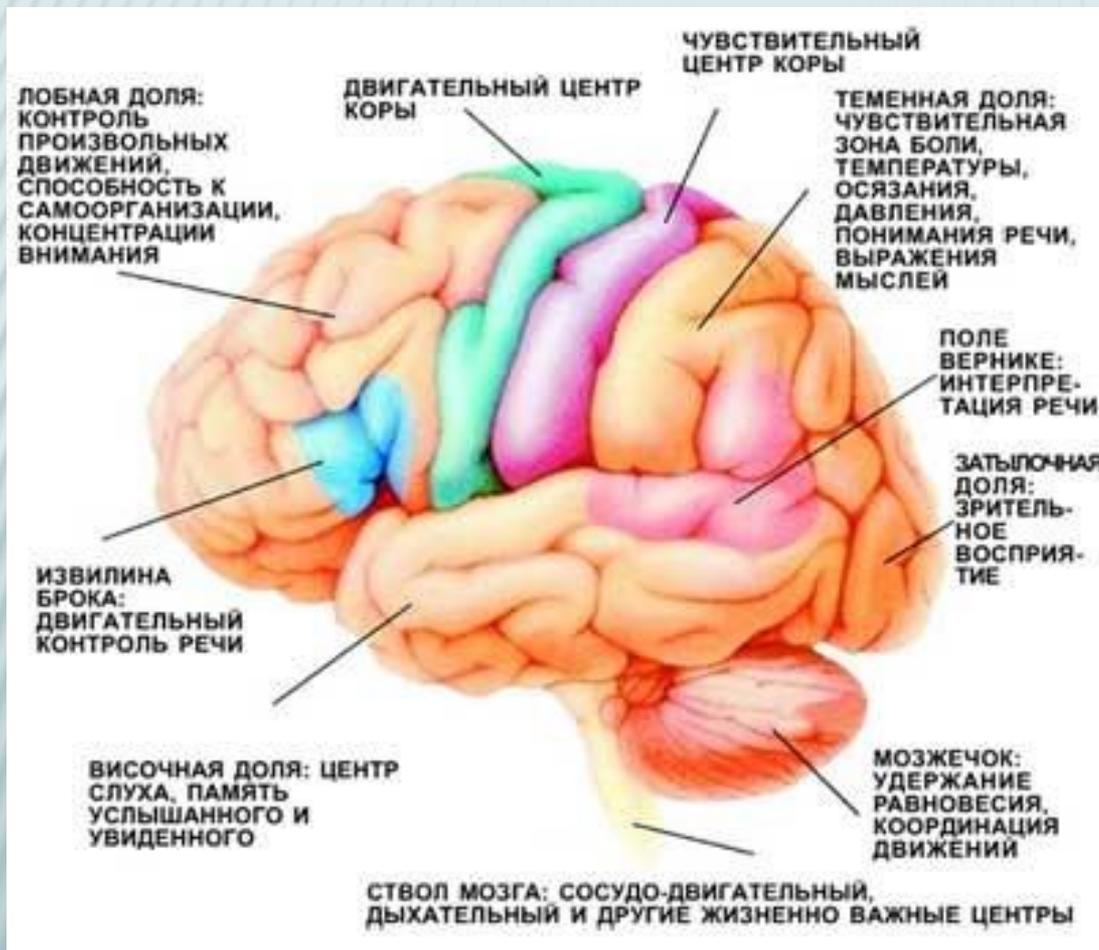
Отходят симметричными парами по обе стороны спинного мозга. Через задние корешки входят отростки центробежных нейронов; через передние корешки выходят отростки центробежных нейронов. Отростки соединяются, образуя нерв.

Отходят симметричными парами по обе стороны спинного мозга и в грудном и поясничном отделах. Предузловое волокно короткое, так как узлы лежат вдоль спинного мозга; послеузловое волокно длинное, так как идёт от узла к иннервируемому органу.

Отходят от ствола головного мозга и крестцового отдела спинного мозга. Нервные узлы лежат в стенках или около иннервируемых органов. Предузловое волокно длинное, так как проходит от мозга до органа, послеузловое волокно короткое, так как находится в иннервируемом органе.

Соматическая нс (30 – 120 м/с)		Вегетативная (1 – 3 м/с)	
Черепно-мозговые нервы (12 пар)	Спинальные нервы (31 пара)	Симпатические нервы	Парасимпатические нервы
Обеспечивают связь организма с внешней средой, быстрые реакции на её изменение, ориентировку в пространстве, движения тела (целенаправленные), чувствительность, зрение, слух, обоняние, осязание, вкус, мимику лица, речь. Деятельность осуществляется под контролем головного мозга.	Осуществляет движения всех частей тела. Конечностей, обуславливают чувствительность кожи. Иннервируют скелетные мышцы. Произвольные движения осуществляются под контролем головного мозга, непроизвольные – под контролем спинного мозга.	Иннервируют внутренние органы. В составе смешанного нерва от спинного мозга проходят к внутренним органам. Стимулируют работу сердца, потовых желёз, обмен веществ. Тормозит деятельность пищеварительного тракта, сужают сосуды, расслабляют стенки мочевого пузыря, расширяют зрачки и т.д.	Иннервируют внутренние органы, оказывая на них влияние, противоположное действию симпатической нс. Самый крупный нерв – блуждающий. Его ветви находятся во многих внутренних органах – сердце, сосудах, желудке, так как там расположены узлы этого нерва.
		Деятельность вегетативной нс регулирует работу всех внутренних органов, приспособляя их к потребностям всего организма.	

# ЗОНЫ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ



- Левое полушарие – отвечает за регуляцию речевой деятельности, устной речи, письма, счёта и логического мышления. Доминантное у правшей.
- Правое полушарие – участвует в распознавании зрительных, музыкальных образов, формы и структуры предметов, в сознательной ориентации в пространстве.