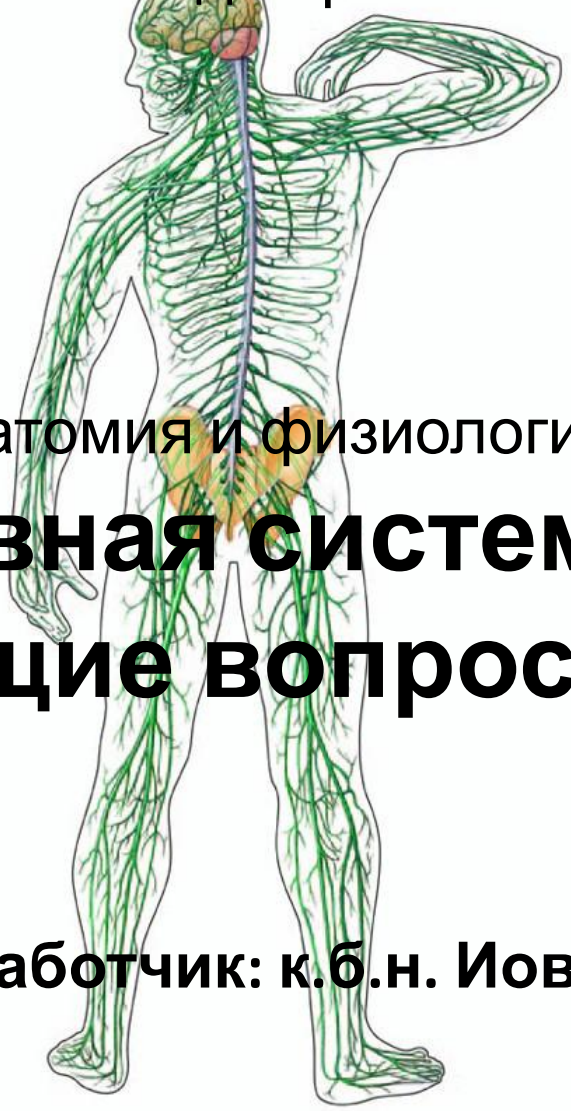
СПбГБПОУ «Фельдшерский колледж»



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.

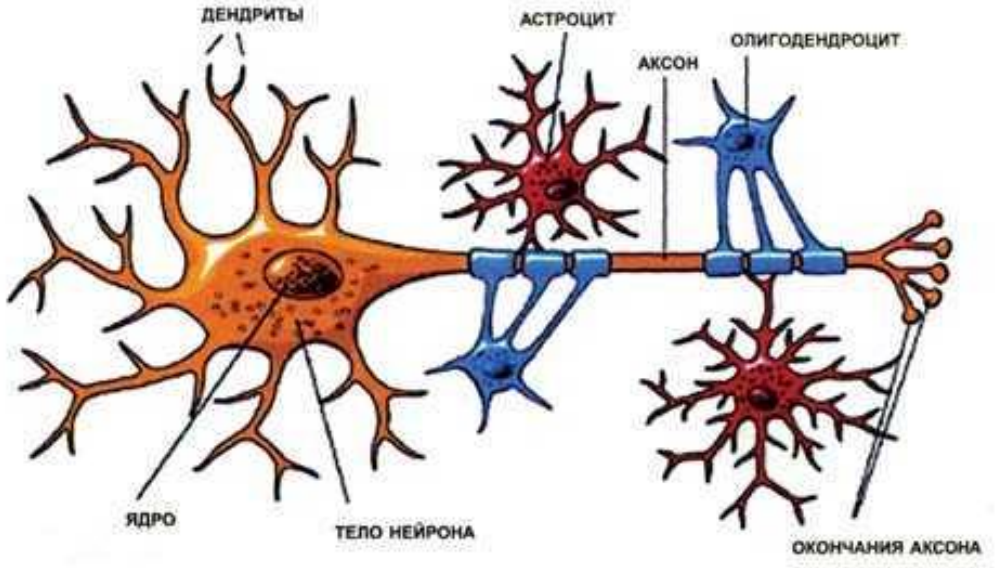
Нервная система

- **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:

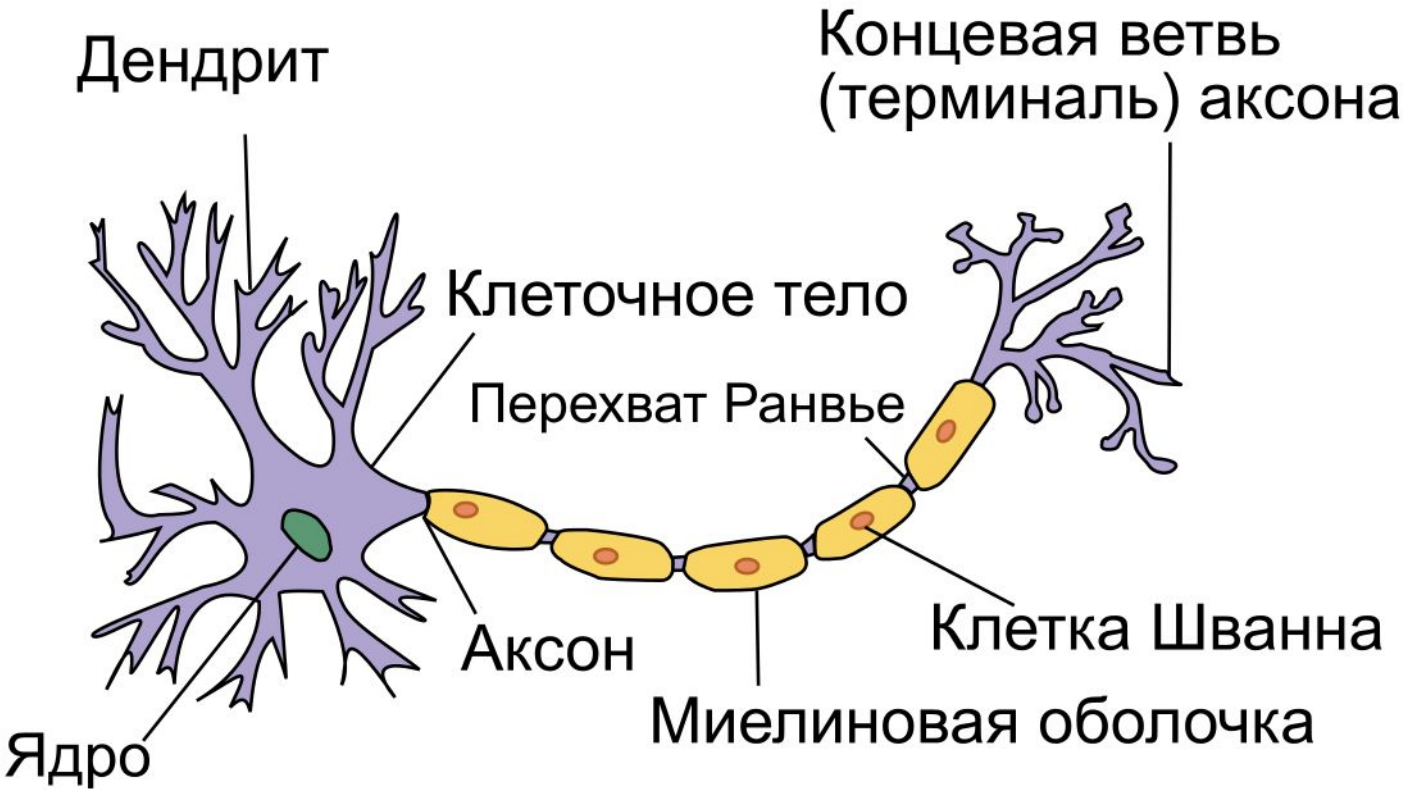
- **Нейроны** – основные клетки нервной ткани – передача и обработка сигналов внешней и внутренней сред.
- **Нейроглия (глия)** – вспомогательные клетки, обслуживают нейроны –разграничительная, опорная, защитная и т



Строение нейрона

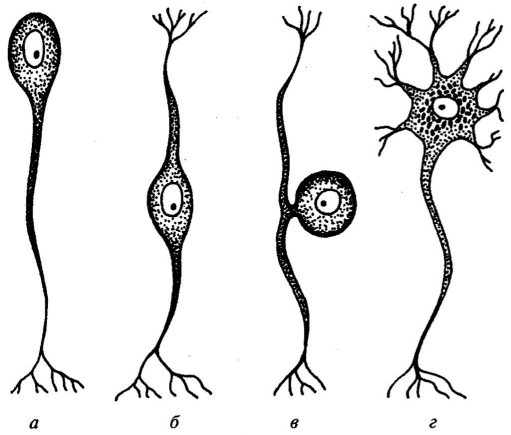
- **Тело** нейрона - содержит ядро и все обязательные органеллы.
- **Дендриты** – короткие отростки, их может быть много, собирают информацию от рецепторов и других нейронов.
- **Аксон** – длинный отросток, всегда только один, передает информацию от нейрона к рабочему органу или другому нейрону. Аксоны 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

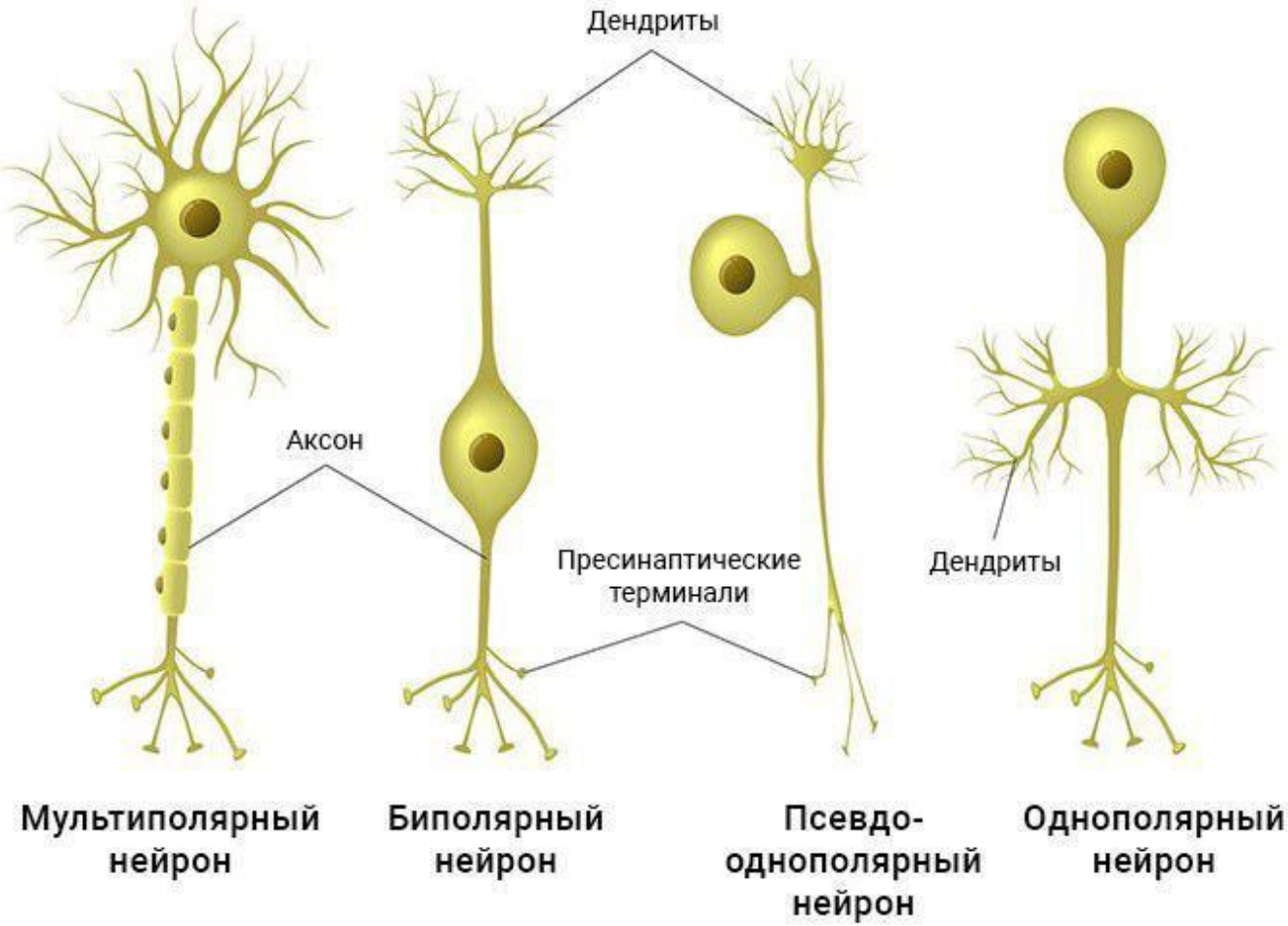


Классификация нейронов по форме

- **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



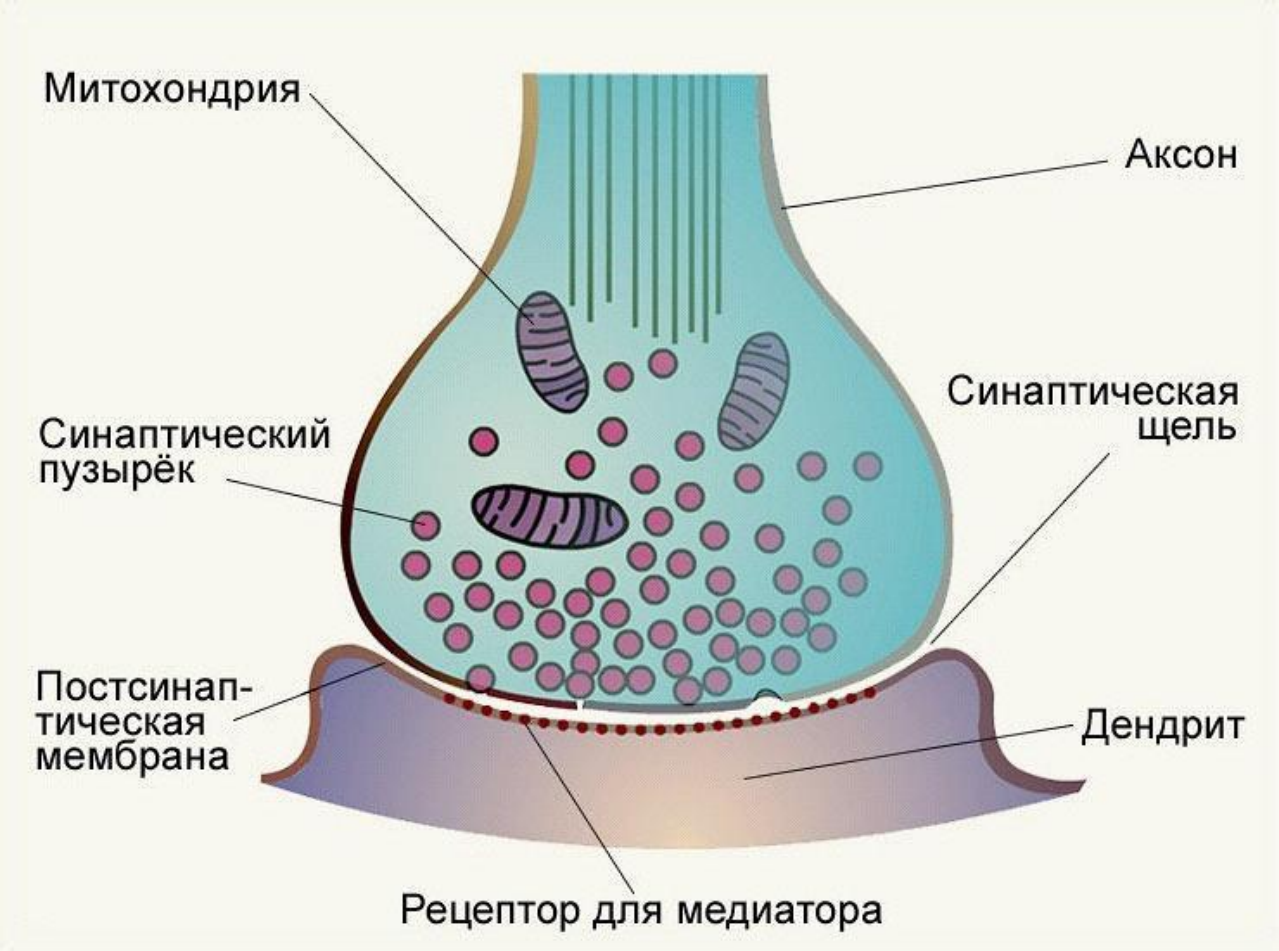
Классификация нейронов по функции

- **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

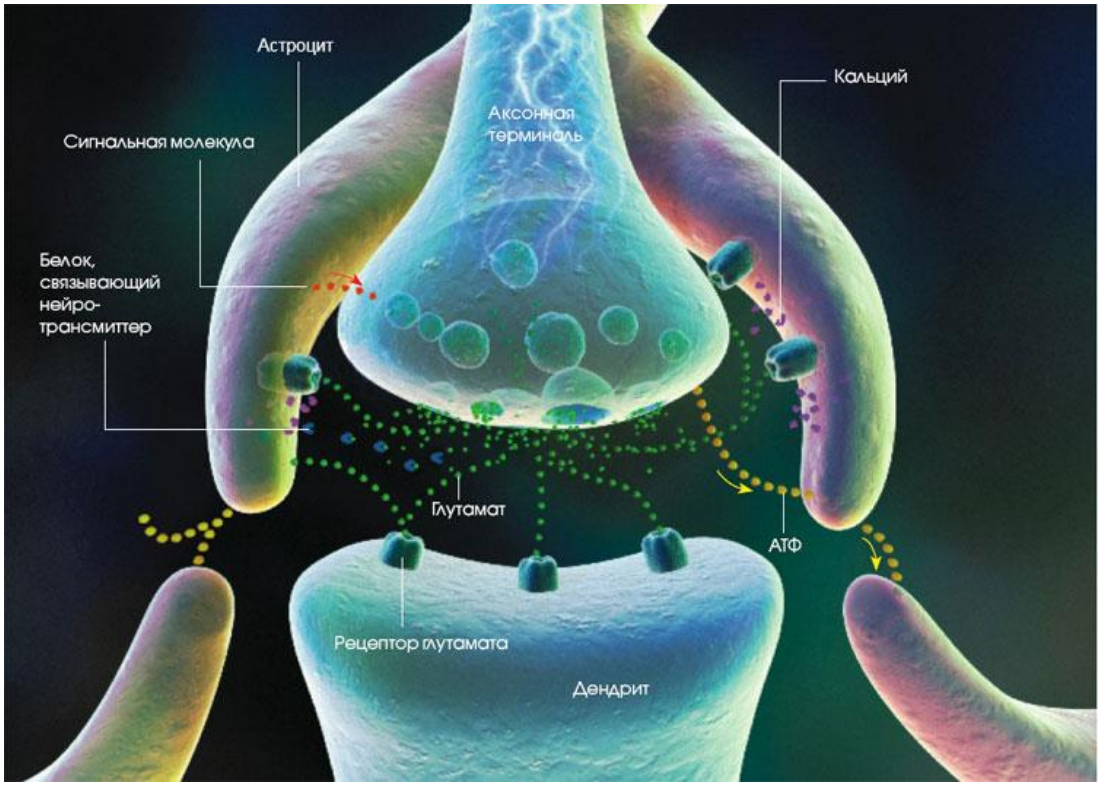
- **Пресинаптическая мембрана** - участок аксона нейрона, передающего импульс.
- **Постсинаптическая мембрана** – участок дендрита или тела нейрона, принимающего импульс.
- **Синаптическая щель** – пространство между двумя нейронами, в которое выбрасываются медиатор и вспомогательные вещества (ионы Ca^{2+} , 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 .



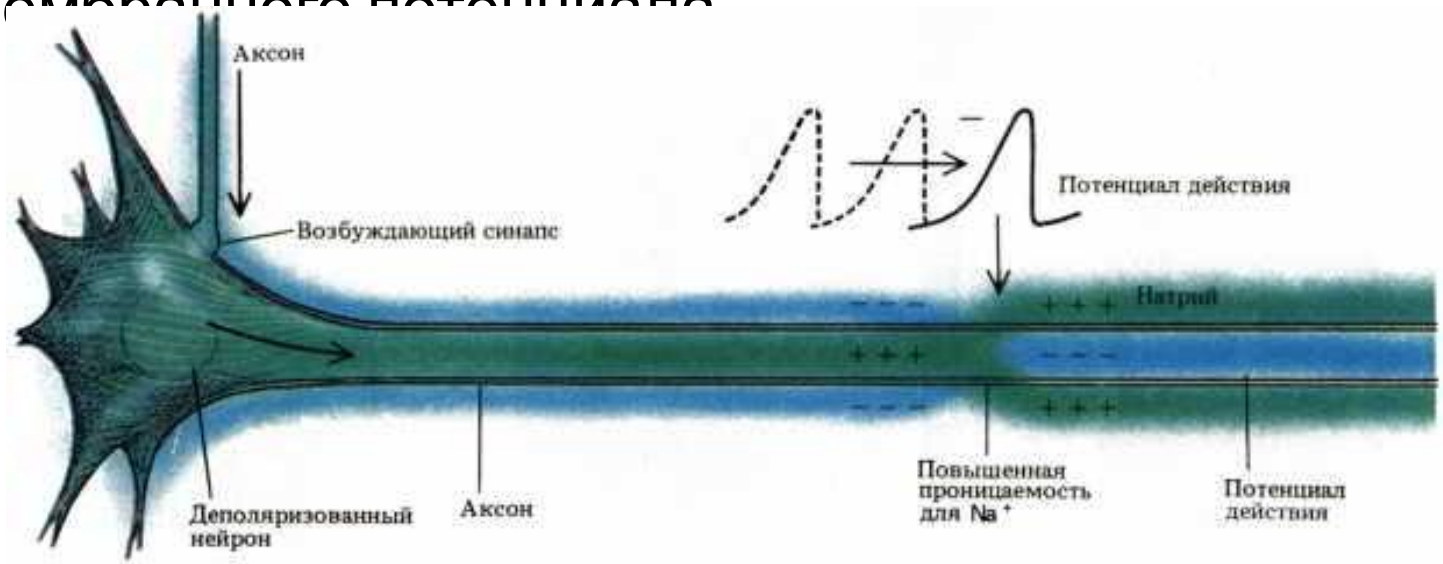
Нервные волокна

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!

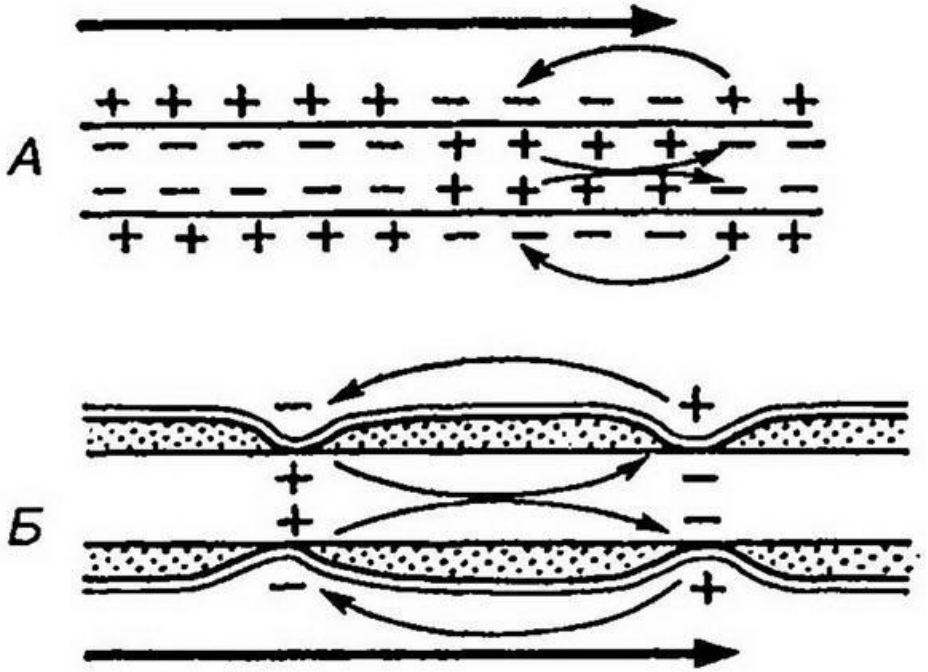


Рис. 4. Распространение местных токов по безмиелиновому (А) и миелиновому (Б) нервным волокнам

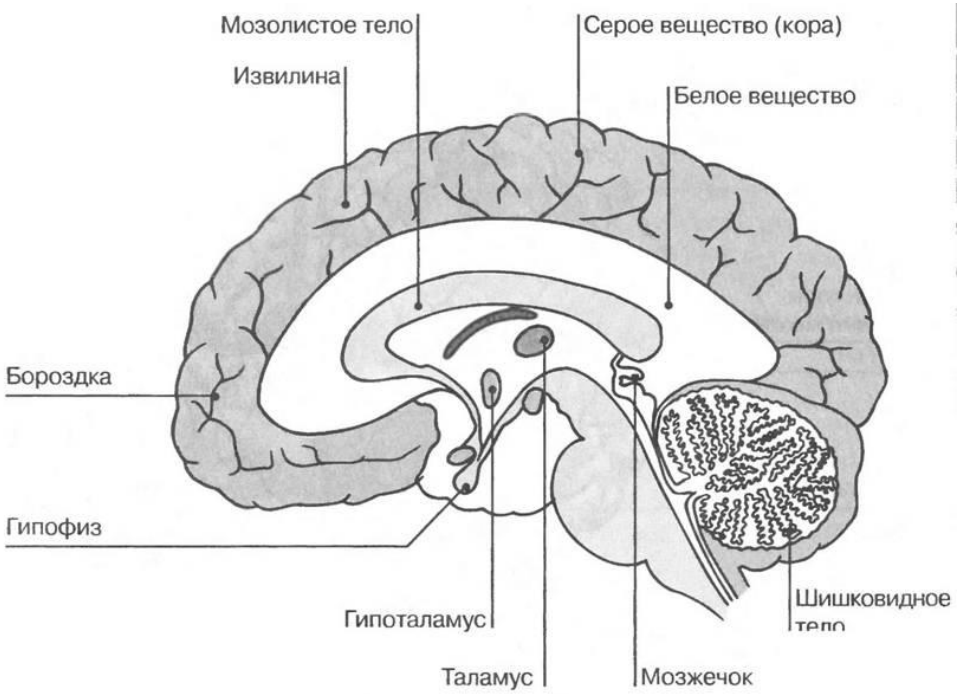
Классификация нервных волокон по направлению

- **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.

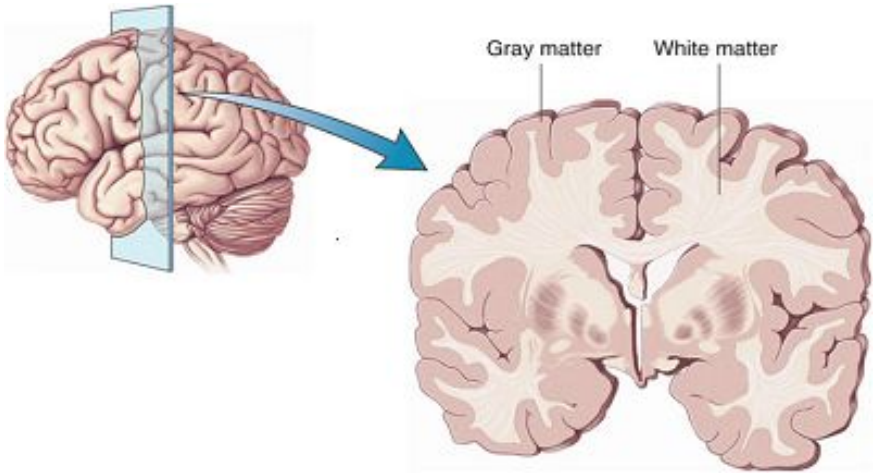
Белое и серое вещество мозга

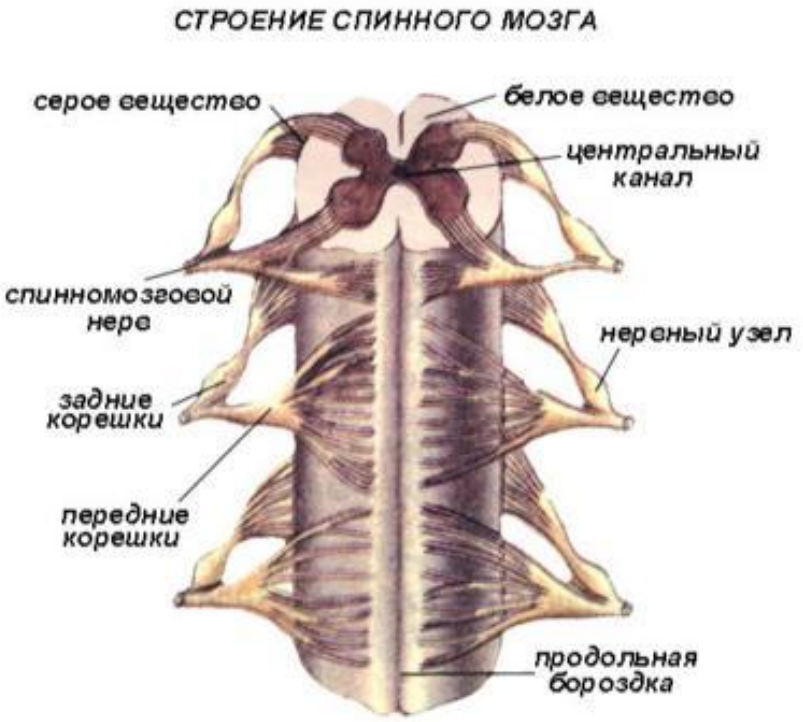
- **Серое вещество** – тела нейронов - кора головного мозга, ядра подкорковых и стволовых отделов головного мозга, центральная часть (бабочка) спинного мозга .

- **Белое вещество** – проводящие пути, образованны аксонами нейронов, покрытых миелиновыми оболочками, связывают разные отделы ЦНС между собой.

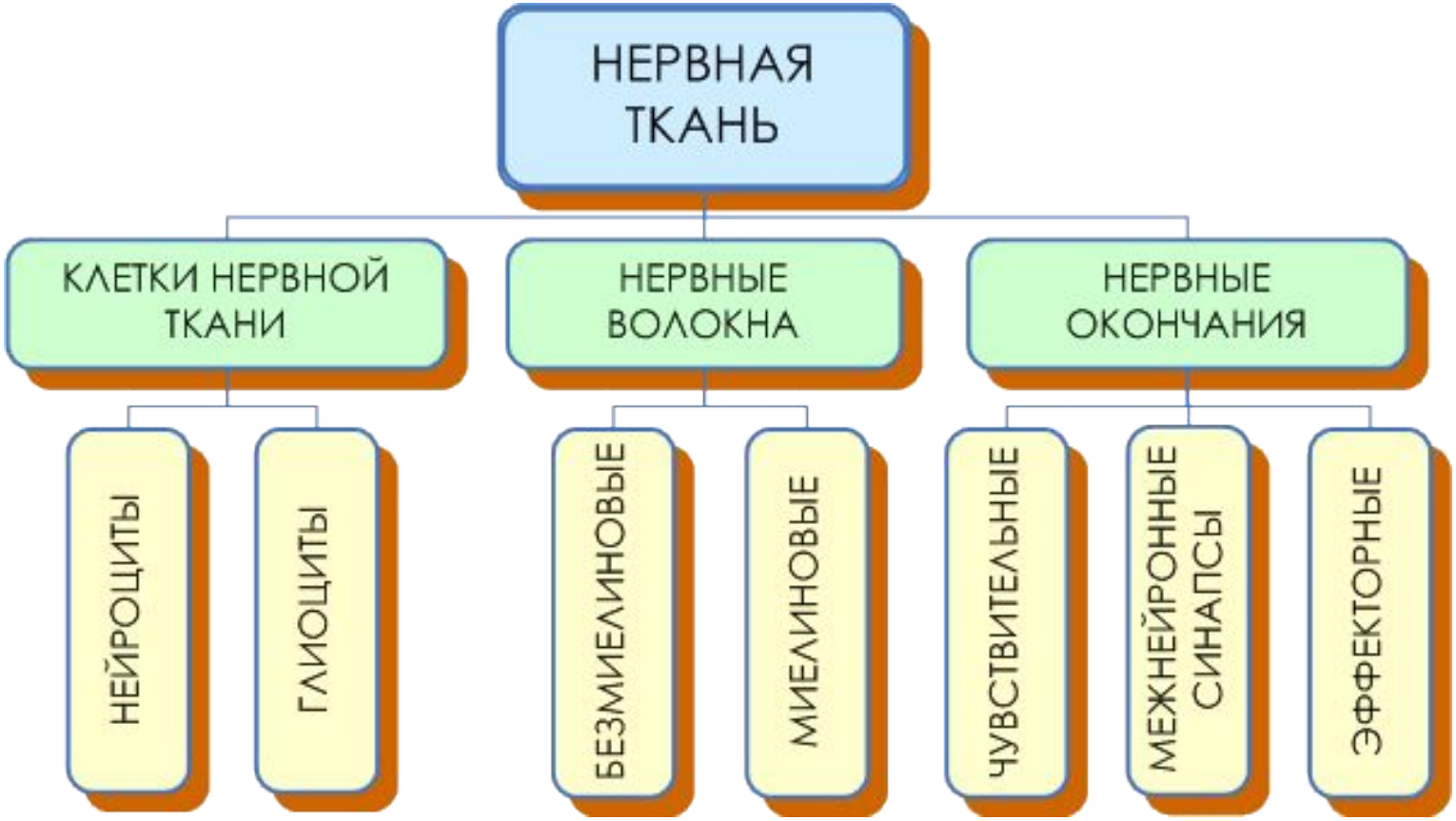


Белое и серое вещество мозга





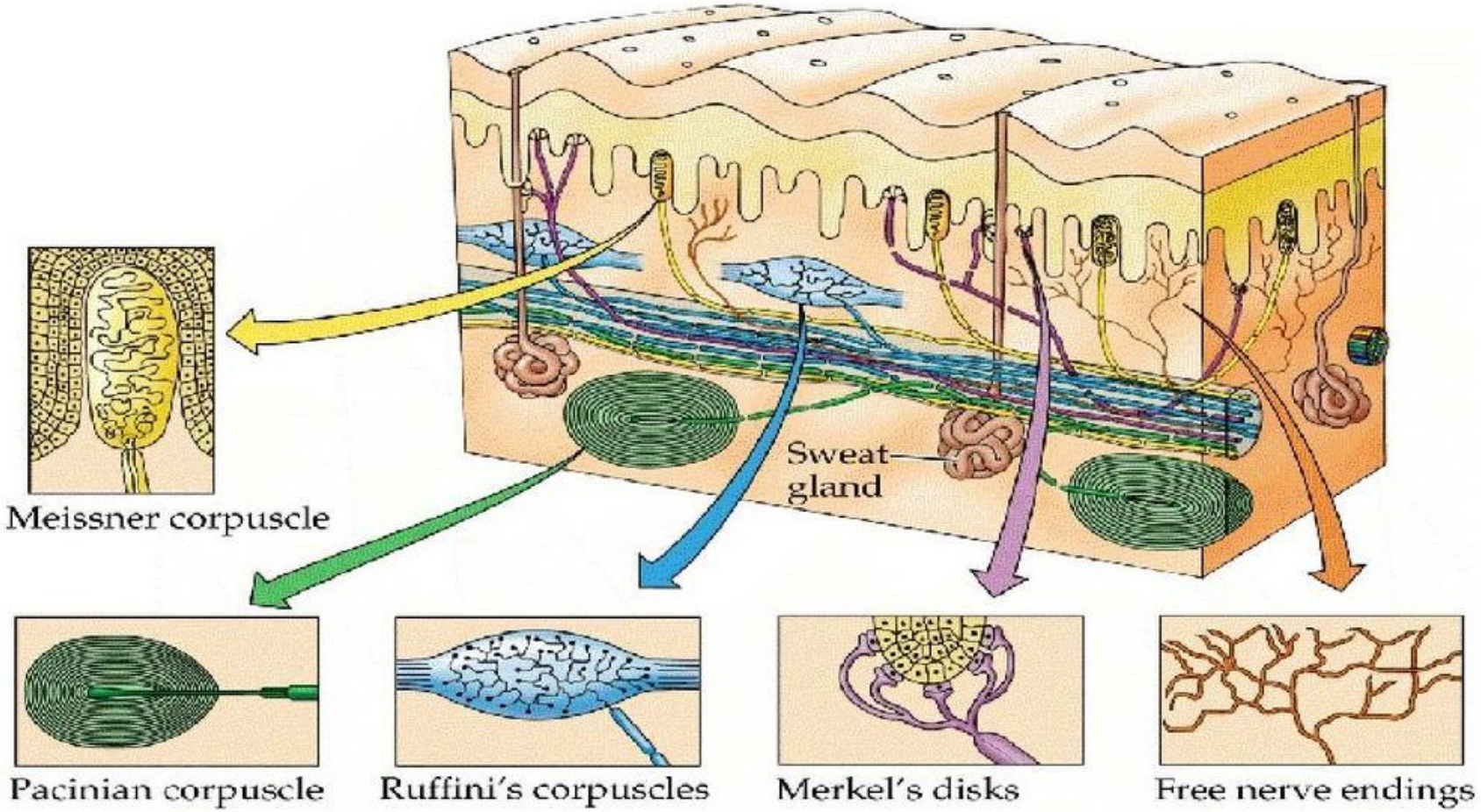
Строение нервной ткани



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 -з**рение, 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 (хеморецепторы).

Понятие о рефлексе

Рефлекс (отражение) – ответная реакция организма на раздражение внешней или внутреннией среды. Рефлекторный принцип работы ЦНС доказан **И.М. Сеченовым «Рефлексы головного мозга» (1863 г.)**

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

Звенья рефлекторной дуги:

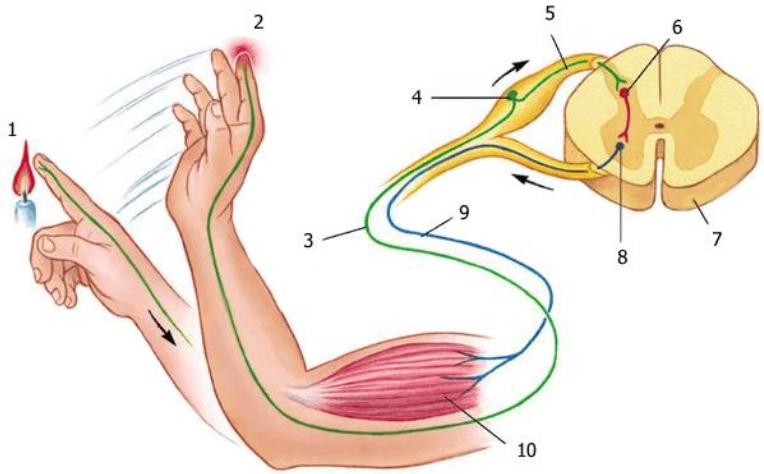
- 1. **Чувствительное (афферентное)** – восприятие раздражений.
- 2. **Ассоциативное (вставочные нейроны)** – анализ информации в ЦНС.
- 3. **Моторное (эфферентное)** – команда на исполнительный орган.

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.

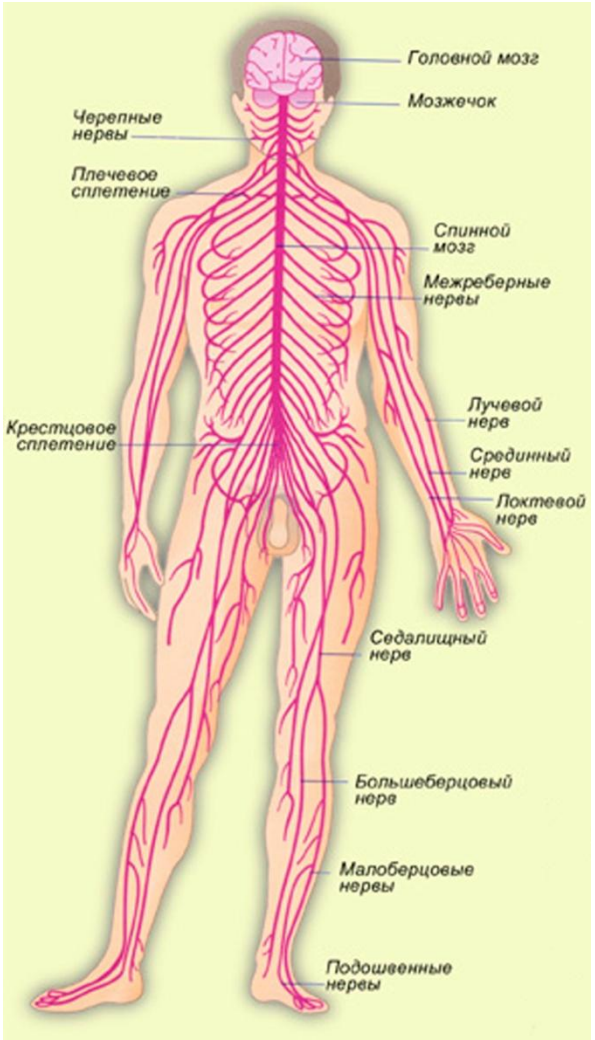


2. **Ассоциативное звено** – вставочный нейрон в сером веществе спинного мозга.
3. **Эффекторное звено** – моторный нейрон в передних рогах спинного мозга, нервно-мышечный синапс.

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. **Переферическая нервная система (ПНС)** - все что за пределами головного и спинного мозга.
- Нервные узлы
- Нервы
- Нервные окончания



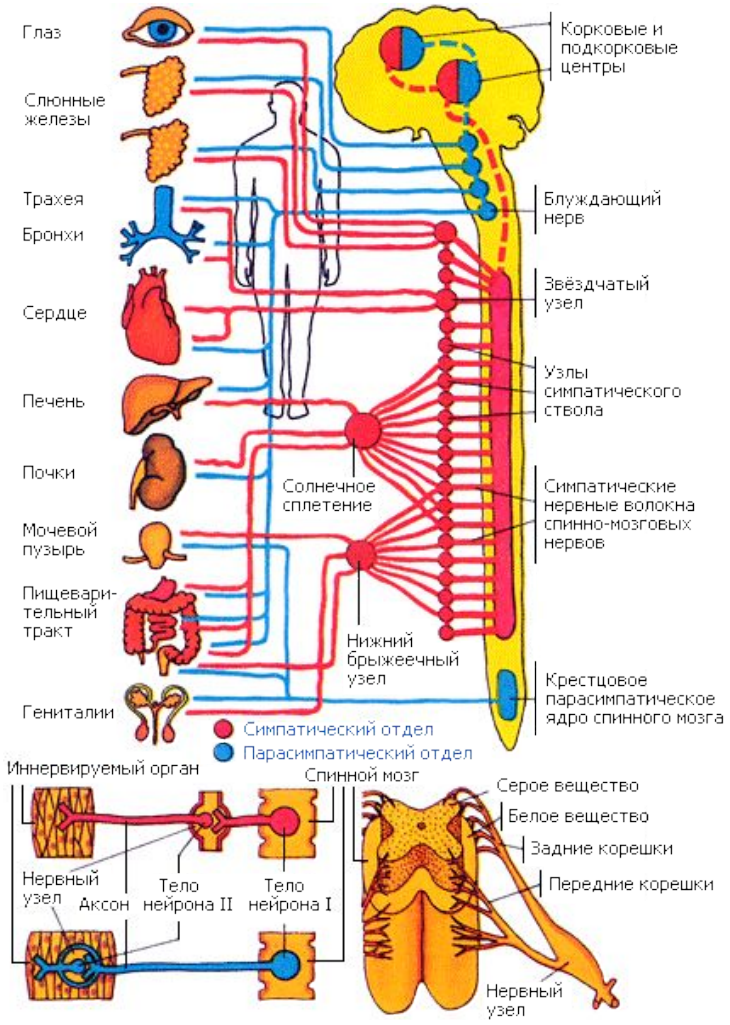
Классификация нервной системы по функциям

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 **переферические** (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; рефлекторная дуга. (папка по Анатомии и физиологии, ф. А4)
3. **Дополнительно:**

1. Строение и функции тканей - **medbiol.ru**
2. **И. М. Сеченов «Рефлексы головного мозга».**