

СПбГБПОУ «Фельдшерский колледж»

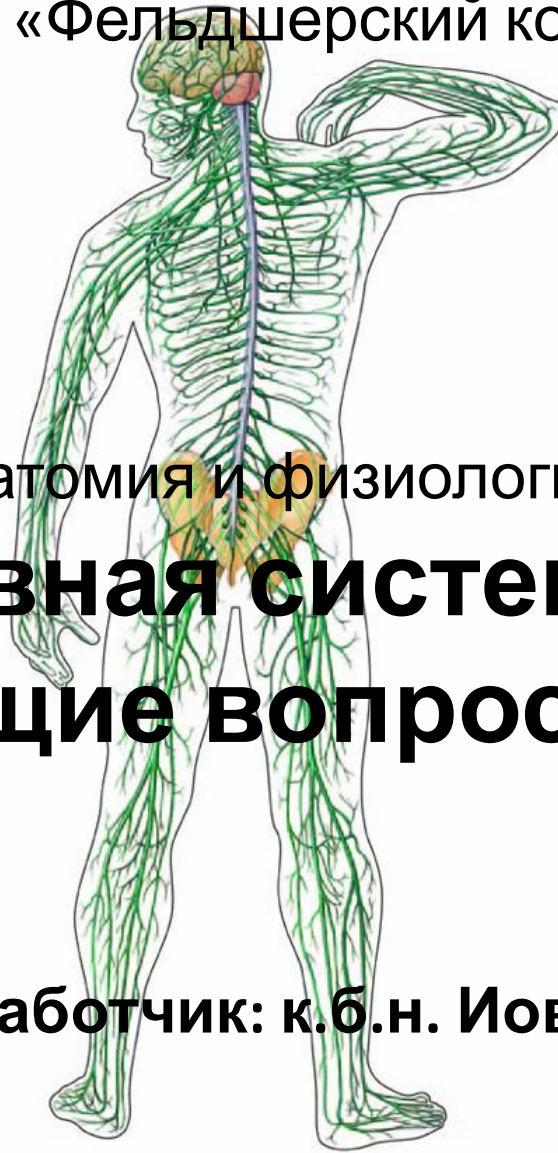
УП ОП 02. Анатомия и физиология человека

# Нервная система - общие вопросы

Разработчик: к.б.н. Иовлева Н.Н.

2017

г.



# Цель и задачи лекции

**Цель:** ознакомиться с общими вопросами анатомии и физиологии нервной системы человека.

**Задачи** – рассмотреть следующие темы:

- Определение и функции нервной системы.
- Строение нервной ткани
- Классификация нервных клеток
- Классификация нервных волокон
- Классификация рецепторов
- Понятие о синапсе
- Понятие о рефлексе. Рефлекторная дуга.
- Классификация нервной системы.

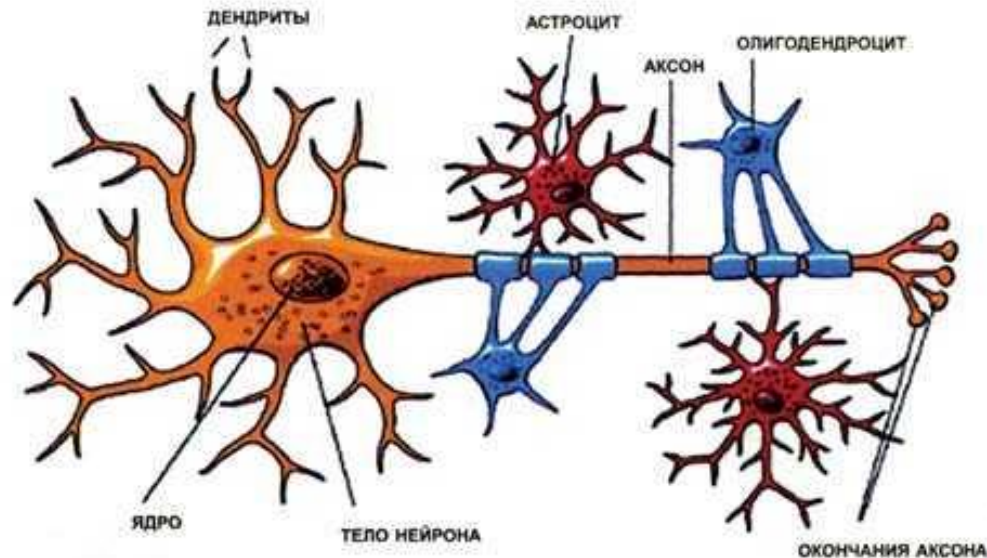
# Нервная система

- **Нервная система** – совокупность функционально взаимосвязанных структур, обеспечивающих регуляцию и координацию деятельности отдельных органов, систем органов и человеческого организма в целом.
- **Регуляция работы внутренних органов** - Вегетативная нервная система (ВНС)
- **Регуляция поведения** (взаимодействий с внешним миром) - Соматическая нервная система (СНС) и Высшая нервная деятельность (ВНД).

# Нервная ткань

## Клеточный состав:

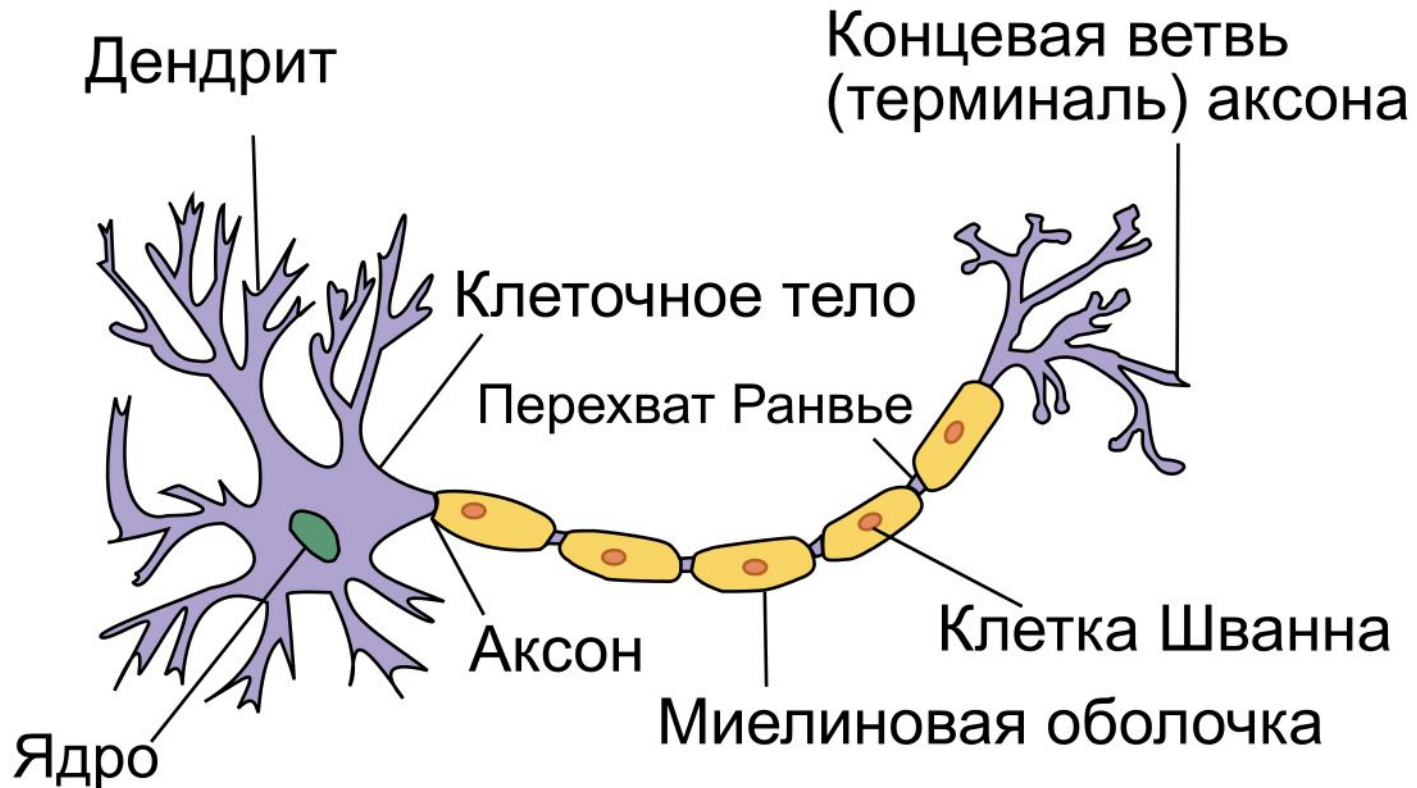
- **Нейроны** – основные клетки нервной ткани – передача и обработка сигналов внешней и внутренней сред.
- **Нейроглия (глия)** – вспомогательные клетки, обслуживают нейроны – разграничительная, опорная, защитная и т



# Строение нейрона

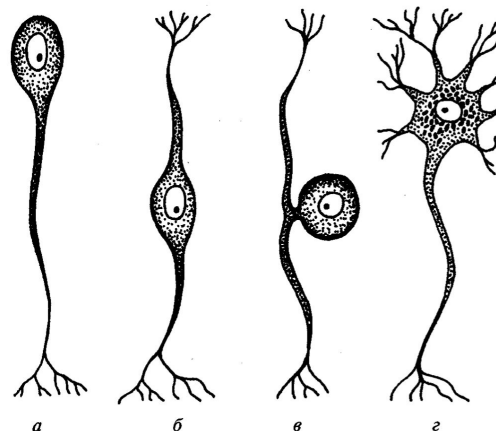
- **Тело** нейрона - содержит ядро и все обязательные органеллы.
- **Дендриты** – короткие отростки, их может быть много, собирают информацию от рецепторов и других нейронов.
- **Аксон** – длинный отросток, всегда только один, передает информацию от нейрона к рабочему органу или другому нейрону. Аксоны нейронов, как правило, покрыты **миелиновой оболочкой** (шванновские клетки), которая повышает скорость проведения импульсов.
- **Синапсы** – специализированные образования, формируемое соседними нейронами для передачи электро-химических сигналов (импульсов).

# Типичная структура нейрона

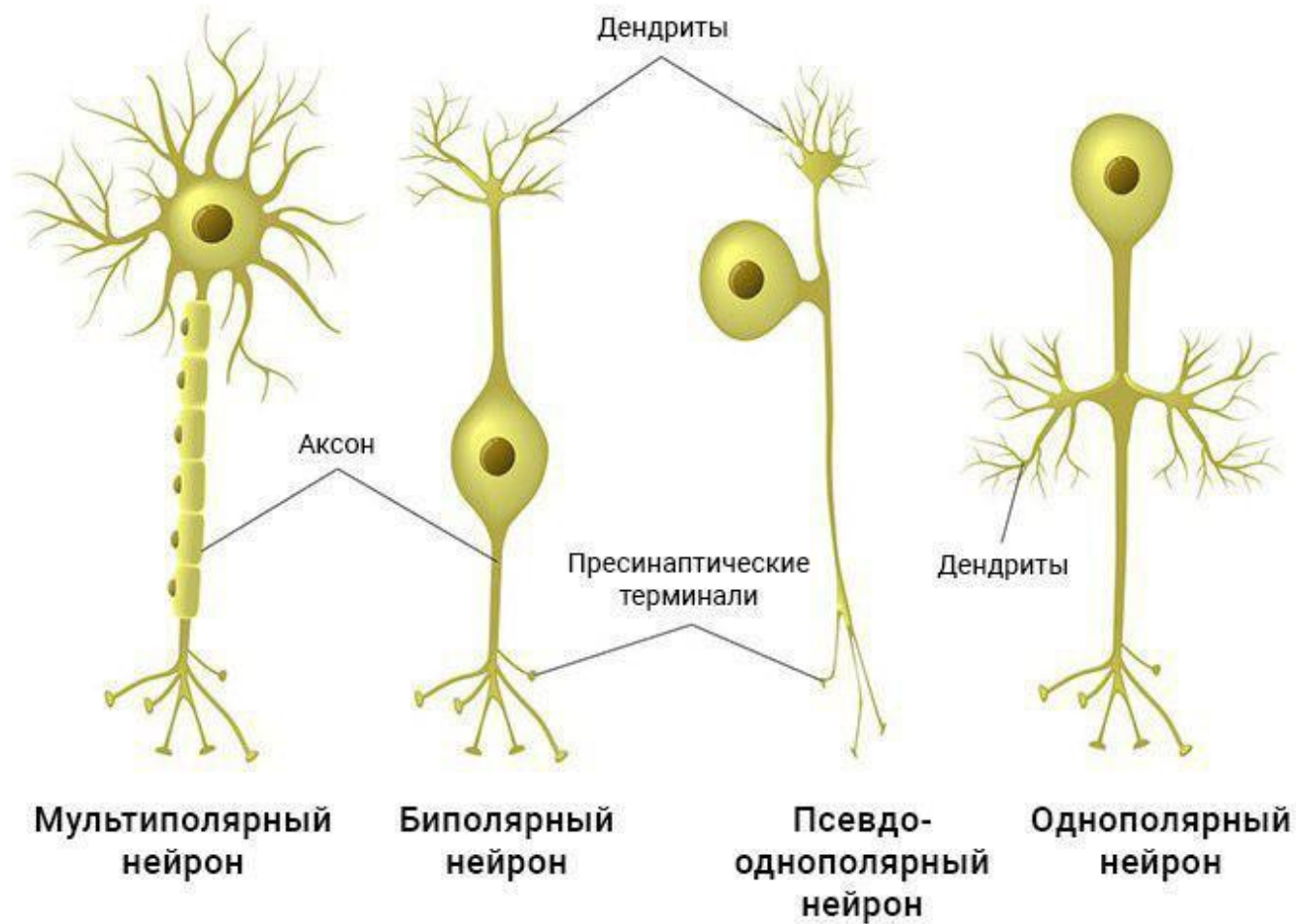


# Классификация нейронов по форме

- **Униполярные нейроны** – имеют один отросток (аксон), дендриты развиты слабо и находятся с той же стороны, что и аксон.
- **Биполярные нейроны** – аксон и дендриты направлены в разные стороны.
- **Псевдоуниполярные нейроны** – аксон и дендриты расходятся в разные стороны от общего ствола.
- **Мультиполярные нейроны** – имеют разнонаправленных дендритов.



# Основные типы нейронов





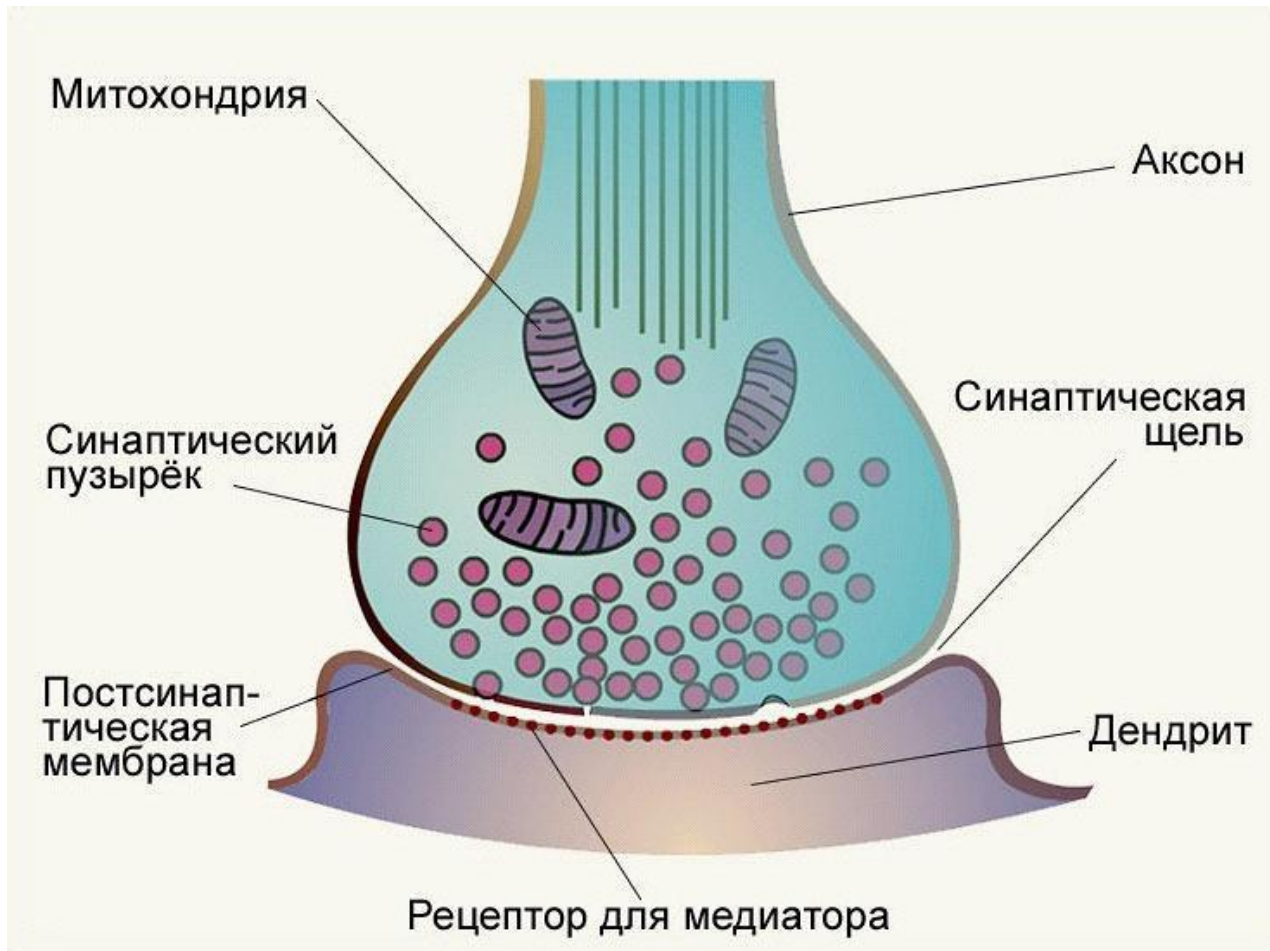
# Классификация нейронов по функции

- **Чувствительные (рецепторные) нейроны** – воспринимают раздражения от внешней или внутренней среды. Биполярные или псевдоуниполярные нейроны.
- **Вставочные (ассоциативные) нейроны** – обеспечивают анализ и синтез поступающей к ним информации и передачу ее на эффекторные (исполнительные) нейроны. Мелкие мультиполярные нейроны.
- **Эффекторные нейроны** – передают нервный импульс на рабочий орган (мышцу или железу). Крупные мультиполярные нейроны (например, пирамидные клетки коры больших полушарий мозга).

# Строение синапса

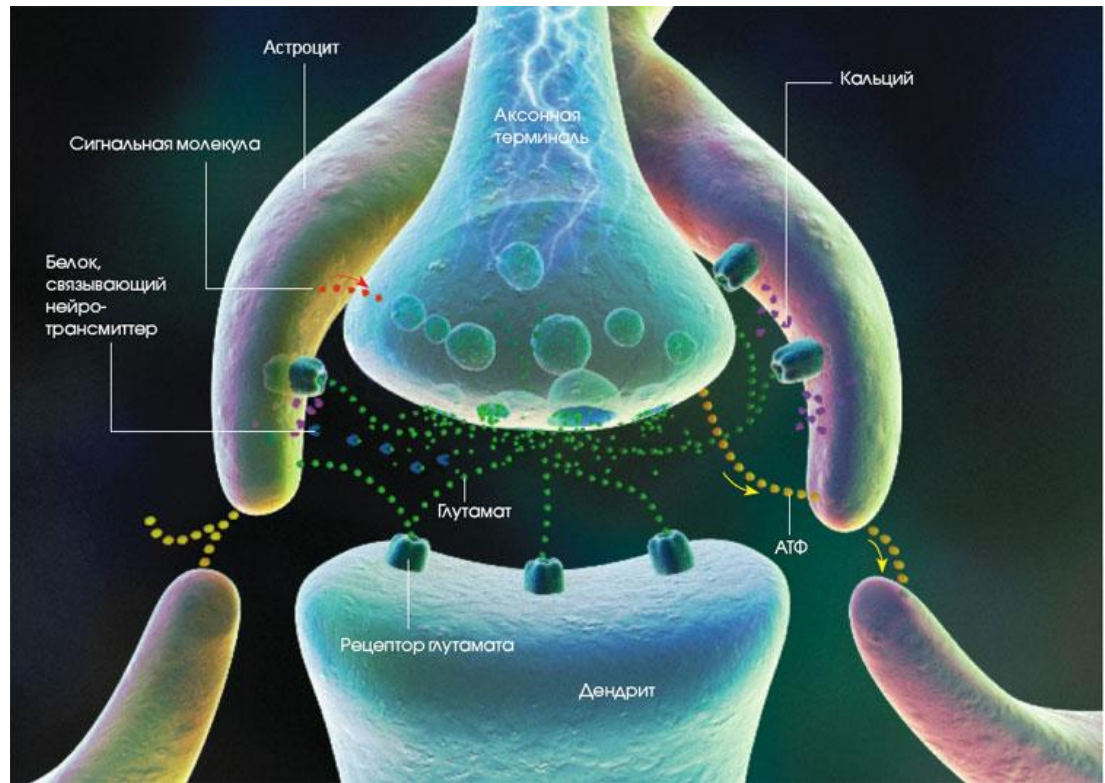
- **Пресинаптическая мембрана** - участок аксона нейрона, передающего импульс.
- **Постсинаптическая мембрана** – участок дендрита или тела нейрона, принимающего импульс.
- **Синаптическая щель** – пространство между двумя нейронами, в которое выбрасываются медиатор и вспомогательные вещества (ионы  $Ca^{2+}$ , АТФ, нейромодуляторы), участвующие в передаче нервного импульса.
- **Медиатор** - химическое вещество, активирующее рецепторы постсинаптической мембраны, передают электро-химический сигнал в нейронной сети.
- **Синаптические пузырьки** – вакуоли пресинаптической мембраны, содержащие медиатор.

# Строение синапса



# Строение синапса

**Нейроглия**  
также участвует в  
синаптической  
передаче  
нервных  
импульсов,  
вспомогательная  
роль .



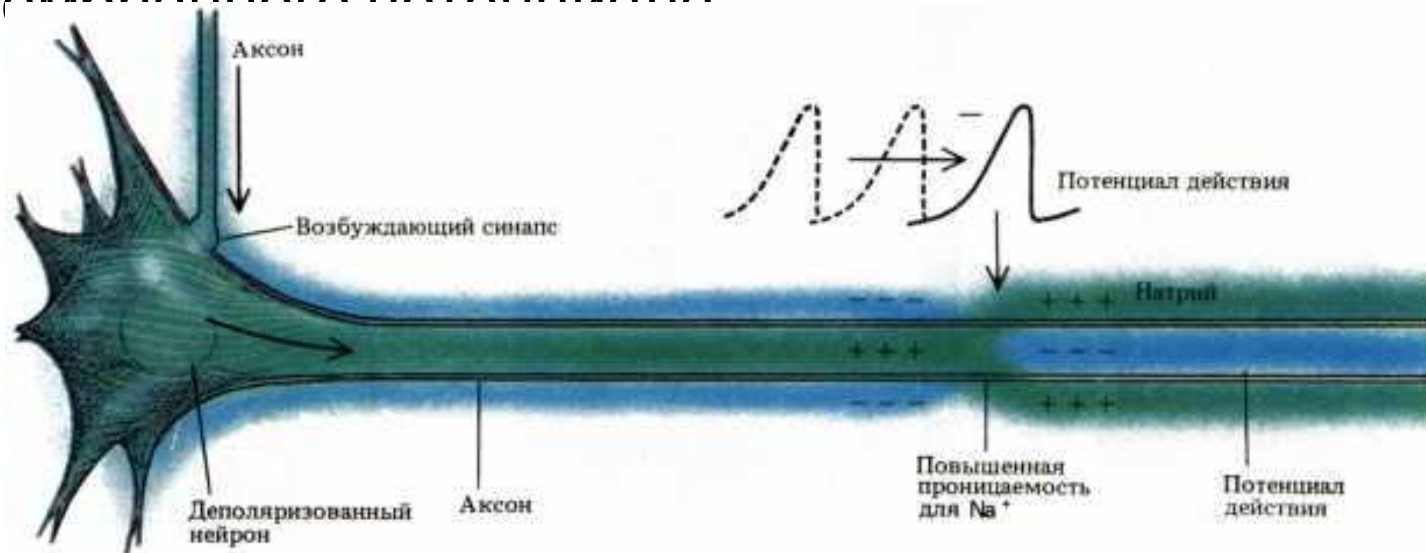
# Нервные волокна

**Нервные волокна** – отростки нервных клеток, осуществляющих проведение нервного импульса  
Делятся на 2 типа:

- 1. Миелиновые нервные волокна** - образуют белое вещество головного и спинного мозга. Делятся на 3 типа по толщине и скорости проведения импульсов:
  - **Толстые** (самые быстрые) – двигательные;
  - **Средние** – тактильная и температурная чувствительность;
  - **Тонкие** – болевая чувствительность.
- 2. Безмиелиновые волокна** – имеют малый диаметр, самую низкую скорость проведения (1-2 м/с) – иннервация внутренних органов, желез и сосудов (ВНС).

# Распространение нервного импульса

- **Распространение импульса** происходит за счет локальных электро-химических токов на мембране нейронов. Важную роль играет **натрий-калиевый насос** - механизм, обеспечивающий изменение мембранного потенциала



# Скорость проведения в миелиновых и безмиелиновых волокнах

- Толстые миелиновые волокна – 80-120 м/с
- Средние миелиновые волокна – 30-80 м/с
- Тонкие миелиновые волокна – 10-30 м/с
- Безмиелиновые волокна – 1-2 м/с.

**Скорость прохождения импульсов не зависит от силы возбуждения!**

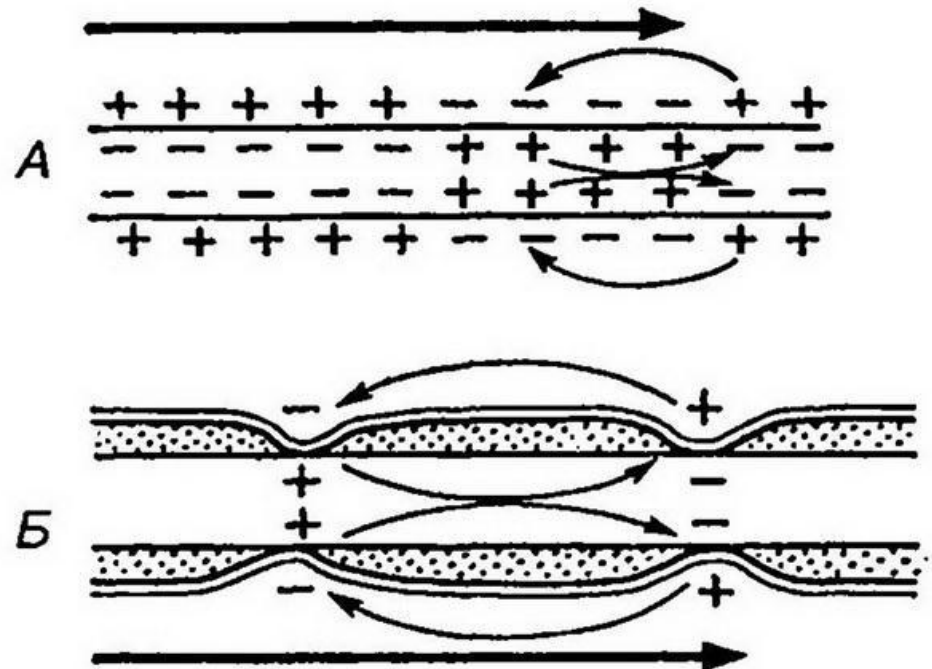


Рис. 4. Распространение местных токов по безмиелиновому (А) и миелиновому (Б) нервным волокнам

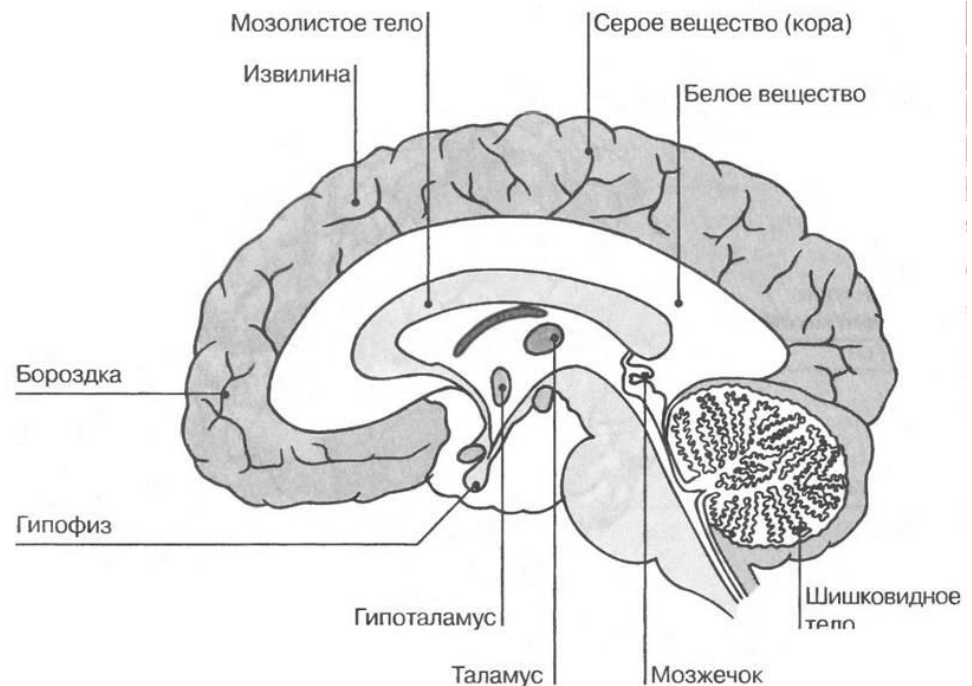
# Классификация нервных волокон по направлению

- **Центростремительные (афферентные, восходящие, чувствительные)** – приносят информацию в отделы спинного и головного мозга.
- **Центробежные (эфферентные, нисходящие, двигательные)** – передают команды на рабочие органы (мышцы и железы).
- Нервные волокна, расположенные в пределах ЦНС, образуют **белое вещество** головного и спинного мозга.

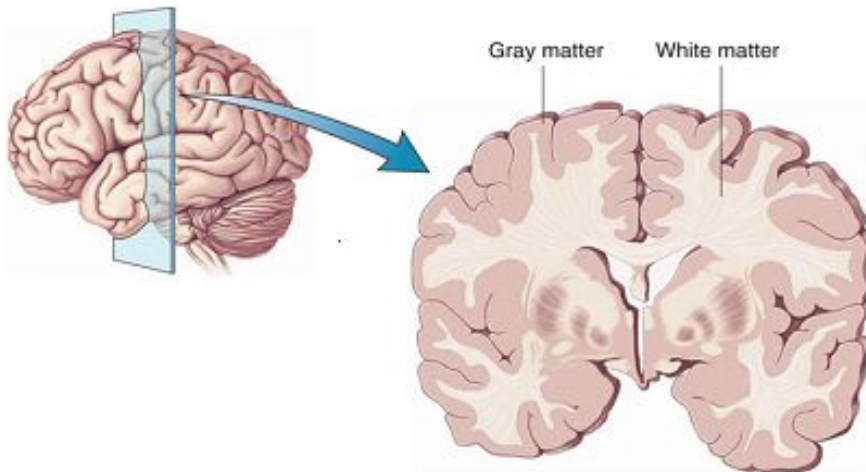


# Белое и серое вещество мозга

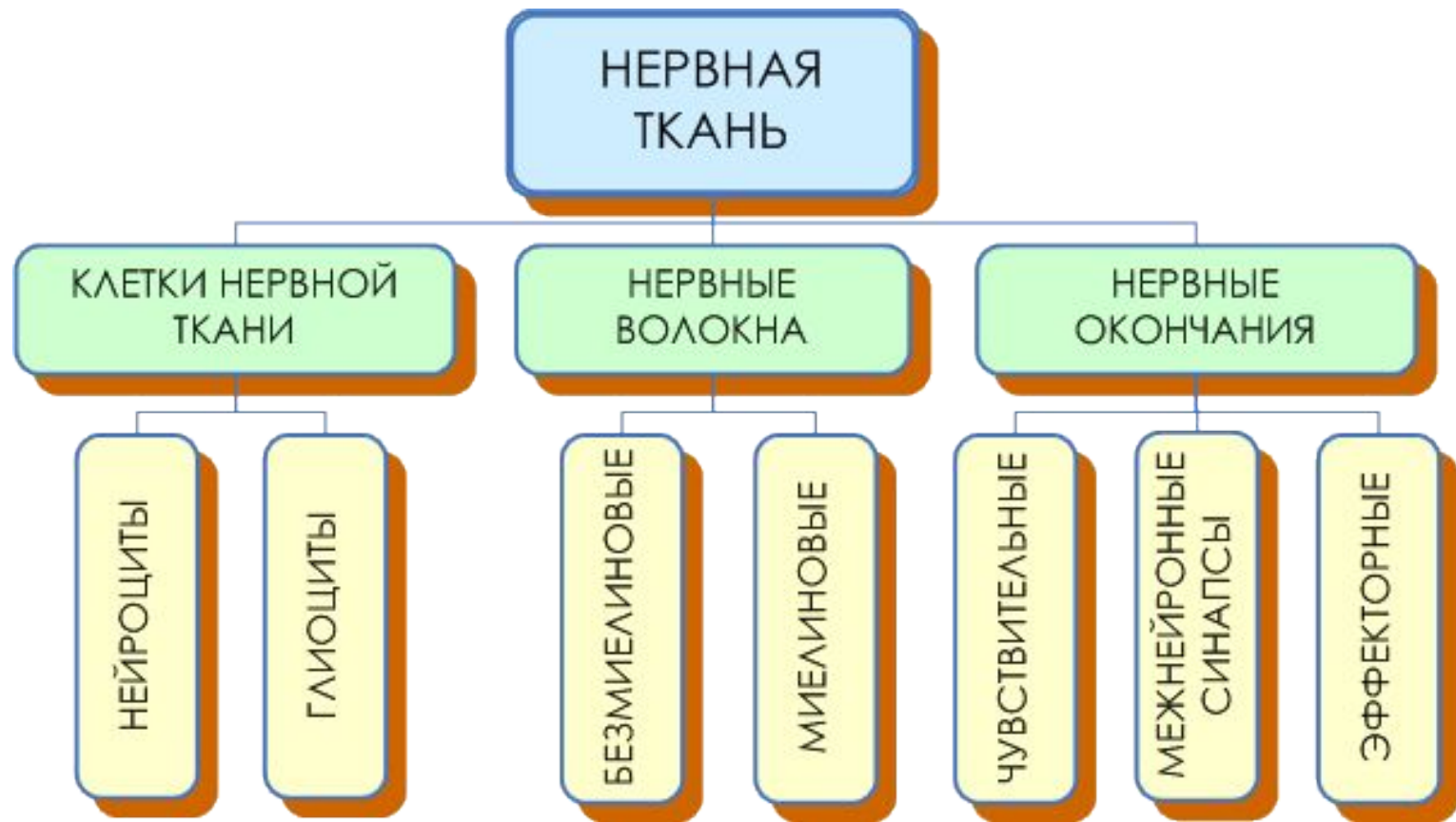
- **Серое вещество** – тела нейронов - кора головного мозга, ядра подкорковых и стволовых отделов головного мозга, центральная часть (бабочка) спинного мозга .
- **Белое вещество** – проводящие пути, образованы аксонами нейронов, покрытых миелиновыми оболочками, связывают разные отделы ЦНС между собой.



# Белое и серое вещество мозга



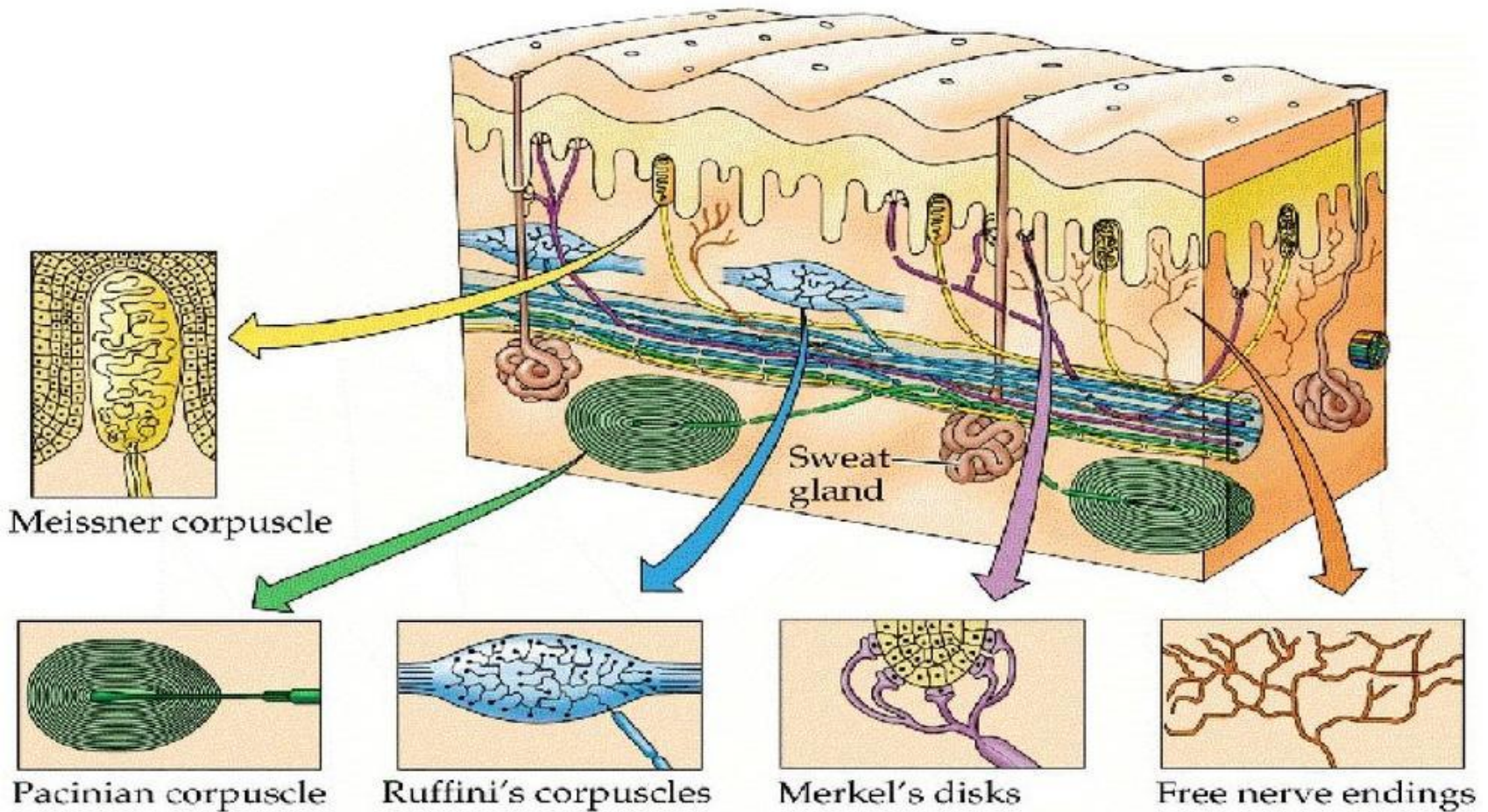
# Строение нервной ткани



# Виды чувствительности

- **Общая чувствительность** - болевая, температурная, вибрационная, давление, степень растяжения мышц, рецепторы внутренних органов (давления, растяжения, хеморецепторы) – рецепторы расположены в коже, мышцах, стенках внутренних органов.
- **Специализированная чувствительность** - зрение, слух, обоняние, вкус, равновесие. Рецепторы имеют специализированный чувствительный орган. Будут рассмотрены в теме «Анализаторы».
- **Рецепторы** – окончание чувствительного нейрона, либо специализированная клетка, соединенная с чувствующим нейроном, которые воспринимают различные сигналы внешней и внутренней среды.

# Рецепторы общей чувствительности



# Рецепторы общей чувствительности

**Рецепторы общей чувствительности представлены чувствительными нервными окончаниями.**

**По локализации и видам общей чувствительности различают:**

- 1. Экстерорецепторы** – в коже - тактильные, температурные и болевые (свободные нервные окончания, колбы Краузе, тельца Руффини).
- 2. Проприорецепторы** – в мышцах, сухожилиях, суставных капсулах, надкостнице и костях – давление, вибрация, вес, степень сокращения мышц, положение частей тела в пространстве (тельца Фатер-Пачини, Гольджи\_Маццони).
- 3. Интерорецепторы** – во внутренних органах и стенках сосудов – давление (баро и осморецепторы), химический состав среды (хемотрецепторы).

# Понятие о рефлексе

**Рефлекс (отражение)** – ответная реакция организма на раздражение внешней или внутренней среды.

Рефлекторный принцип работы ЦНС доказан **И.М. Сеченовым** «**Рефлексы головного мозга**» (1863 г.)

**Рефлекторная дуга** – цепь функционально взаимосвязанных нейронов, морфологическая (структурная) основа рефлекторной деятельности.

**Звенья рефлекторной дуги:**

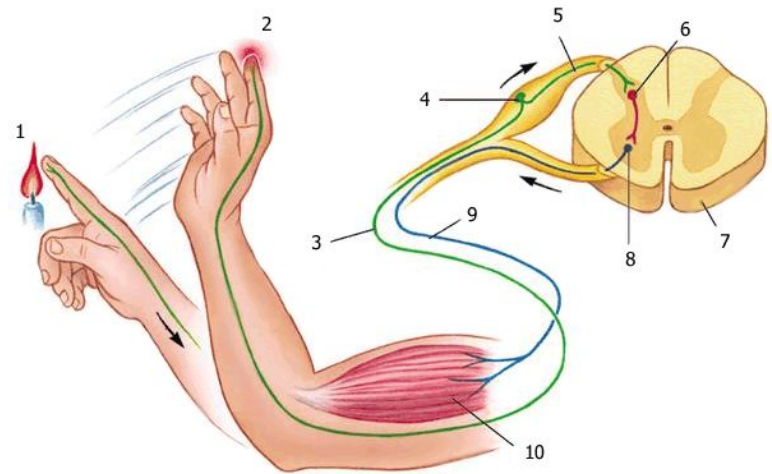
- 1. **Чувствительное (афферентное)** – восприятие раздражений.
- 2. **Ассоциативное (вставочные нейроны)** – анализ информации в ЦНС.
- 3. **Моторное (эфферентное)** – команда на исполнительный орган.

***Различают простые (спинальные) и сложные (с участием интегративных центров головного мозга) рефлексы.***

# Схема простой рефлекторной дуги

**Болевой спинальный рефлекс :**

**1. Афферентное звено** - чувствительное нервное окончание в коже; чувствительный нейрон в чувствительном ганглии спинного мозга, синапс с ассоциативным нейроном в задних рогах спинного мозга.



**2. Ассоциативное звено** – вставочный нейрон в сером веществе спинного мозга.

**3. Эффекторное звено** – моторный нейрон в передних рогах спинного мозга, нервно-мышечный синапс.

***Реакция отдергивания руки может тормозиться высшими отделами головного мозга!***



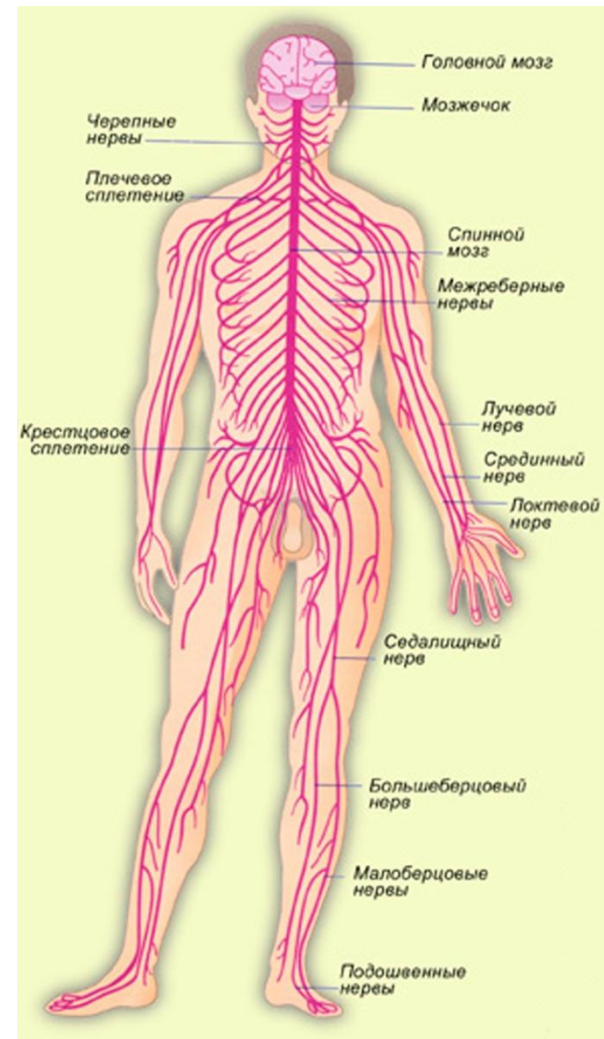
# Классификация нервной системы по общему строению

## 1. Центральная нервная система (ЦНС)

- Головной мозг
- Спинной мозг

## 2. Периферическая нервная система (ПНС) - все что за пределами головного и спинного мозга.

- Нервные узлы
- Нервы
- Нервные окончания

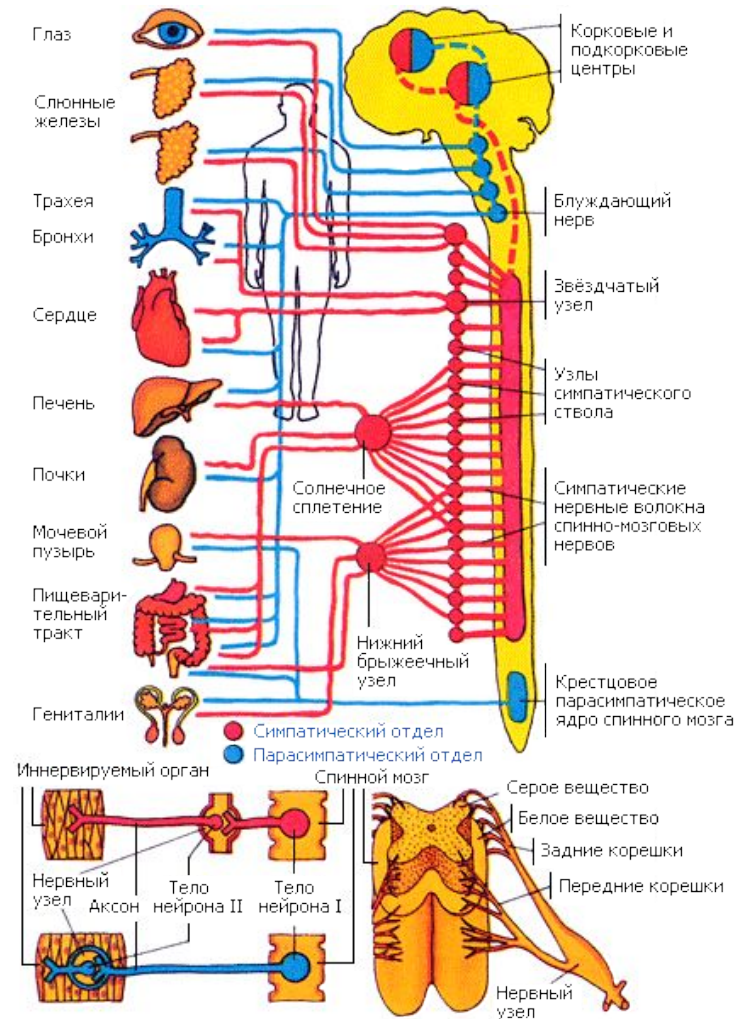


# Классификация нервной системы по функциям

- 1. Соматическая нервная система** – связь и взаимодействие с внешней средой, органы чувств и мышечная система.
  - Чувствительный (сенсорный) отдел.
  - Двигательный (моторный) отдел.
- 2. Вегетативная нервная система** – регуляция внутренней среды.
  - **Симпатический отдел** – мобилизация к активной деятельности (нападение, бегство)
  - **Парасимпатический отдел** – восстановление потраченных ресурсов (отдых).

# Вегетативная нервная система

- Вегетативная нервная система имеет **центральные** (расположены в головном и спинном мозге) и **периферические** (нервные ганглии, нервные волокна, нервные окончания) отделы!



# Обобщение

- Определение и функции нервной системы.
- Строение нервной ткани
- Классификация нервных клеток
- Классификация нервных волокон
- Классификация рецепторов
- Понятие о синапсе
- Понятие о рефлексе. Рефлекторная дуга.
- Классификация нервной системы.

# Домашнее задание

## 1. Учебник:

И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук, А.И. Гайворонский Анатомия и физиология человека. Москва Издательский центр «Академия», 2014. стр.371 -378.

- 2. Таблицы: классификация нервной системы; строение нервной ткани, классификация нервных клеток; классификация нервных волокон; классификация рецепторов. **Рисунки:** строение синапса; рефлексорная дуга. (папка по Анатомии и физиологии, ф. А4)

## 3. Дополнительно:

1. Строение и функции тканей - [medbiol.ru](http://medbiol.ru)

2. **И. М. Сеченов «Рефлексы головного мозга».**