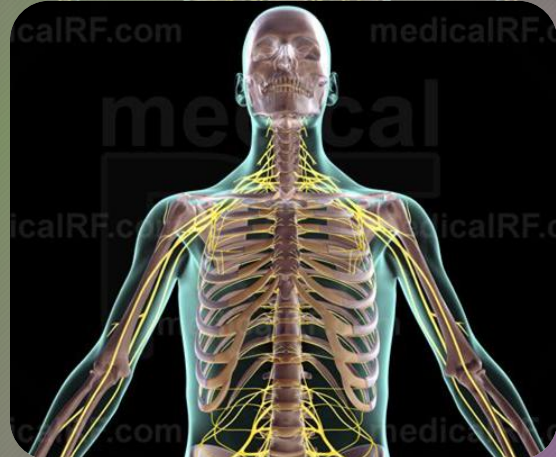
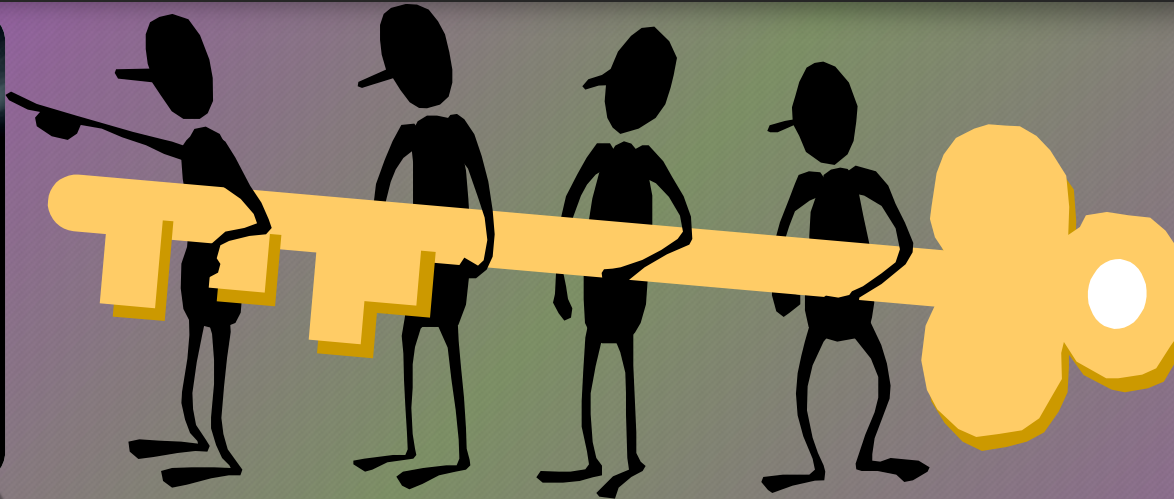
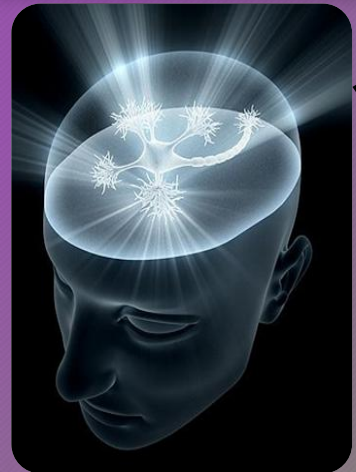


Нервная система человека



Строение и значение нервной системы



**«Собраться вместе — это начало.
Держаться вместе — это прогресс.
Работать вместе — это успех»**

Генри Форд

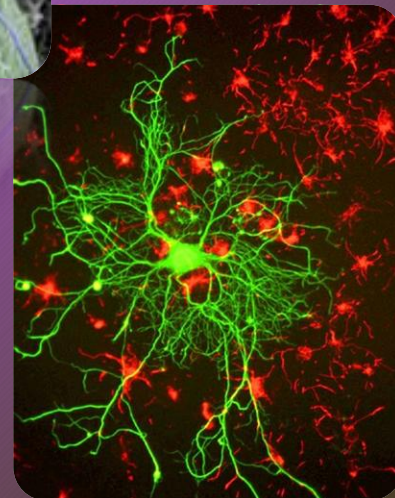
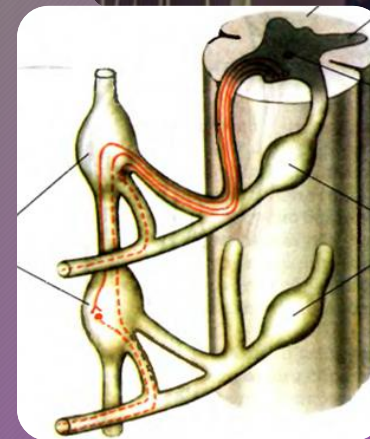
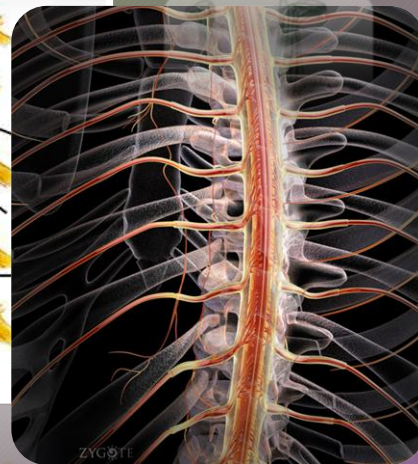
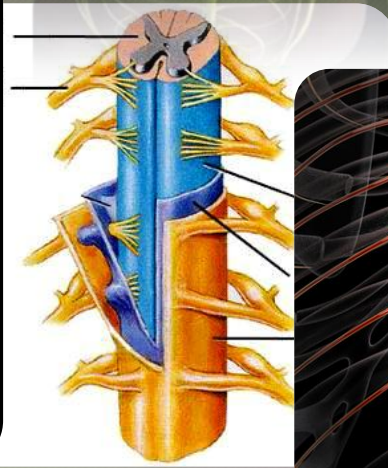
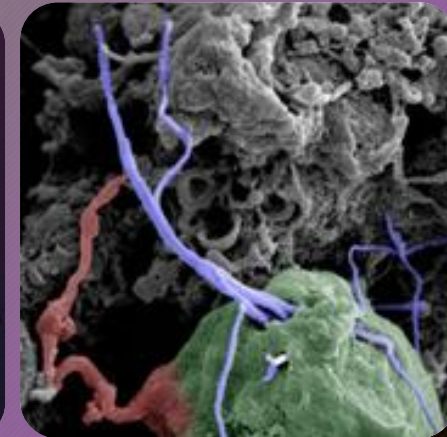
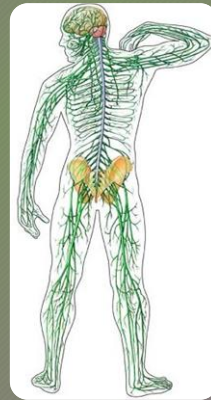
Нервная система – это совокупность специальных структур. Объединяющая и координирующая деятельность всех органов и систем организма в постоянном взаимодействии с внешней средой

Нервная система



Центральная нервная система

Периферическая нервная система



Основные функции нервной системы

Согласование работы всех органов

Согласование работы всех систем организма

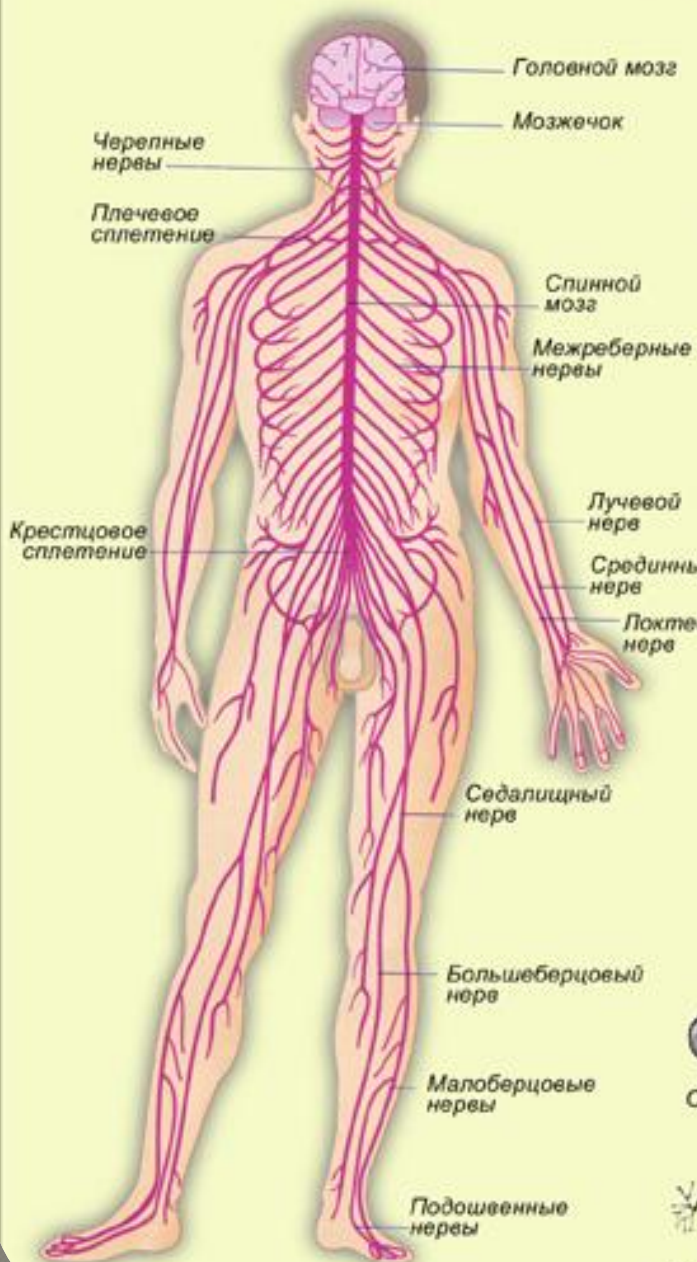
Ориентация организма во внешней среде

Основа чувств, обучения, памяти

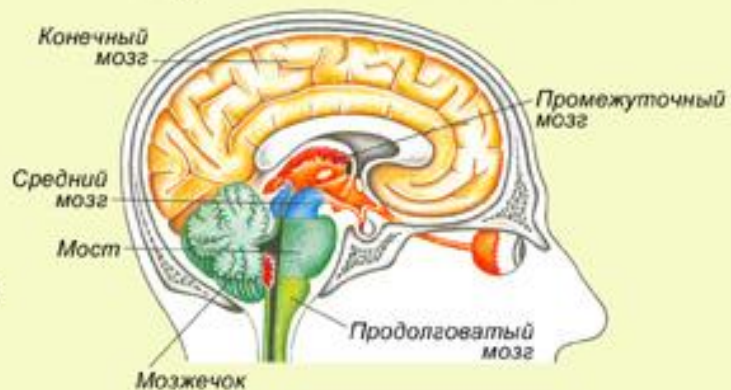
Основа психической деятельности человека



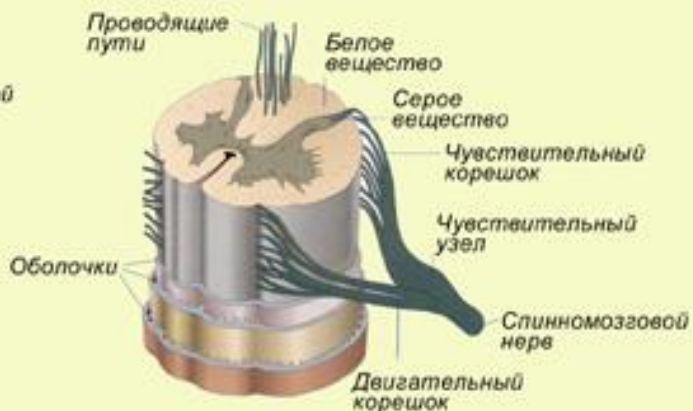
НЕРВНАЯ СИСТЕМА



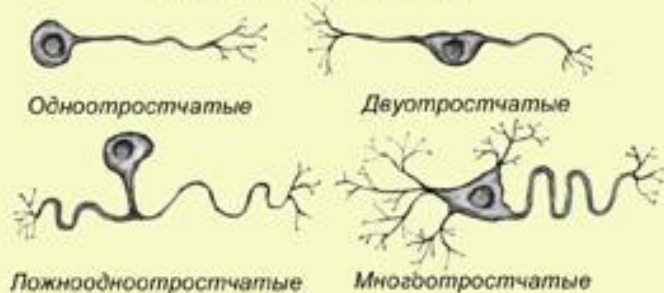
ОТДЕЛЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА



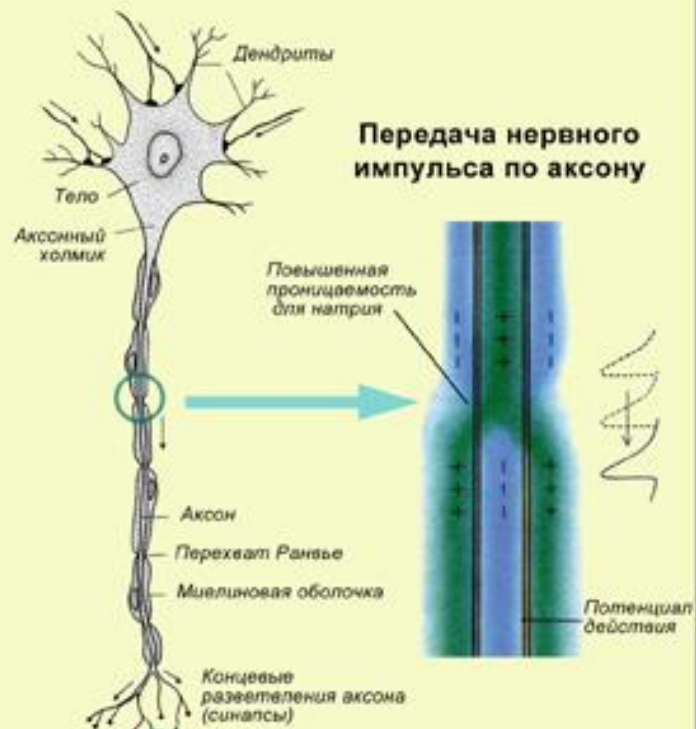
СЕГМЕНТ СПИНОГО МОЗГА



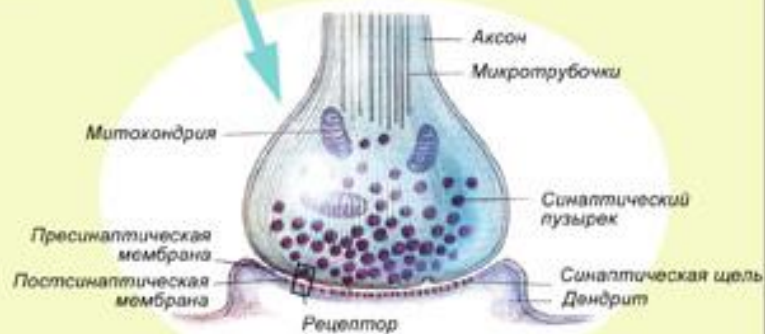
Типы нервных клеток

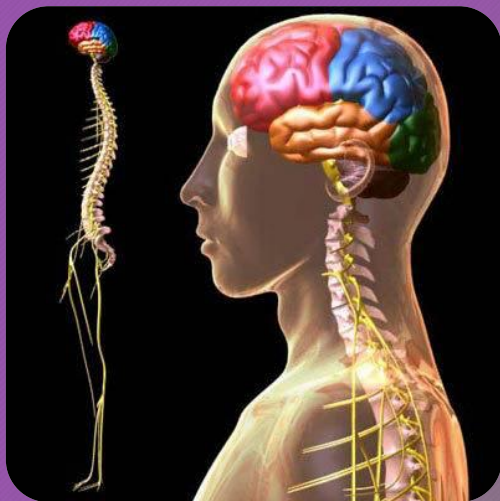


ЧАСТИ НЕЙРОНА



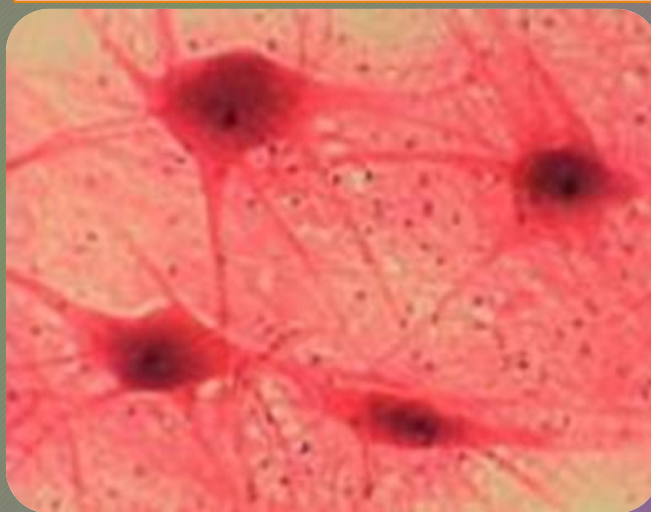
Строение синапса





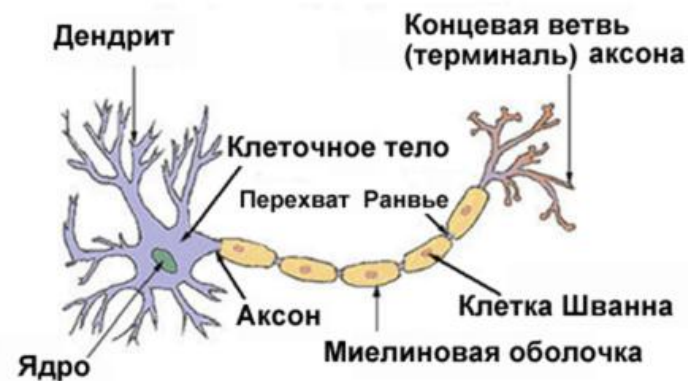
Функции нервной системы

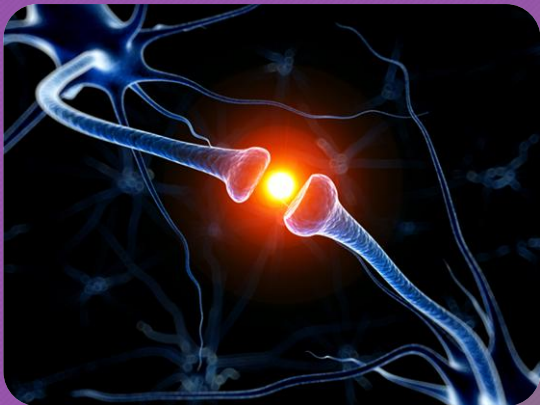
1. Обеспечивает согласованную работу всех органов и систем организма
2. Осуществляет ориентацию организма во внешней среде и приспособительные реакции на её изменения.
3. Составляет материальную основу психической деятельности: речь, мышление, социальное поведение.



Нервная ткань и нейроны

Типичная структура нейрона





Нервная ткань

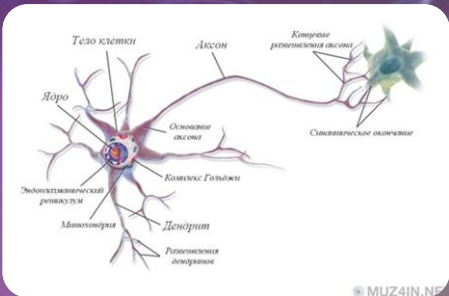
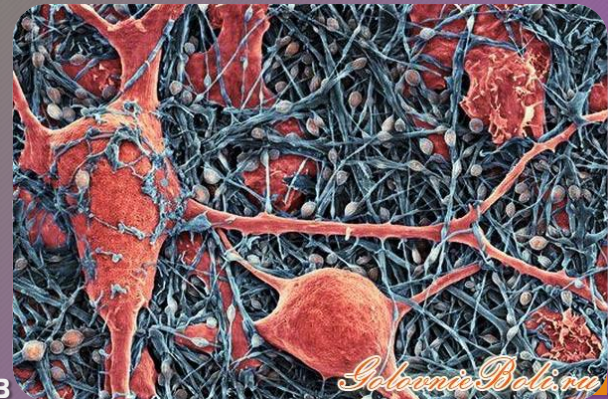
Нейроны (нервные клетки)

Восприятие, проведение, обработка информации



Нейроглия (опорные, Шванновские клетки)

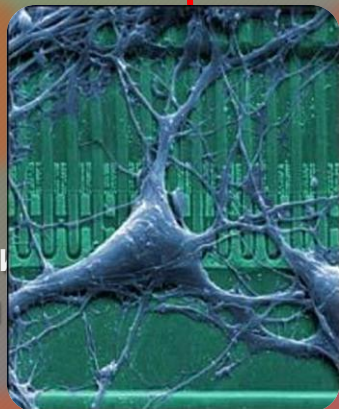
Опора, защита, питание нейронов



Типы нейронов (по функциям)

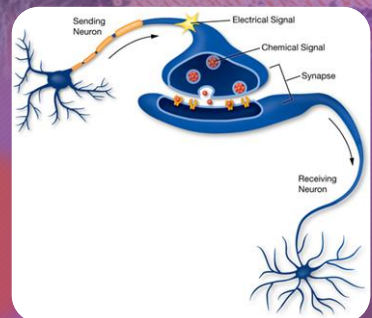
Чувствительные (сенсорные, афферентные)

Проводят информацию об ощущении (импульс) от поверхности тела и внутренних органов в мозг



Ассоциативные (вставочные, переключающие, связывающие)

Анализируют информацию и вырабатывают решение



Двигательные (эфферентные, эффекторные)

Проводят импульс (команды) от головного и спинного мозга ко всем рабочим органам



Рефлекторная дуга

раздражитель



рецептор

Рецепторы сетчатки глаза

Преобразуют раздражение в ток слабой силы – нервный импульс

Нервный импульс

Чувствительный путь образованный чувствительными нейронами



Вставочный нейрон

Передает возбуждение с чувствительного пути на двигательный путь

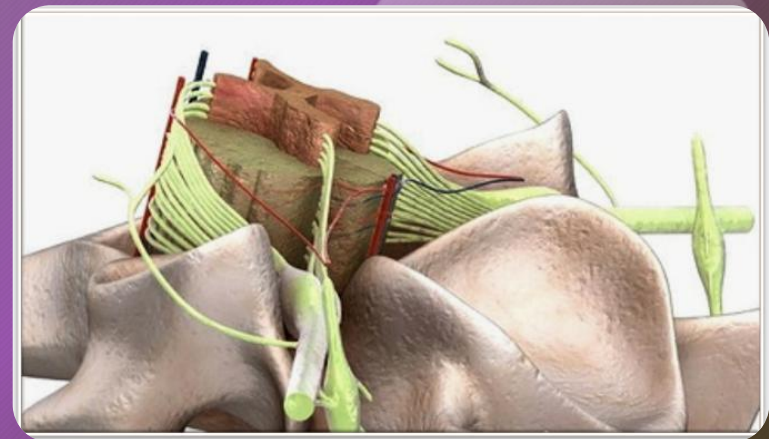
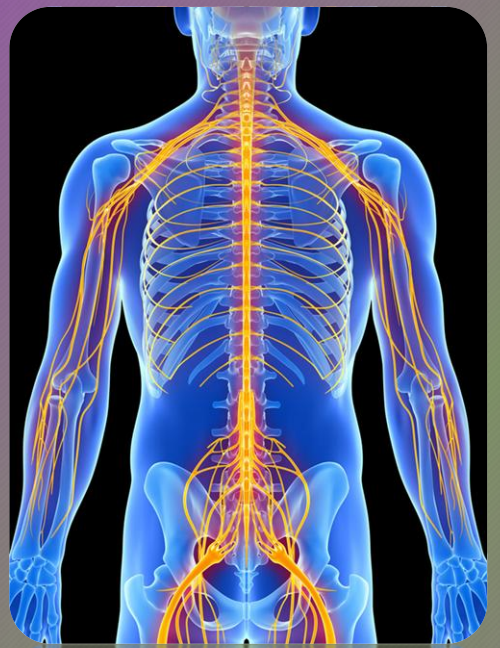
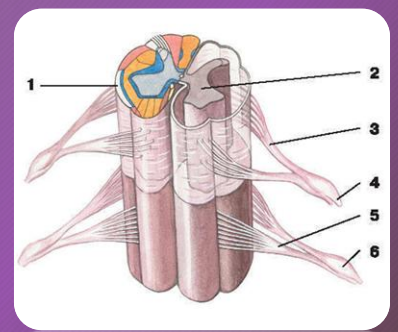
Контрольный сигнал в ЦНС

Двигательный путь образованный двигательными нейронами



Рабочий орган

Глаз закрылся



Нервная система

Соматическая нервная система

Вегетативная нервная система (автономная)

Центральная нервная система

Периферическая нервная система

Головной мозг

Чувствительные и двигательные волокна

Часть нервной системы, регулирующая деятельность внутренних органов, желез, сосудов, неисчерченных и некоторых исчерченных мышц, а также управляющая процессами обмена веществ.

Спинальный мозг

На протяжении пути волокна не прерываются

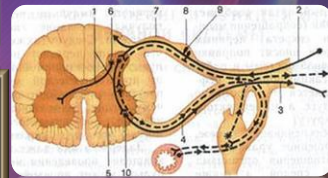
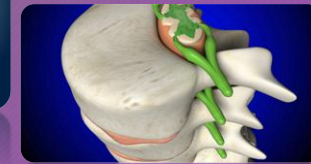
Иннервация опорно-двигательного аппарата, кожи

Симпатическая нервная система

Парасимпатическая нервная система

Метасимпатический отдел

Движения, которые обеспечиваются соматической нервной системой, осуществляются посредством согласованных действий отдельных двигательных единиц (групп мышечных волокон, каждая из которых иннервируется одним мотонейроном)



Классификация по функциональному признаку

Нервная система

Соматическая

Вегетативная (автономная)

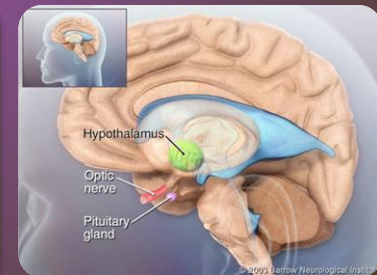
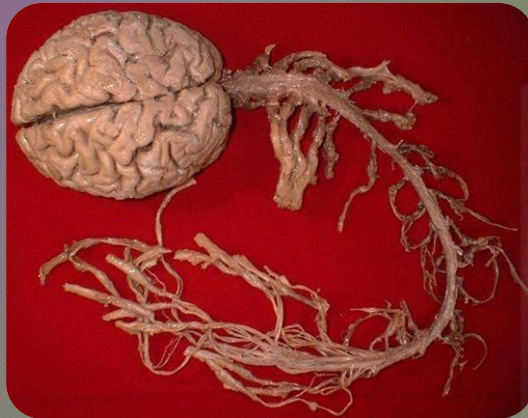
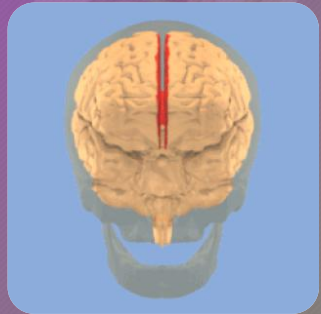
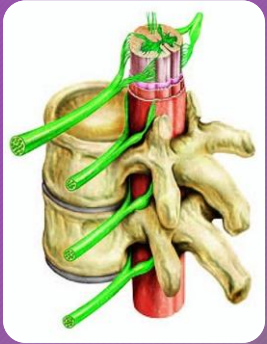
симпатическая

парасимпатическая

метасимпатическая

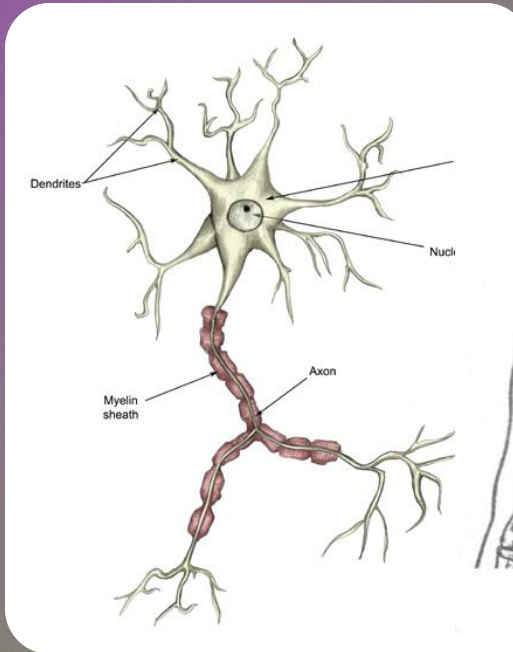
Связь организма с окружающей средой:
Работа органов чувств, кожи,
скелетной мускулатуры

Работа внутренних органов:
сосуды, железы,
сердечная мышца



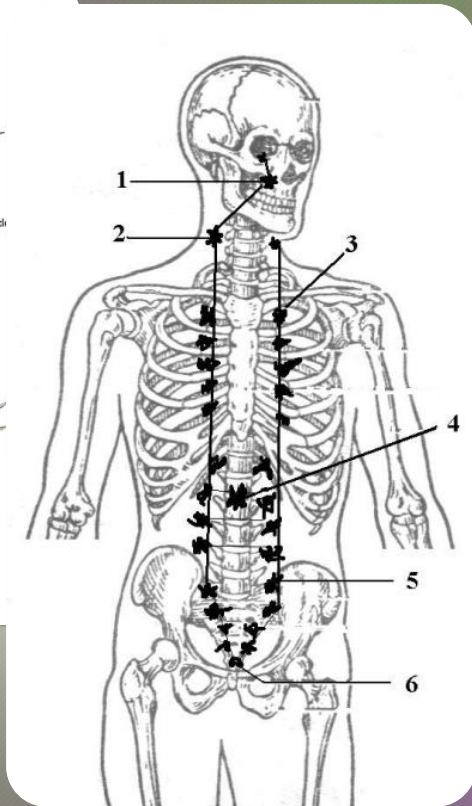
Периферическая нервная система

Нервы



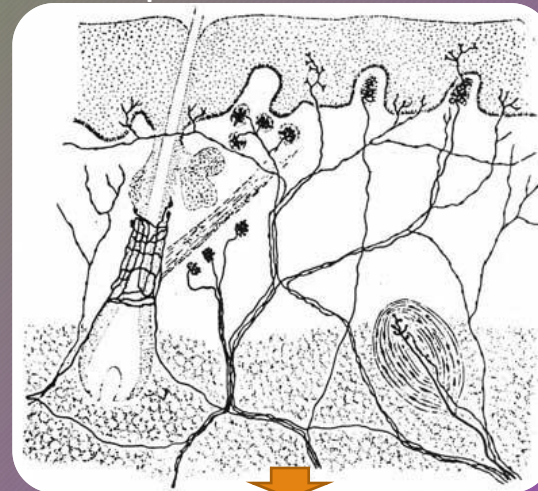
12 пар черепно-мозговых нервов, 31 пара спинно-мозговых нервов.

Нервные узлы



Нервные окончания

(места соединений нервных волокон с элементами различных тканей организма)



Синапсы - Передают импульс от одной нервной клетки к другой.

Афферентные (рецепторы) - Передают импульс от места действия факторов внешней и внутренней среды к нервной клетке.

Эфферентные (эффекторы) - передают импульс от нервной клетки к клеткам других тканей.

Нейрон - нервная клетка

Дендрит - короткий отросток нейрона

Аксон - длинный отросток нейрона

Нейроглия - вспомогательная ткань

Нервное волокно - нервный отросток, одетый миелиновой оболочкой

Синапс - место контакта между нейронами

Нервный узел - скопление тел нейронов

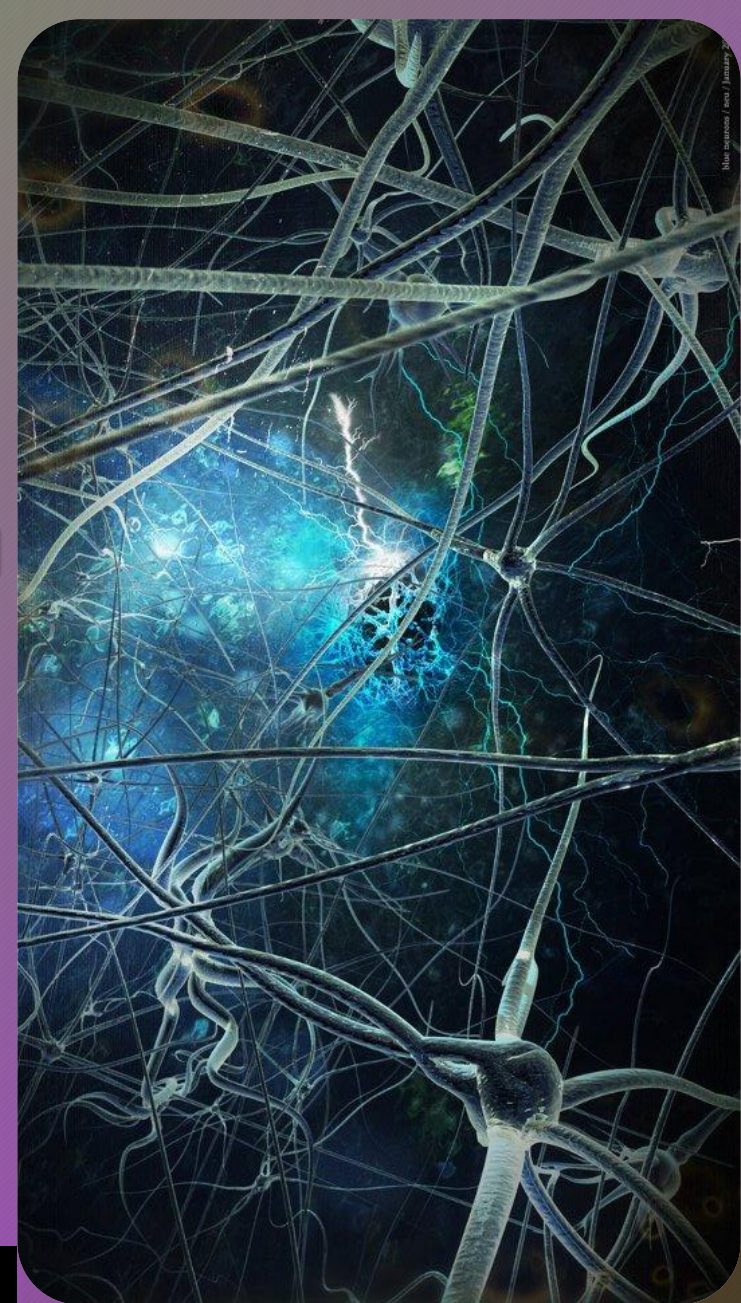
Нерв - пучок длинных отростков нервных клеток

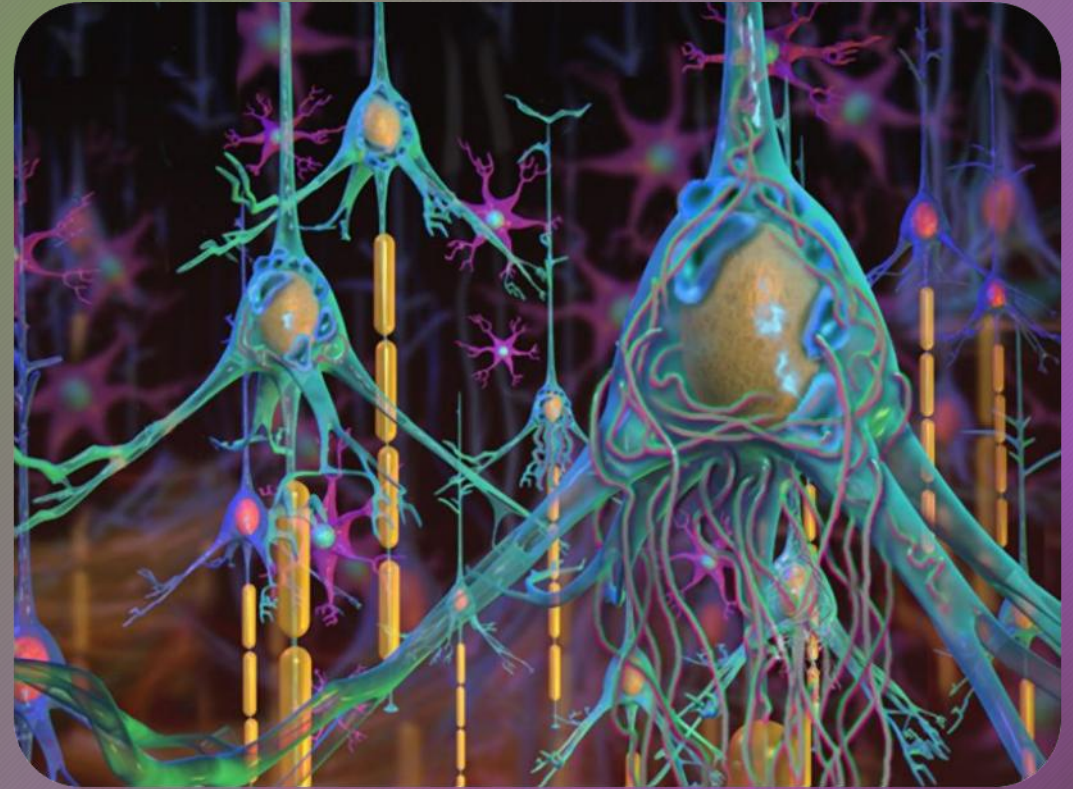
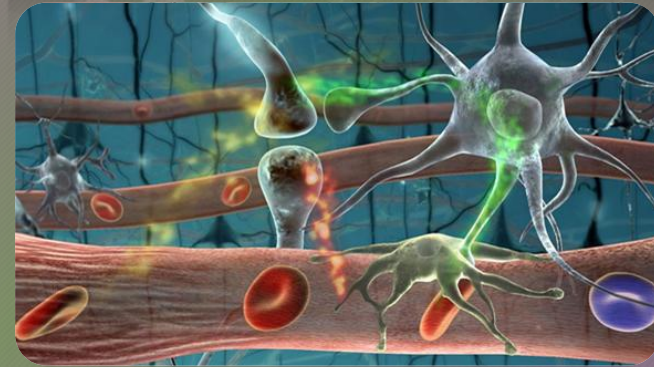
Серое вещество - скопление тел нейронов

Белое вещество - скопление отростков нейронов

Рецептор - чувствительное нервное окончание

Определим понятия!!!

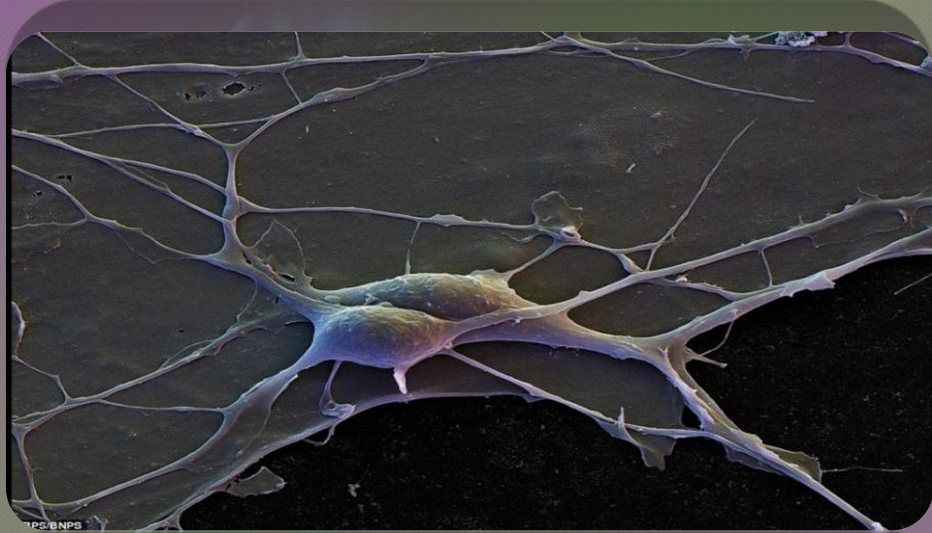
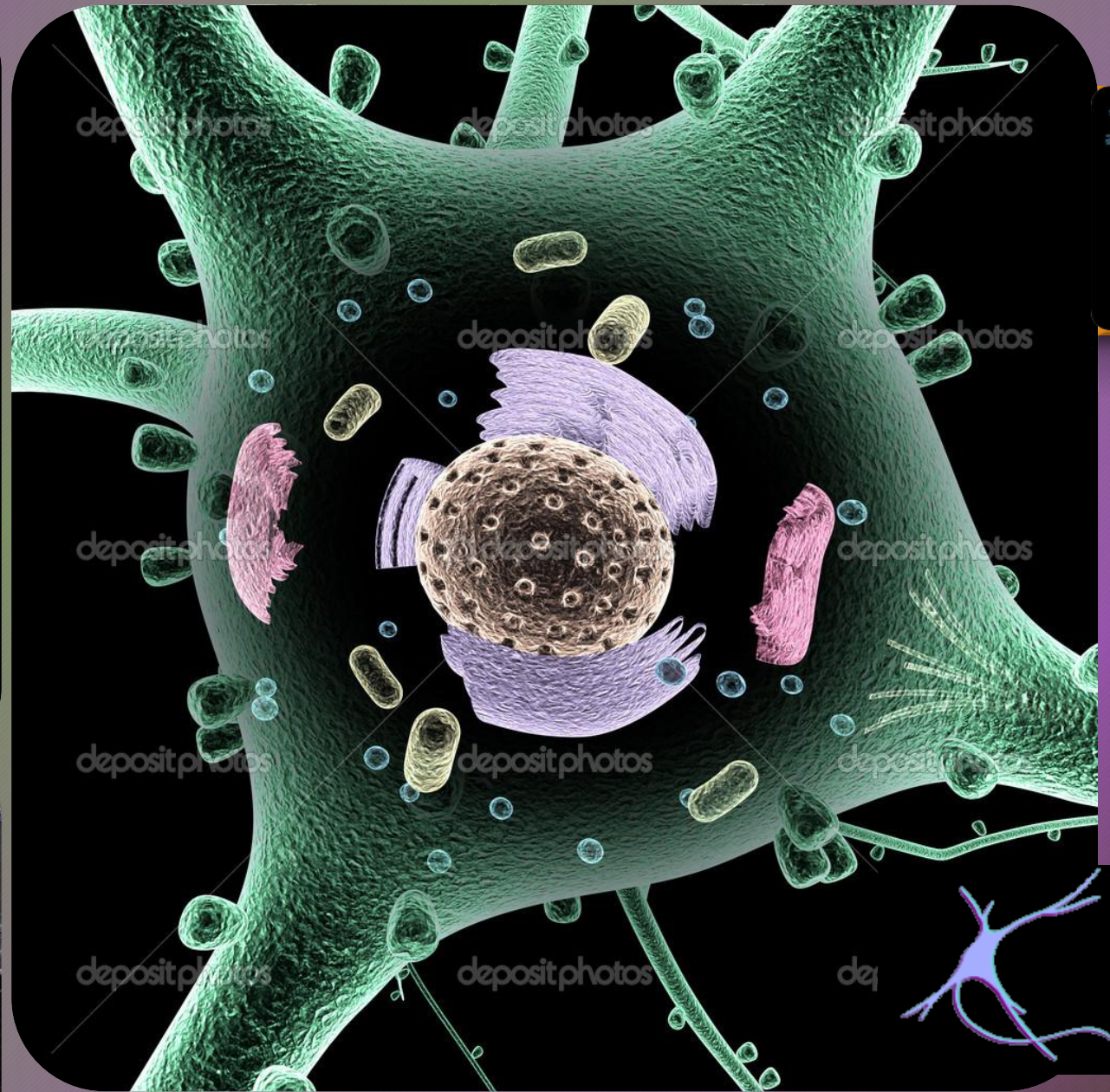




Строение нейрона

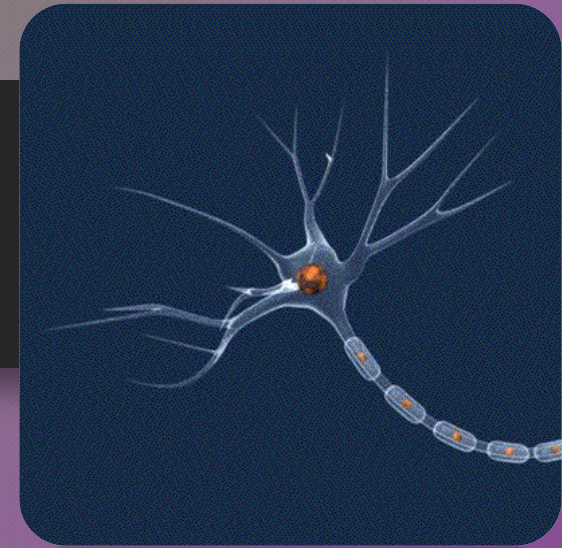
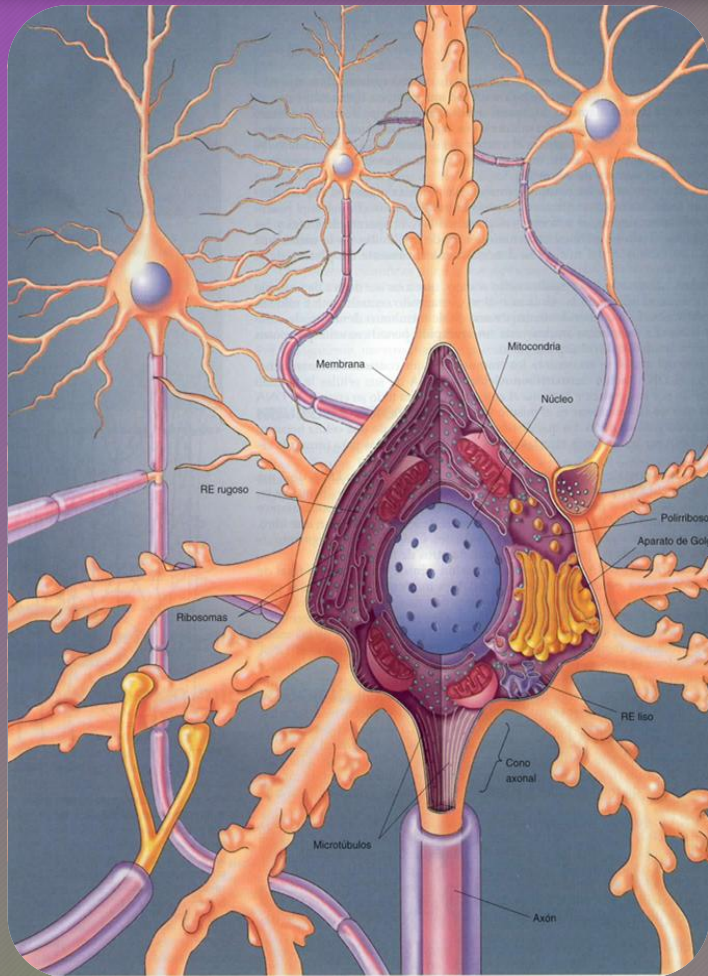
Нейрон - нервная клетка





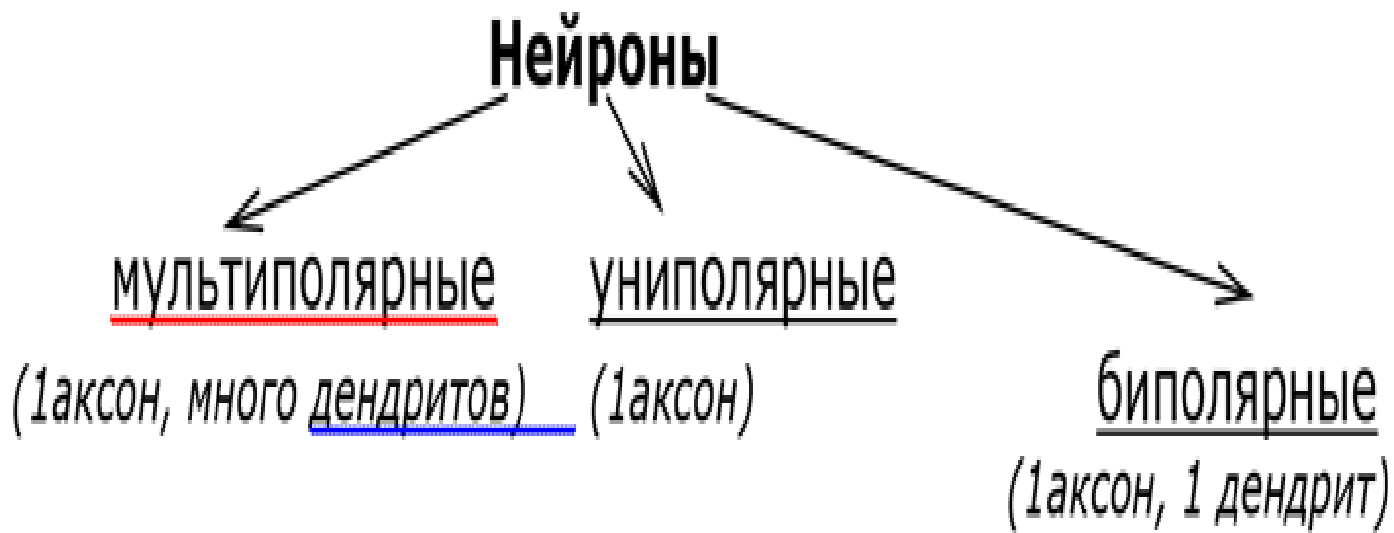
Нейрон

Что такое нейрон?



- **Нейрон** — это структурно-функциональная единица нервной системы.
- Эта клетка имеет сложное строение, высоко специализирована и по структуре содержит ядро, тело клетки и отростки.
- В организме человека насчитывается более ста миллиардов нейронов.

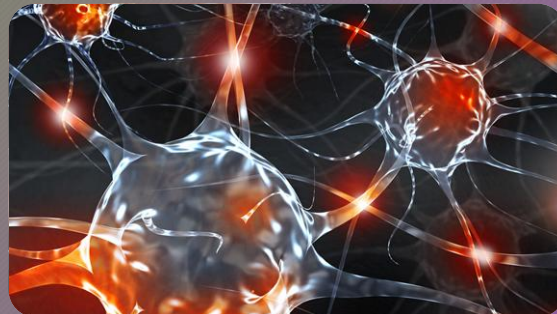
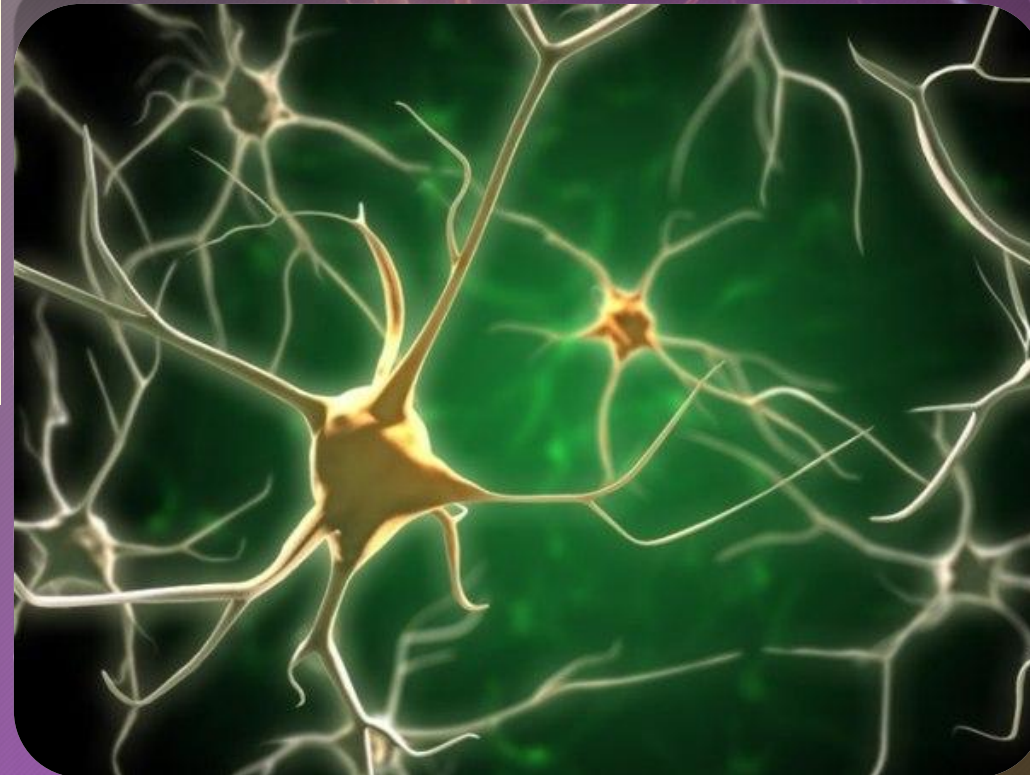
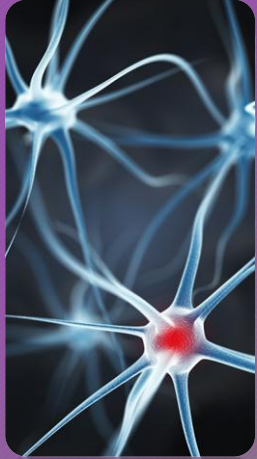
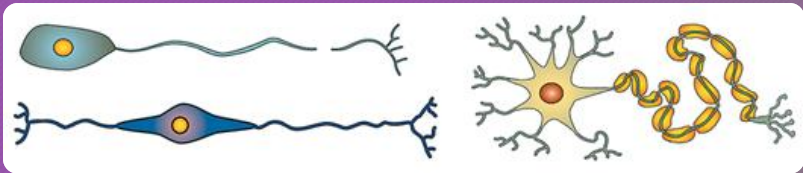
Отростки нейронов



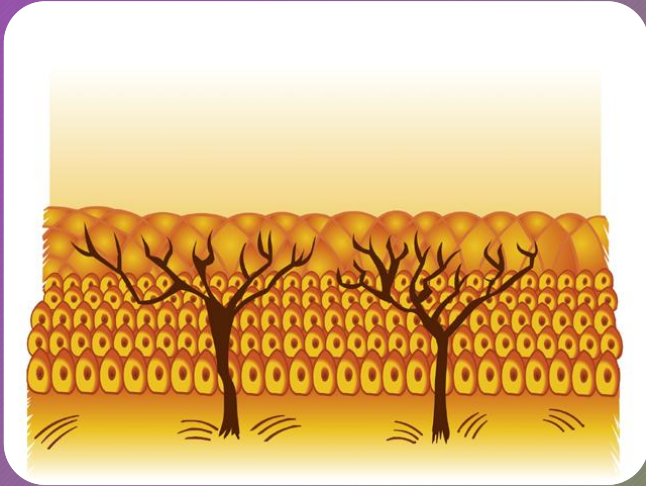
- Нейрон состоит из тела диаметром от 3 до 130 мкм, содержащего ядро (с большим количеством ядерных пор) и органеллы (в том числе сильно развитый шероховатый ЭПР с активными рибосомами, аппарат Гольджи), а также из отростков.
- Выделяют два вида отростков: дендриты и аксоны.

Аксон — обычно длинный отросток, приспособленный для проведения возбуждения от тела нейрона.

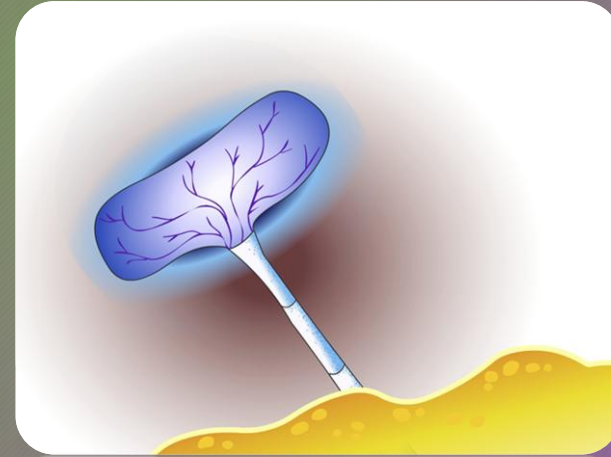
Дендриты — как правило, короткие и сильно разветвлённые отростки, служащие главным местом образования влияющих на нейрон возбуждающих и тормозных синапсов (разные нейроны имеют различное соотношение длины аксона и дендритов).



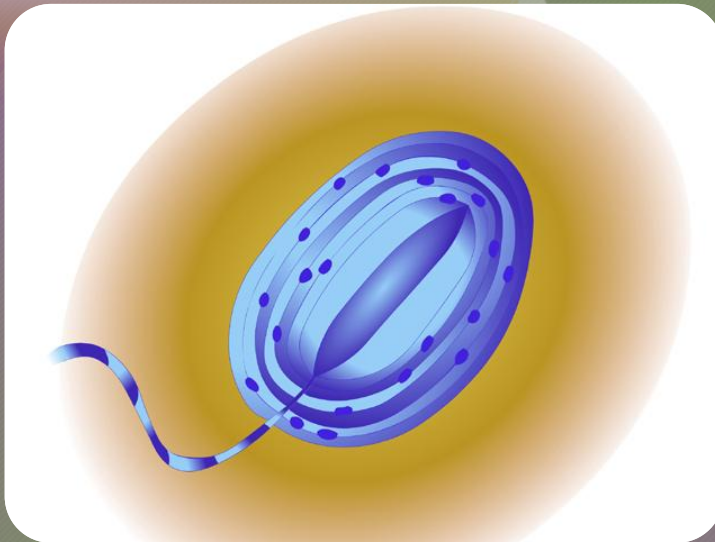
Отростки нейронов имеют нервные окончания - рецепторы



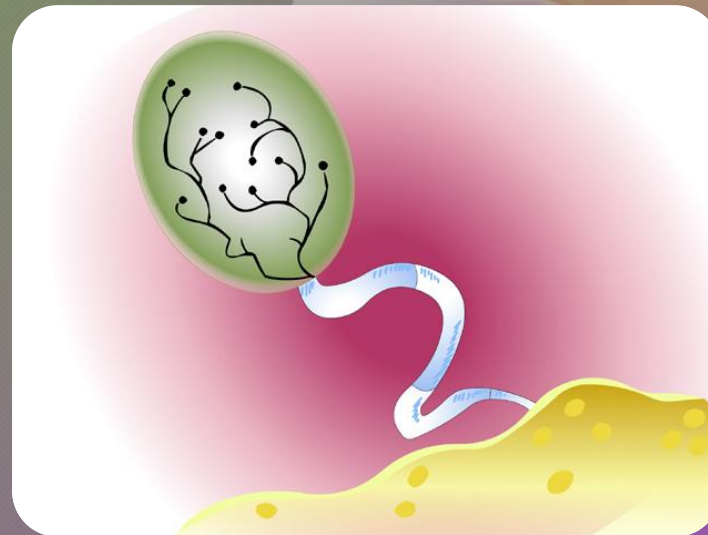
рецептор боли



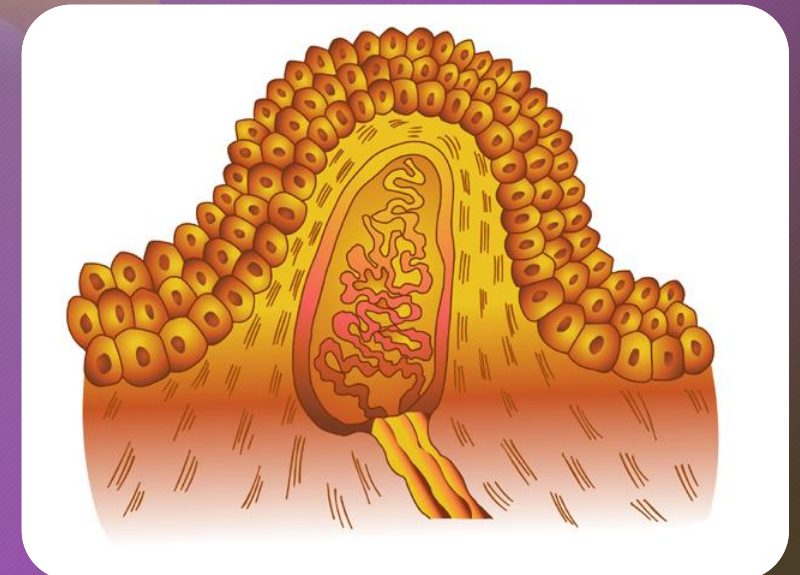
рецептор прикосновения



рецептор давления



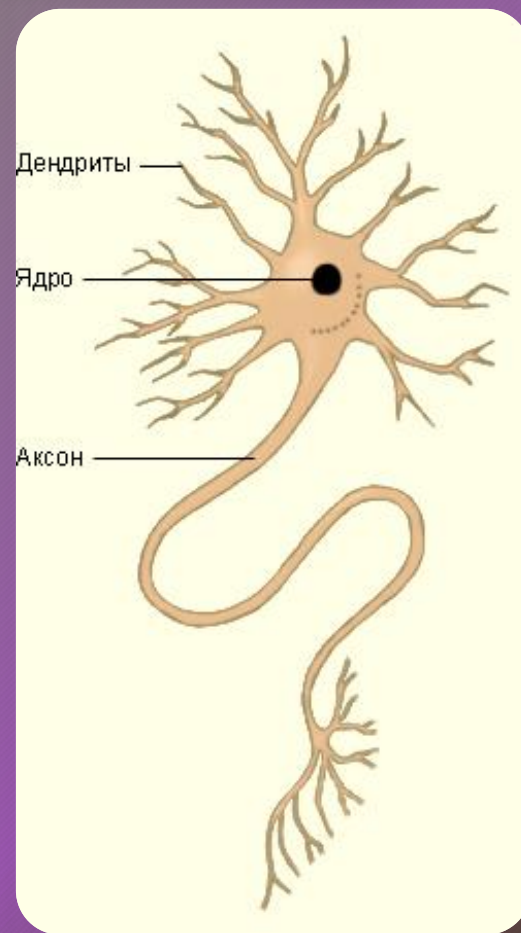
рецептор холода



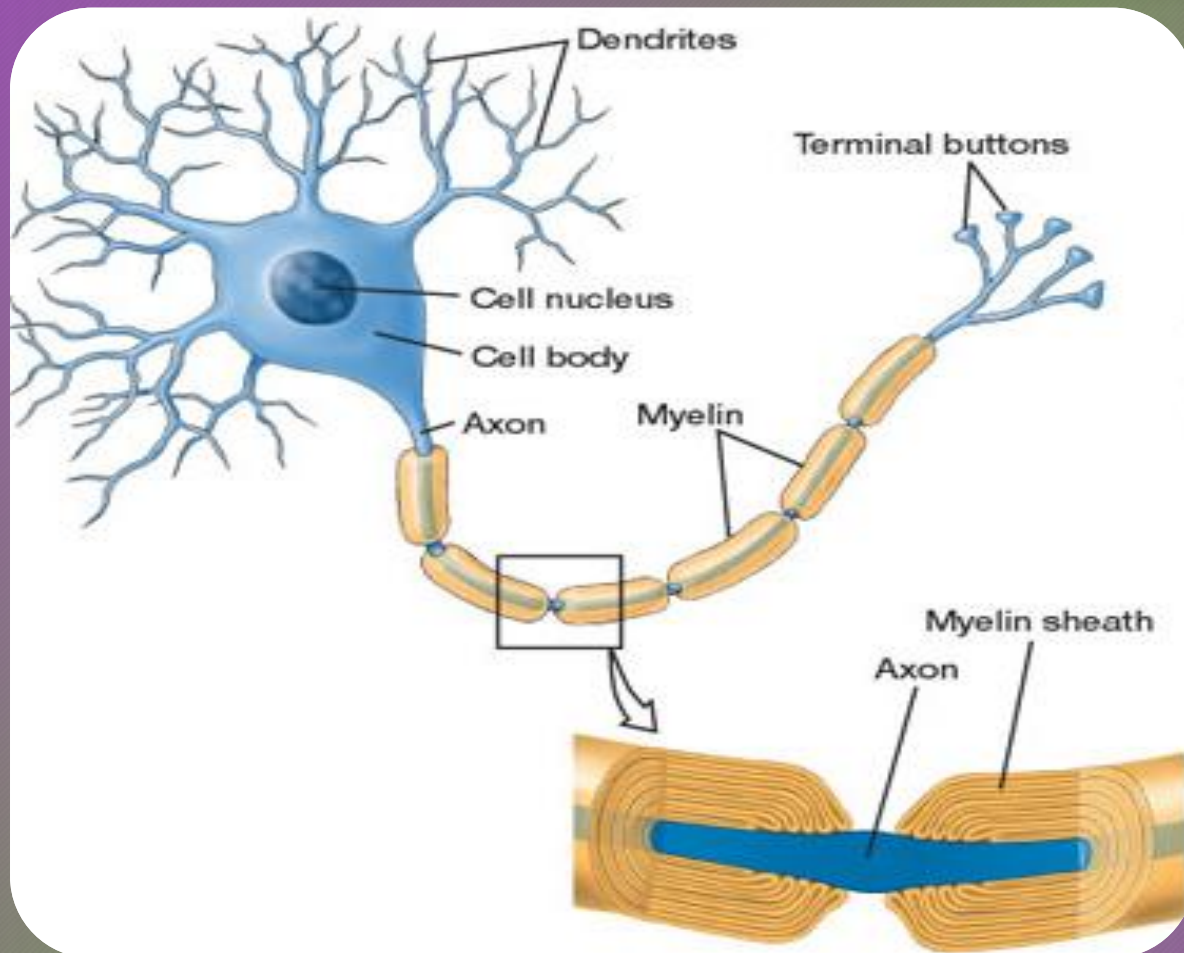
рецептор тепла

Отростки нейронов

- Дендриты делятся дихотомически, аксоны же дают коллатерали.
- В узлах ветвления обычно сосредоточены митохондрии.
- Дендриты не имеют миелиновой оболочки, аксоны же могут её иметь.
- Местом генерации возбуждения у большинства нейронов является аксонный холмик — образование в месте отхождения аксона от тела.
- У всех нейронов эта зона называется триггерной.



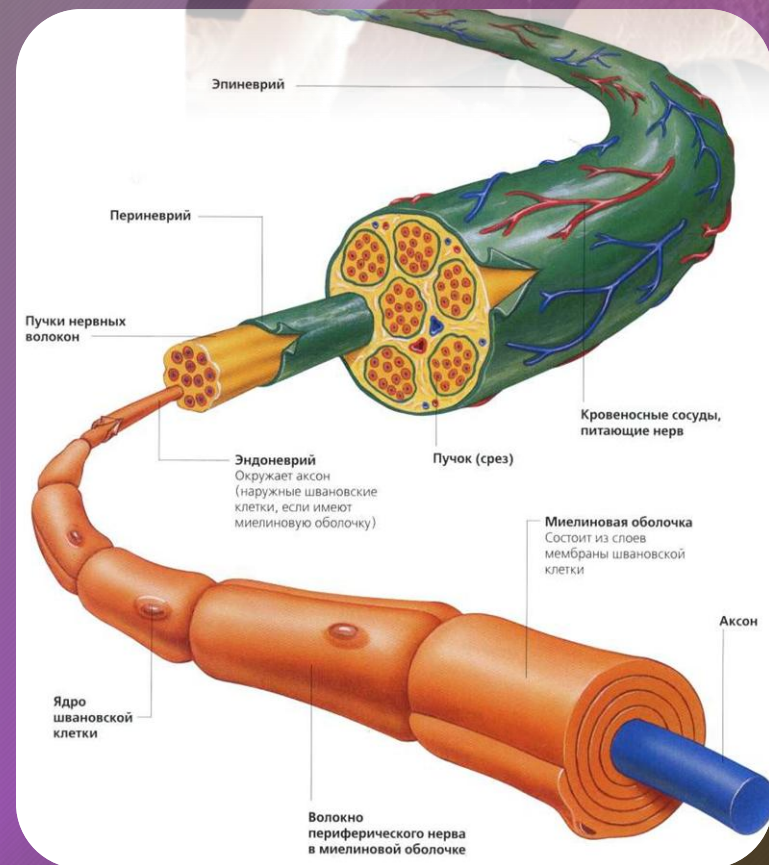
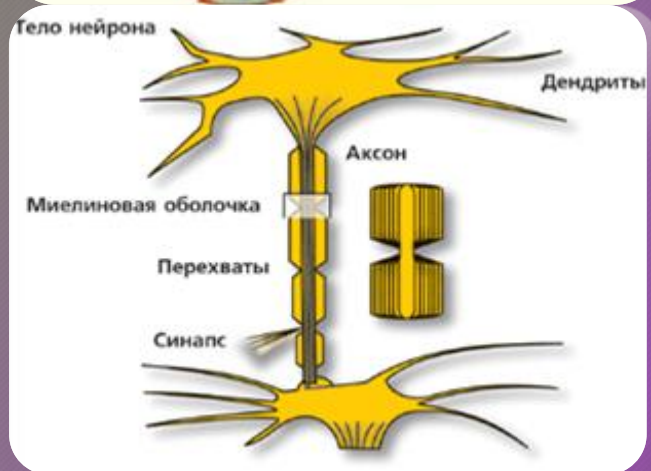
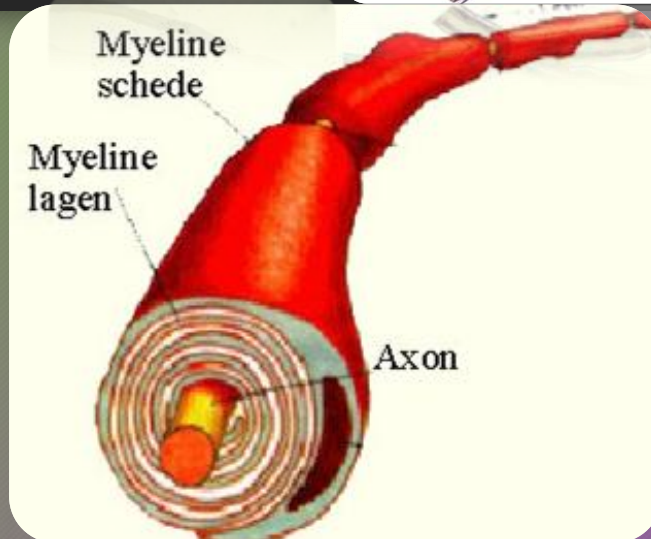
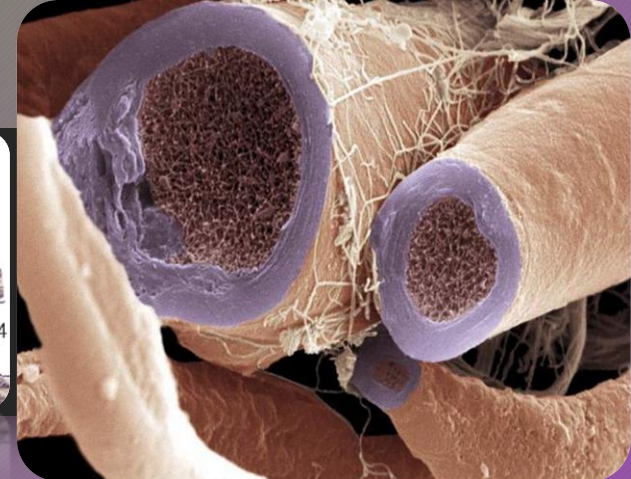
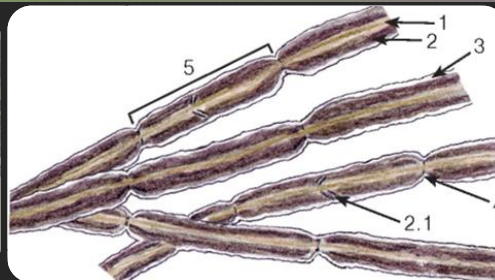
Миелинизированное нервное волокно



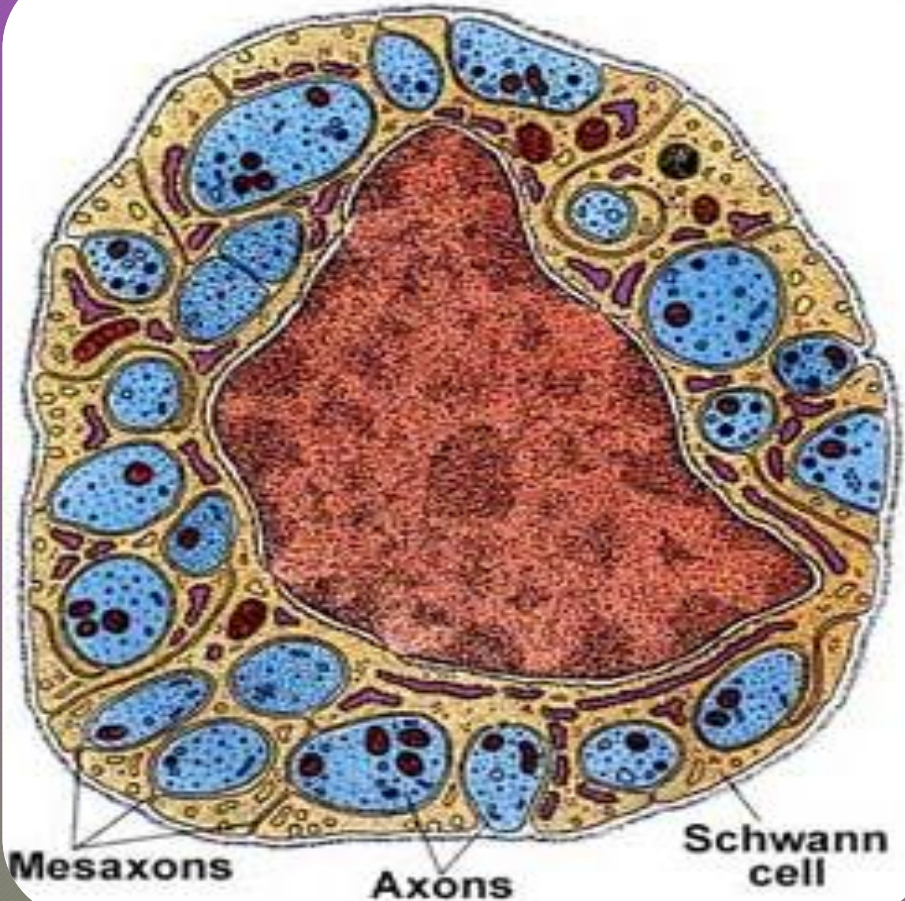
Миелиновая оболочка — электроизолирующая оболочка, покрывающая аксоны многих нейронов. Миелиновую оболочку образуют глиальные клетки: в периферической нервной системе — Шванновские клетки, в центральной нервной системе — олигодендроциты.

Формирование миелиновой оболочки

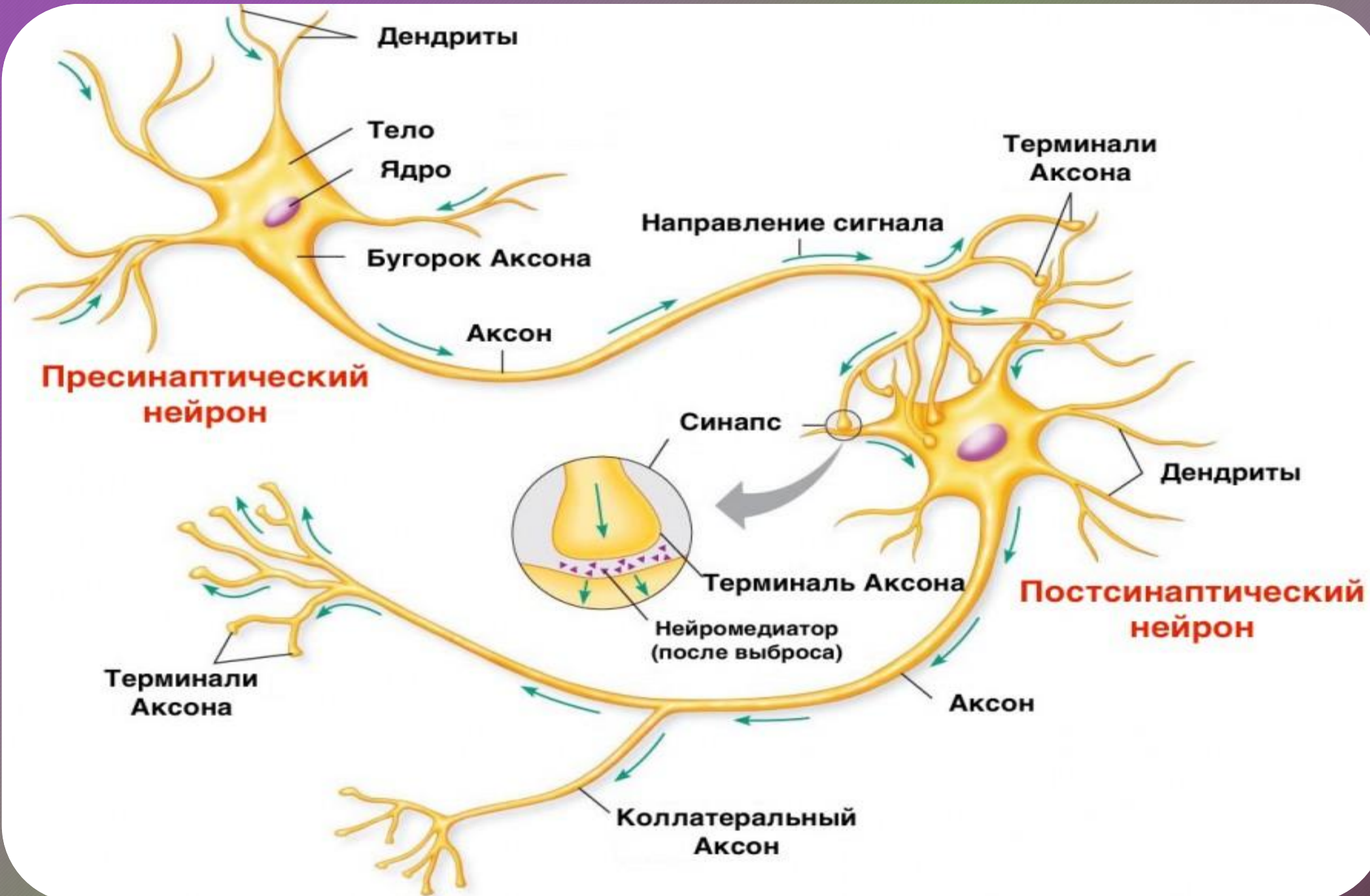
- Миелиновая оболочка формируется из плоского выроста тела глиальной клетки, многократно оборачивающего аксон подобно изоляционной ленте.
- Цитоплазма в выросте практически отсутствует, в результате чего миелиновая оболочка представляет собой, по сути, множество слоёв клеточной мембраны.



Немиелиновое волокно



- Безмякотные нервные волокна построены примитивнее, нежели мякотные нервные волокна.
- В состав безмякотного нервного волокна входят от 7 до 12 отростков нервных клеток, которые вдавлены в шванновскую клетку и окружены плазмалеммой последней.
- Снаружи безмякотное нервное волокно покрыто тонкой соединительнотканной базальной мембраной.



Нервная ткань

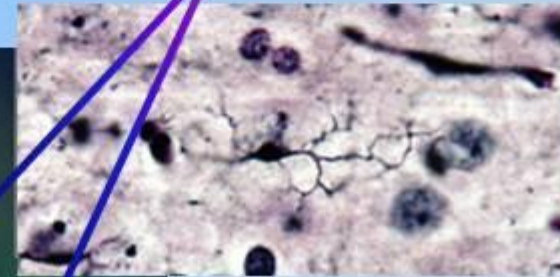
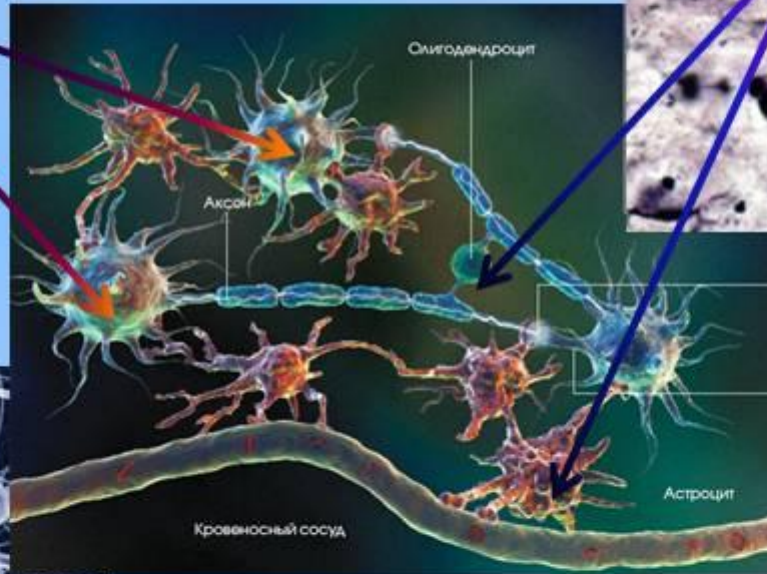
-основной компонент, из которого построена нервная система.

Нейроны
нервные клетки

Нейроглии

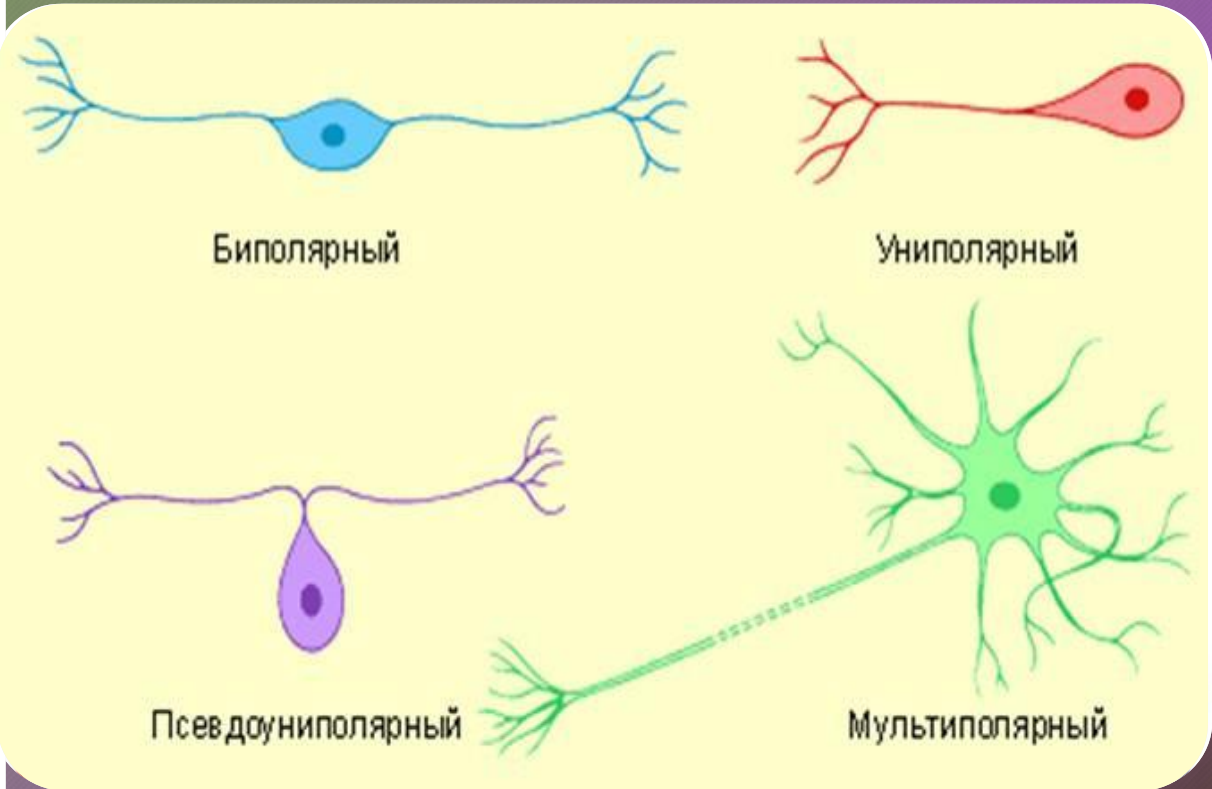
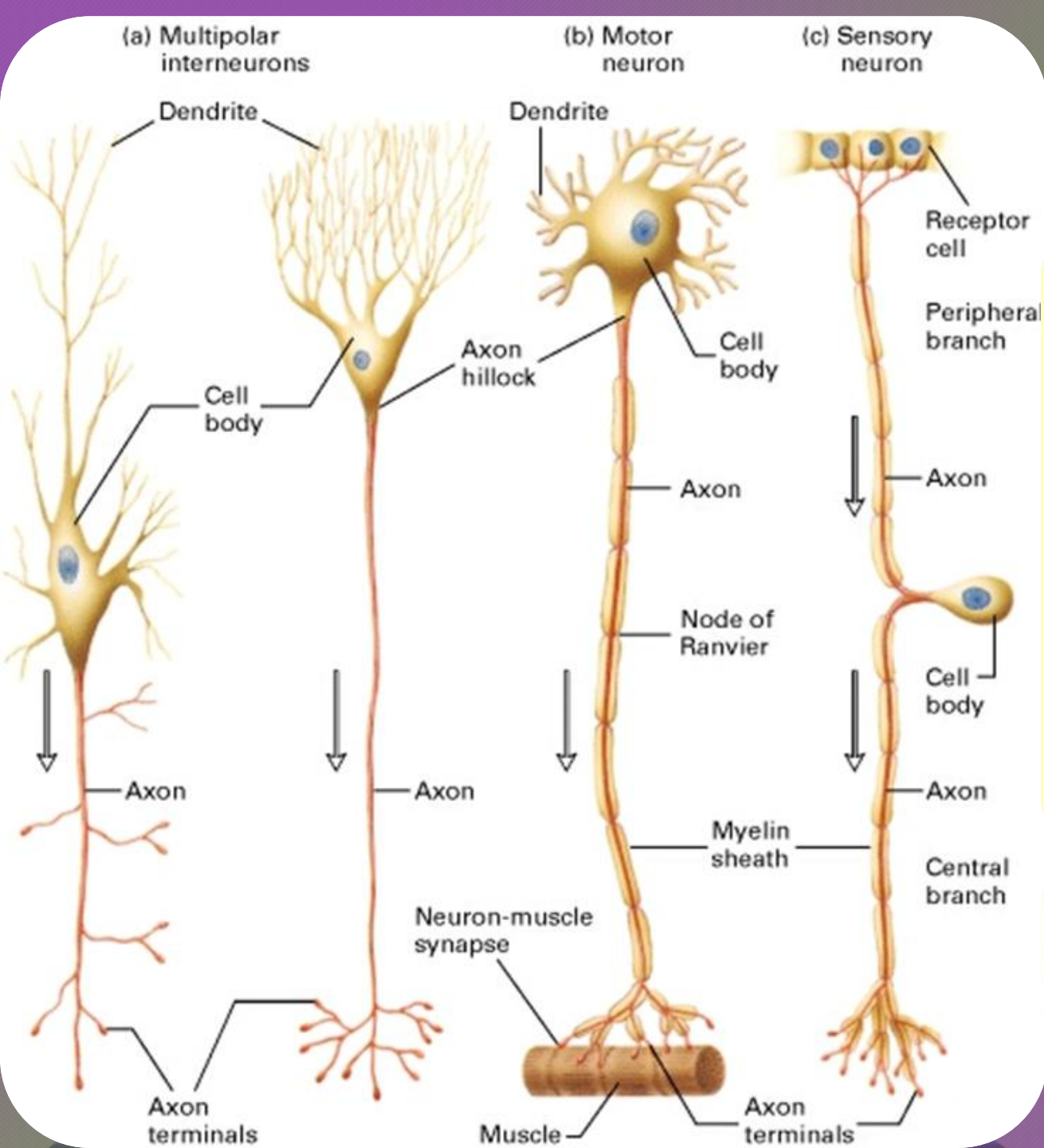


Воспринимают раздражение, приходят в состояние возбуждения и передают нервный импульс.



Клетки, заполняющие пространство между нейронами. Выполняют опорную, разграничительную, трофическую, секреторную и защитную функции.

Виды нейронов



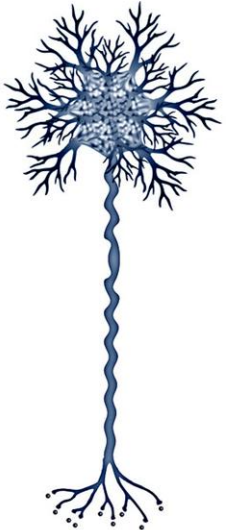
Нейроны по функциям

Чувствительные, сенсорные (афферентные).

Принимают и передают импульсы от органов чувств в ЦНС.

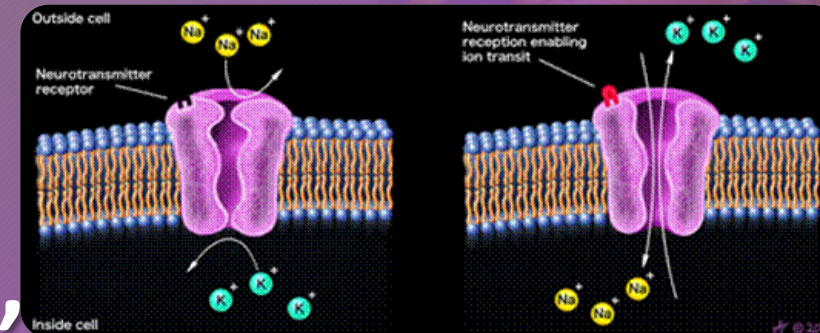
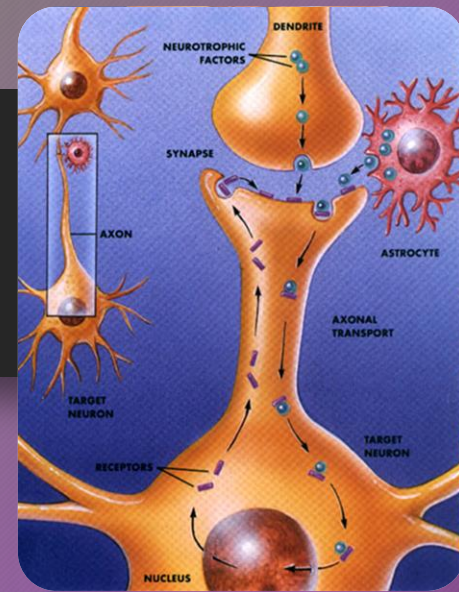
Двигательные, исполнительные (эффекторные, моторные). Несут сигналы, выходящие из головного или спинного мозга к исполнительным органам.

Вставочные (промежуточные). Передают сигналы с одной клетки на другую.

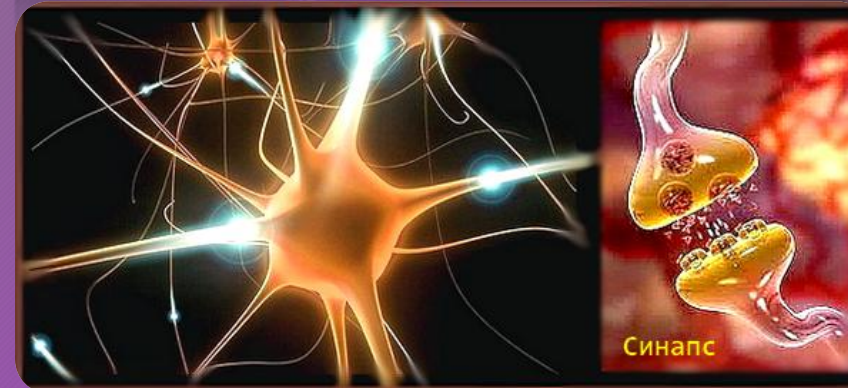
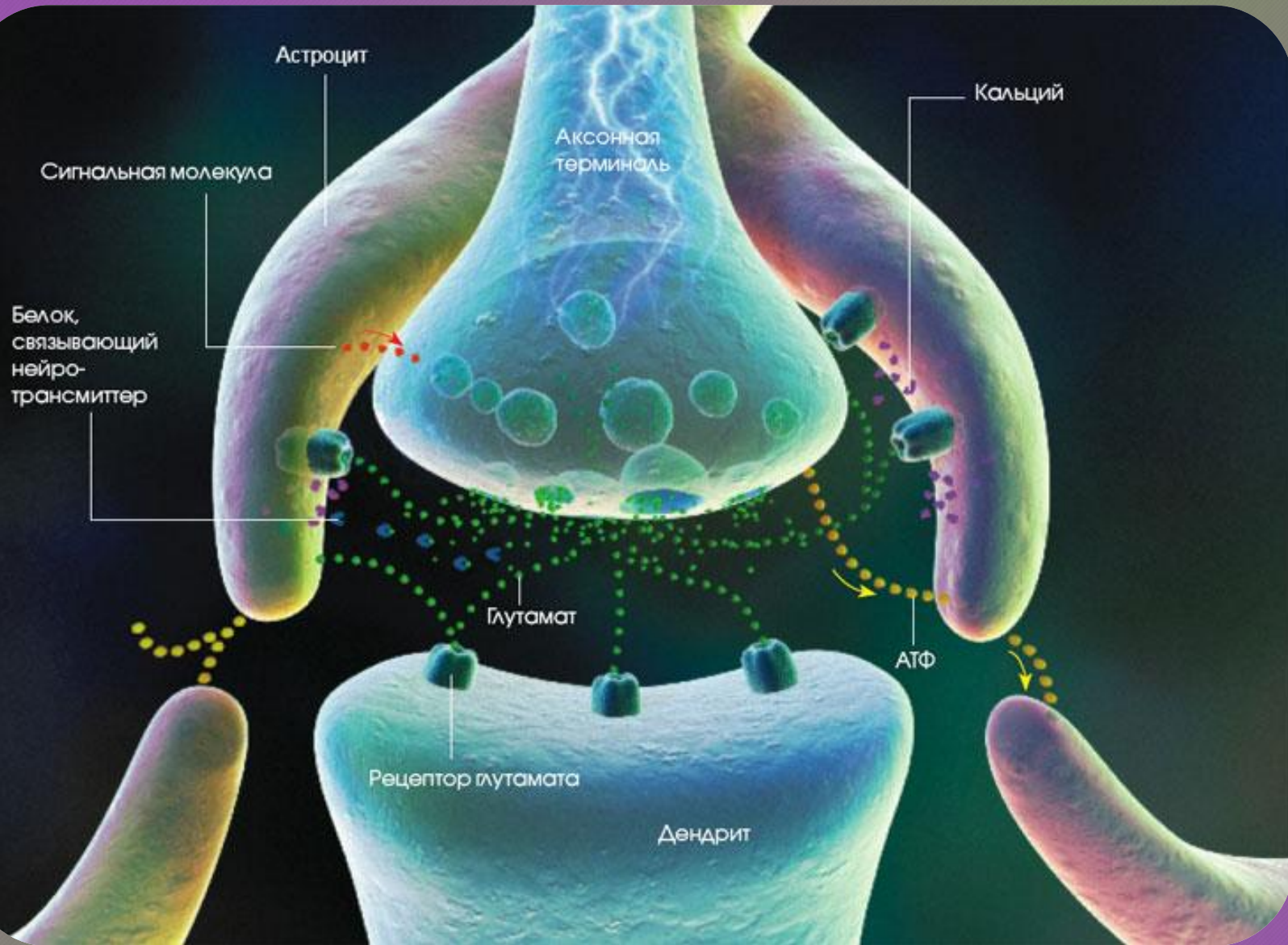


Синапс

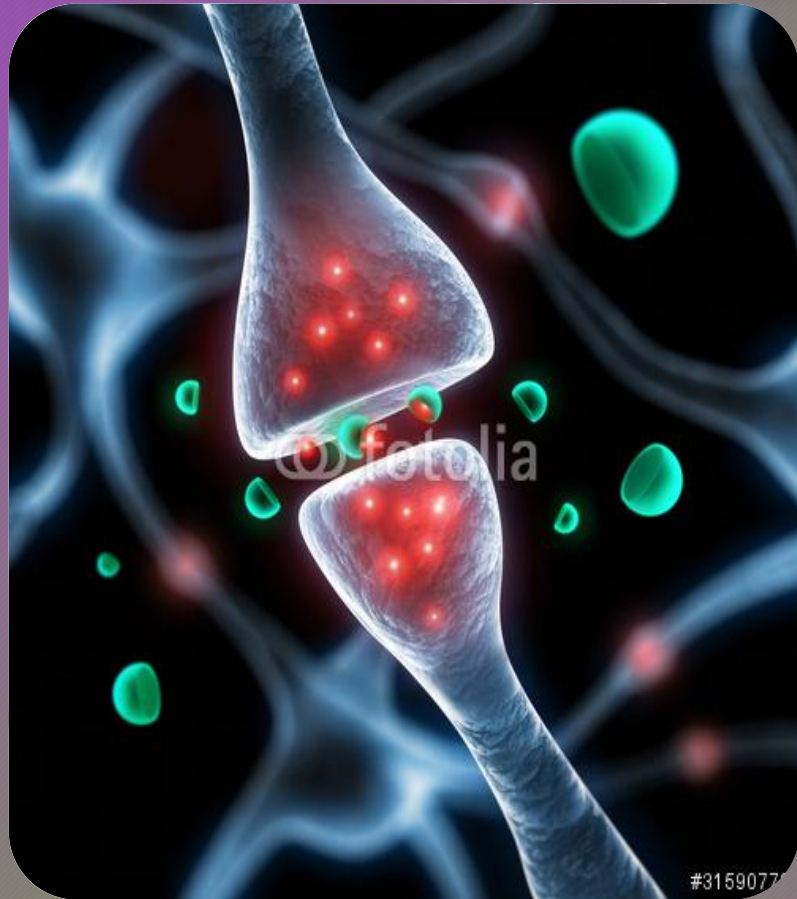
- ❖ **Синапс** — место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффекторной клеткой.
- ❖ Служит для передачи нервного импульса между двумя клетками, причём в ходе синаптической передачи амплитуда и частота сигнала могут регулироваться.



Строение синапса



Строение синапса



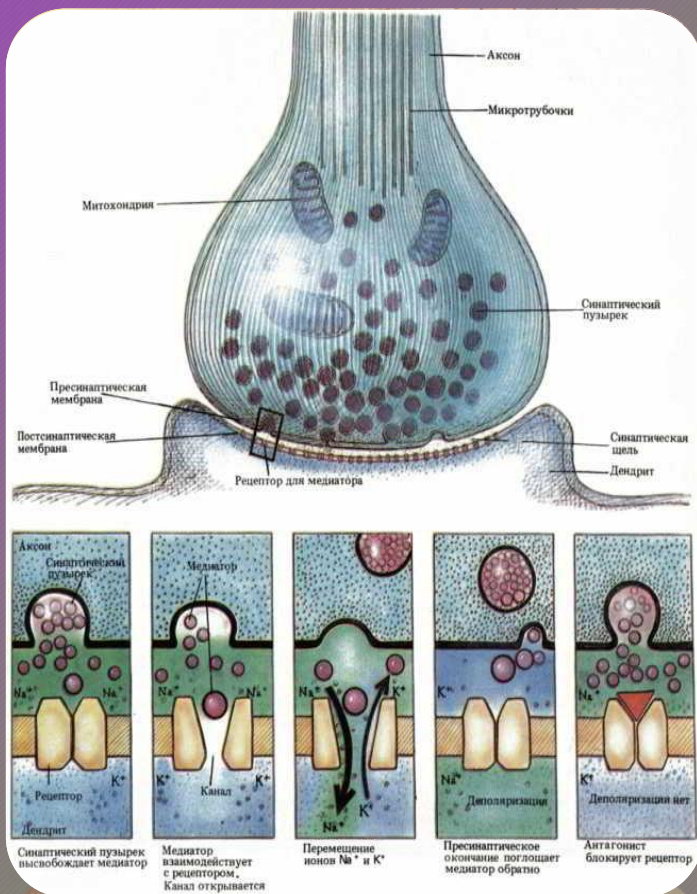
Синапс состоит из двух частей: пресинаптической, образованной булавовидным расширением окончанием аксона передающей клетки и постсинаптической, представленной контактирующим участком цитолеммы воспринимающей клетки.

Строение синапса

- Синапс представляет собой пространство, разделяющее мембраны контактирующих клеток, к которым подходят нервные окончания.
- Передача импульсов осуществляется химическим путём с помощью медиаторов или электрическим путём посредством прохождения ионов из одной клетки в другую.

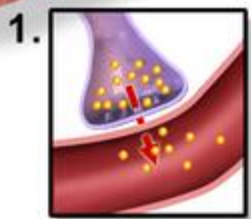
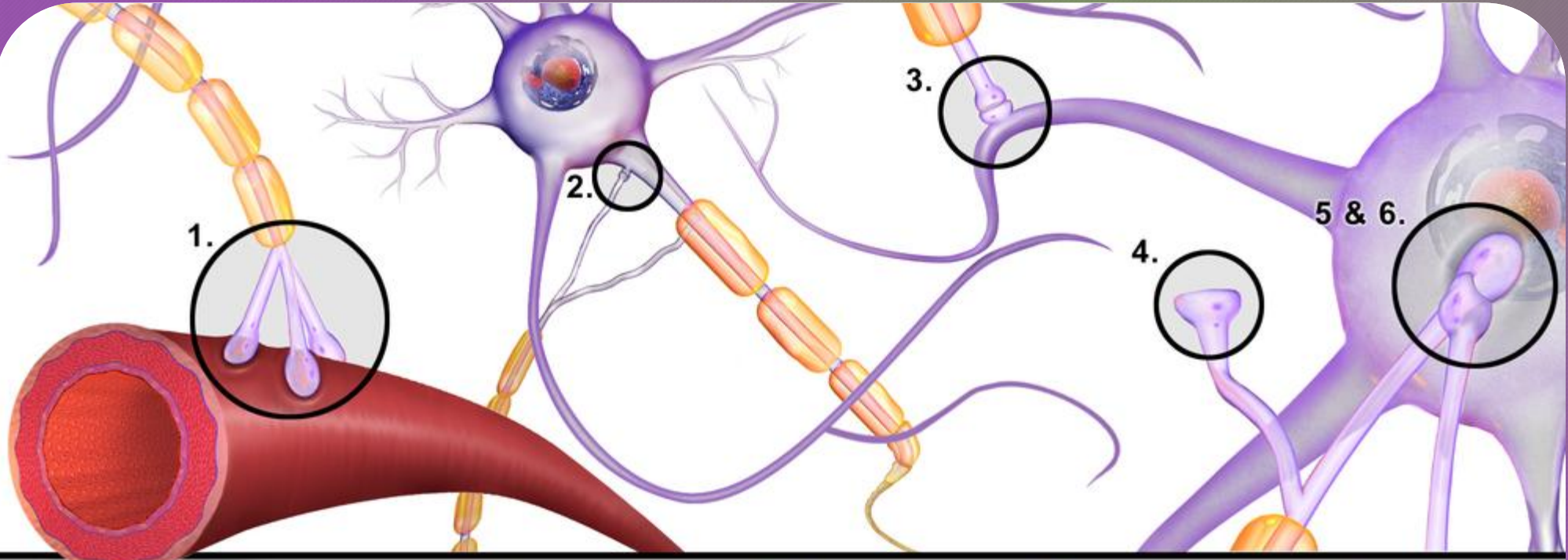


Строение синапса

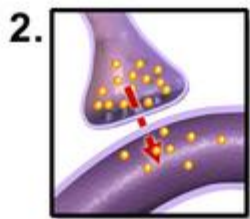


- Между обеими частями имеется синаптическая щель — промежуток шириной 10—50 нм между постсинаптической и пресинаптической мембранами, края которой укреплены межклеточными контактами.
- Часть аксолеммы булавовидного расширения, прилежащая к синаптической щели, называется пресинаптической мембраной.
- Участок цитолеммы воспринимающей клетки, ограничивающий синаптическую щель с противоположной стороны, называется постсинаптической мембраной, в химических синапсах она рельефна и содержит многочисленные рецепторы.

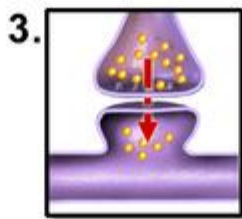




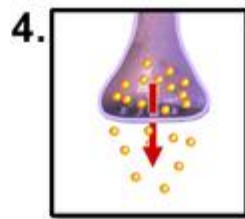
1. Axosecretory
Axon terminal secretes directly into bloodstream



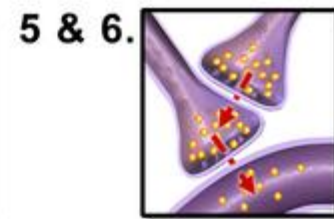
2. Axoaxonic
Axon terminal secretes into another axon



3. Axodendritic
Axon terminal ends on a dendrite spine



4. Axoextracellular
Axon with no connection secretes into extracellular fluid



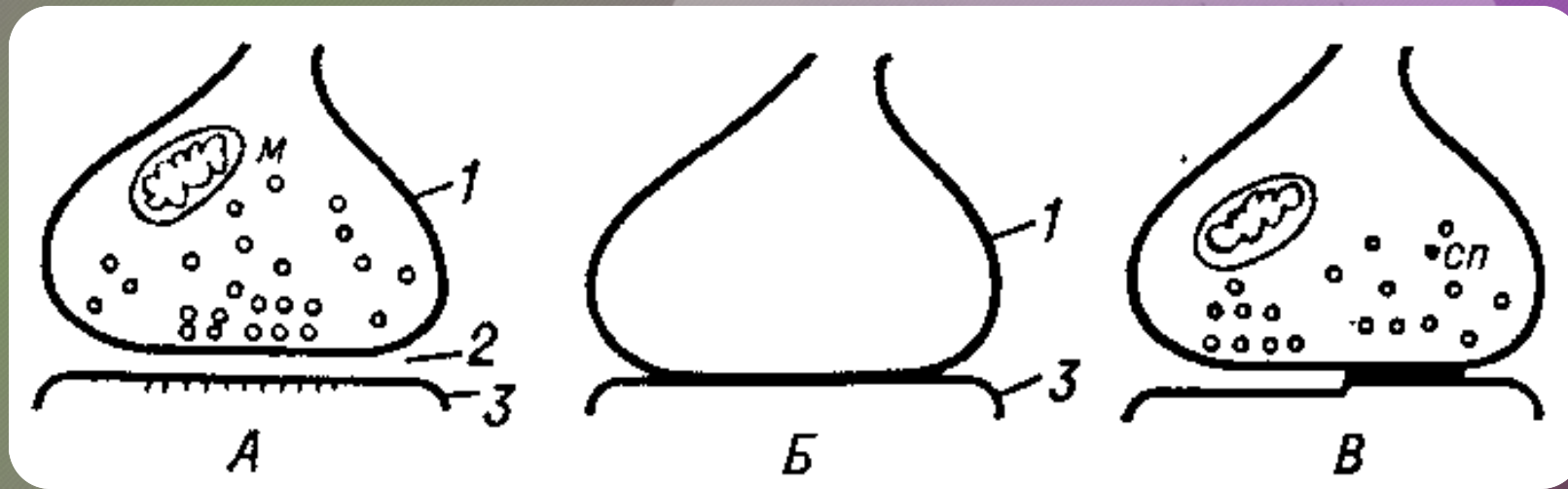
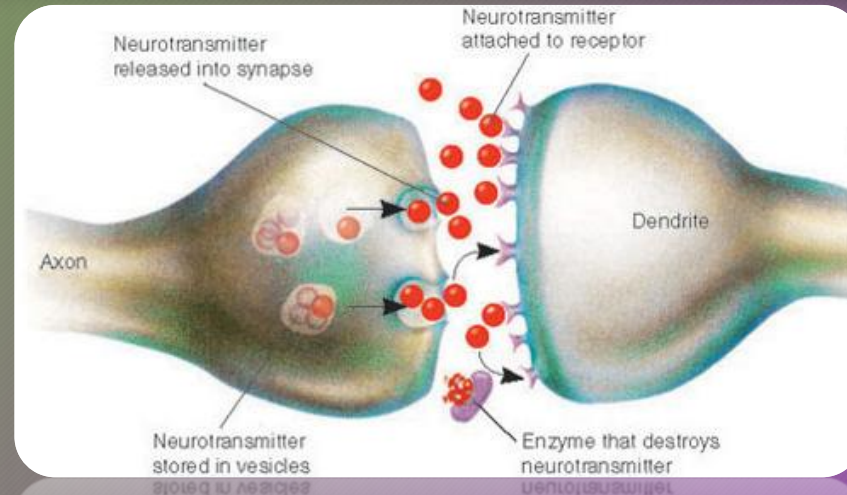
5 & 6. Axosomatic
Axon terminal ends on soma
Axosynaptic
Axon terminal ends on another axon terminal



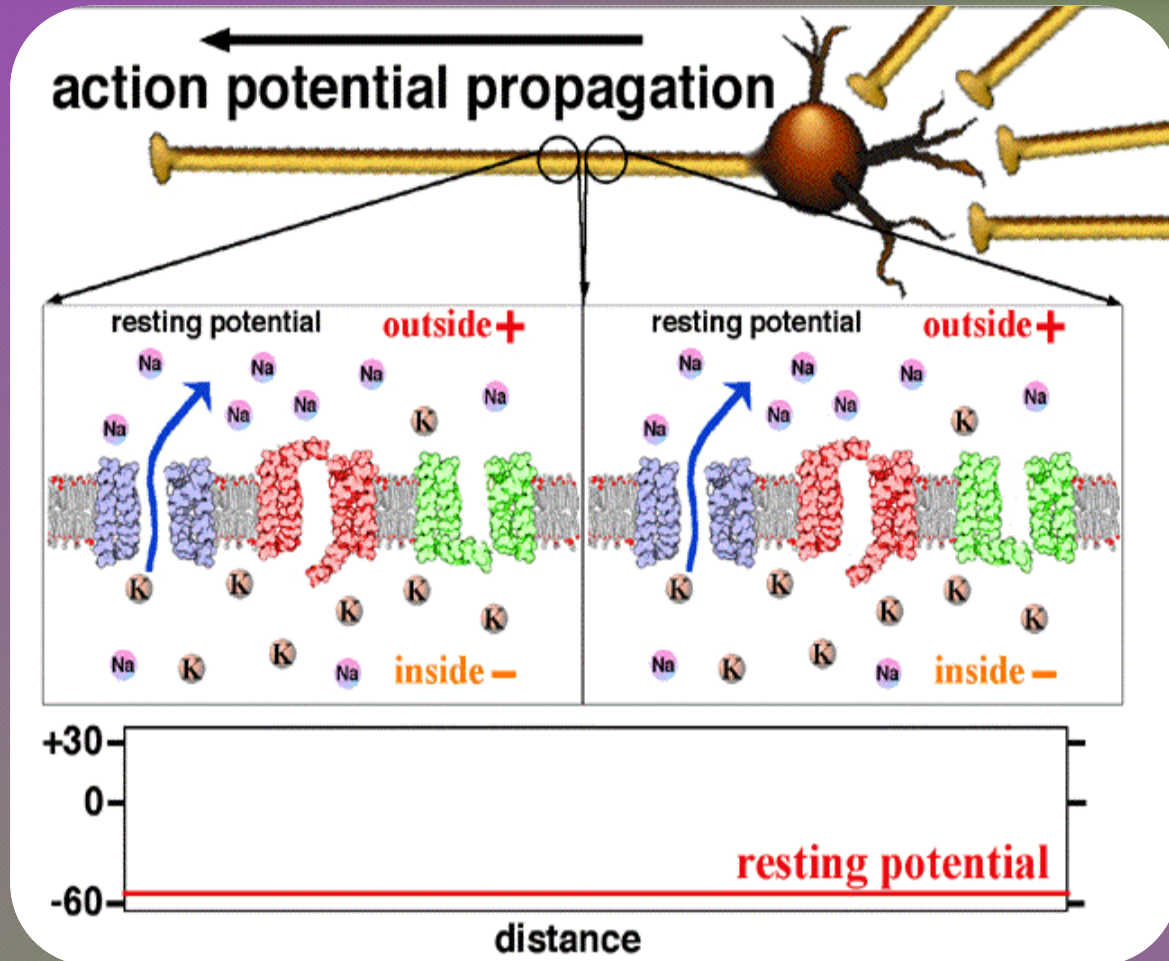
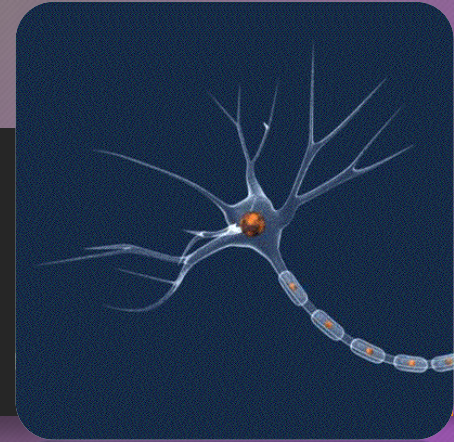
axon terminal
ends on another

Классификация синапсов в зависимости от механизма передачи нервного импульса:

- химические;
- электрические;
- смешанные синапсы;

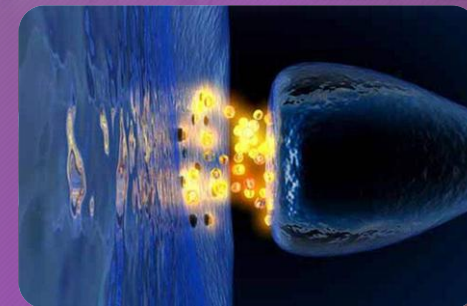
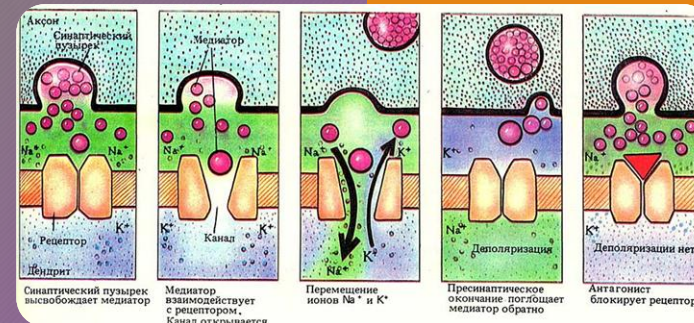


Проведение нервного импульса



- Нервный импульс, волна возбуждения, распространяющаяся по нервному волокну, в ответ на раздражение нейронов.
- Обеспечивает передачу информации от рецепторов в центральную нервную систему и от нее к исполнительным органам (мышцам, железам).
- Проведение нервного импульса обусловлено способностью мембран нейронов изменять свой электрохимический потенциал.
- Межнейронная передача нервного импульса происходит в области синапсов. Скорость проведения нервного импульса от 3 до 120 м/с.

- Нервная регуляция носит рефлекторный характер.
- Рефлексом называют ответную реакцию организма на раздражение рецепторов, осуществляется и контролируется нервной системой (ЦНС). Путь, по которому распространяется возбуждение при осуществлении рефлекса, называют рефлекторной дугой.
- Рефлекторные дуги состоят из следующих компонентов:
 1. рецептора, воспринимающего раздражение;
 2. чувствительного (центробежного) нервного волокна, по которому возбуждение передается от рецептора в ЦНС;
 3. нервного центра — группы вставочных (ассоциативных) нейронов, расположенных на различных уровнях ЦНС и передающих нервные импульсы с чувствительных нервных клеток на двигательные;
 4. двигательного (центробежного) нервного волокна, передающего возбуждение от ЦНС к исполнительному органу, деятельность которого изменяется в результате рефлекса.
 5. исполнительный орган



Рефлекс

– ответная реакция организма, на полученное раздражение, которое регулируется и контролируется нервной системой

Основа рефлекса

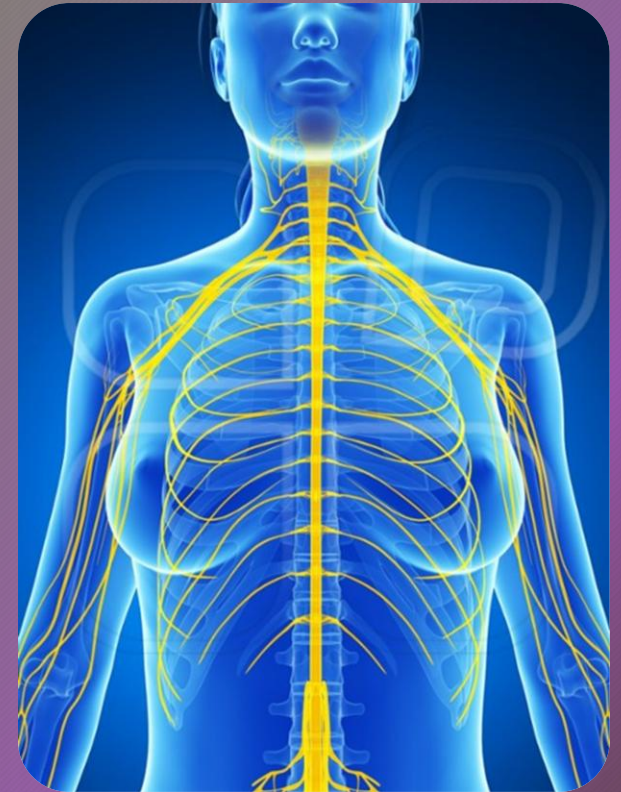
– рефлекторная дуга.

Рефлекторная дуга

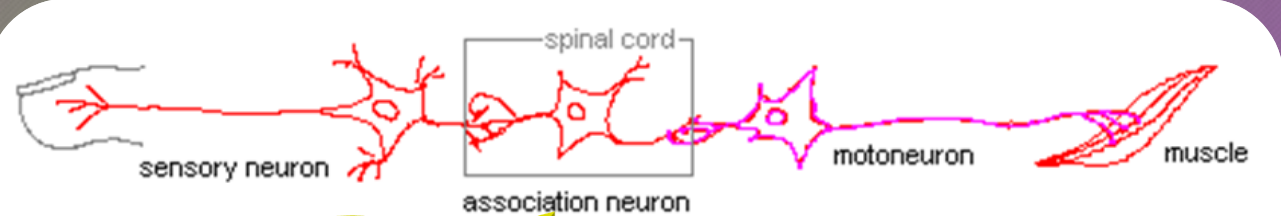
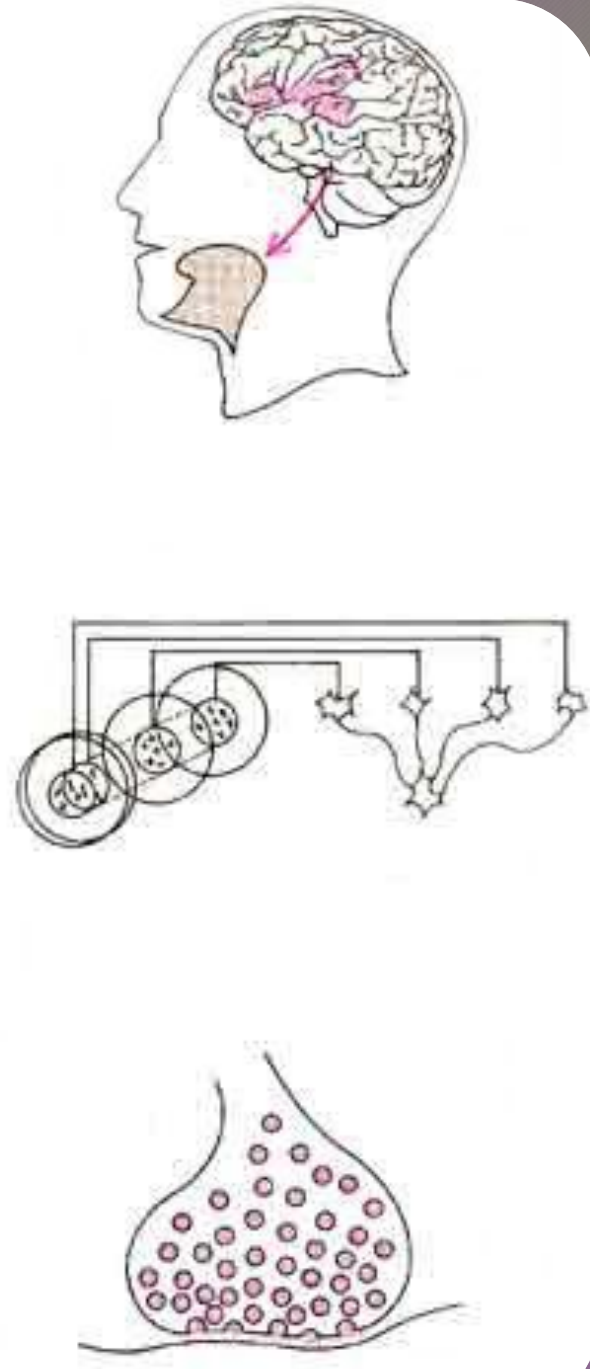
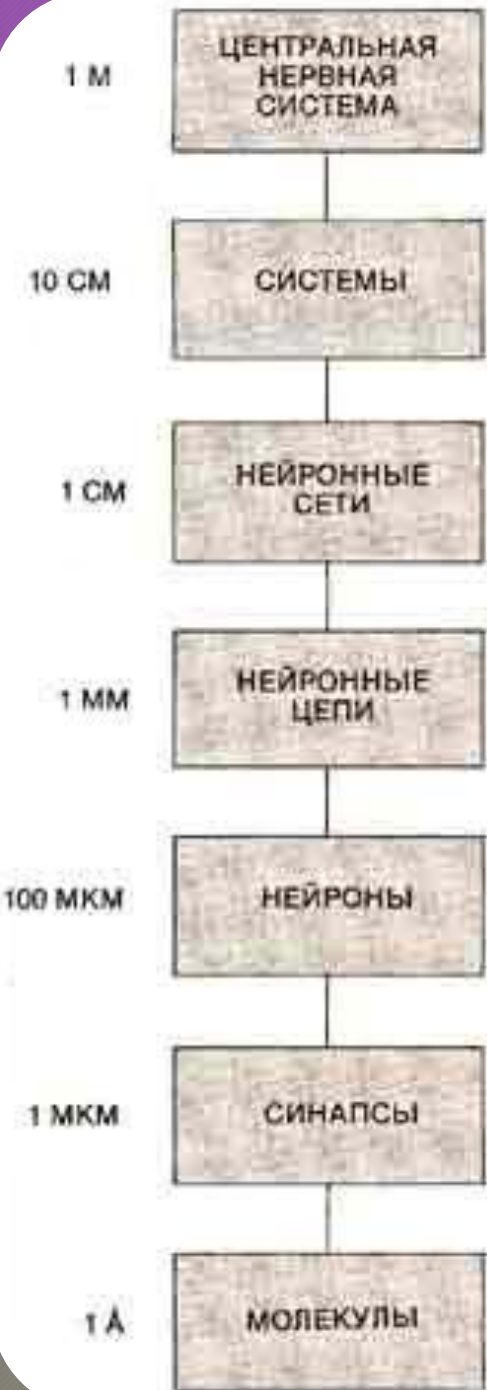
– путь, по которому проводятся нервные импульсы при осуществление рефлекса.

Нервный импульс

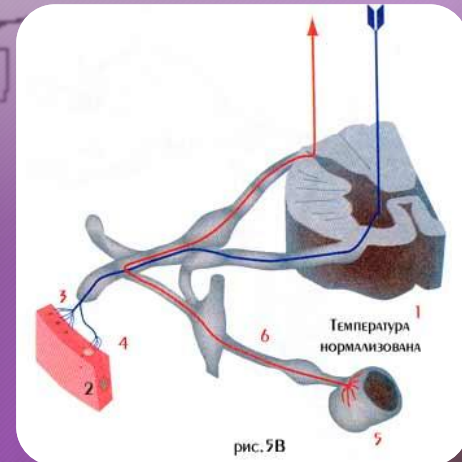
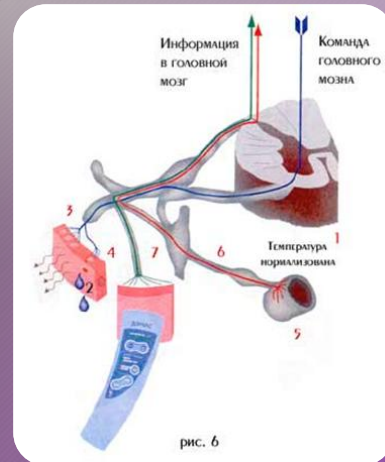
- электрическая волна, бегущая по нервному волокну.



Определим понятия!!!



Рефлекс

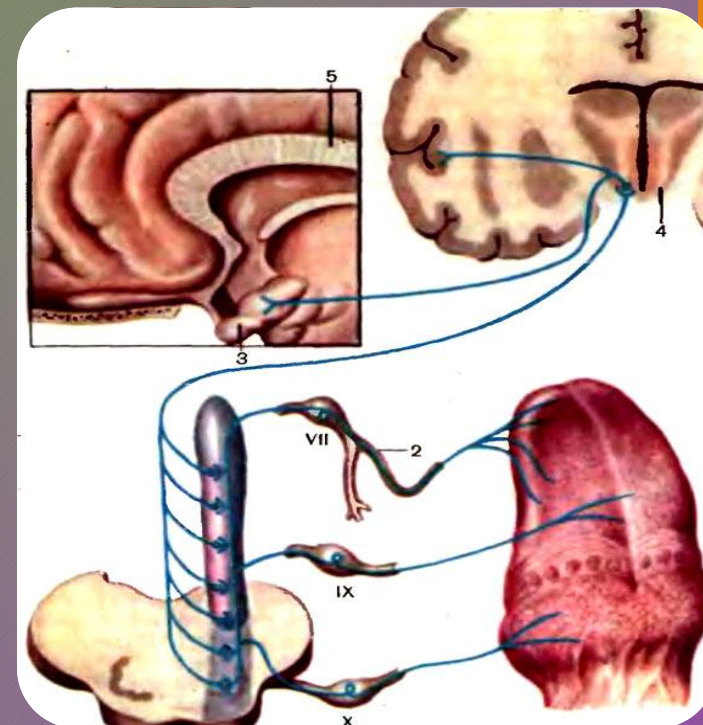
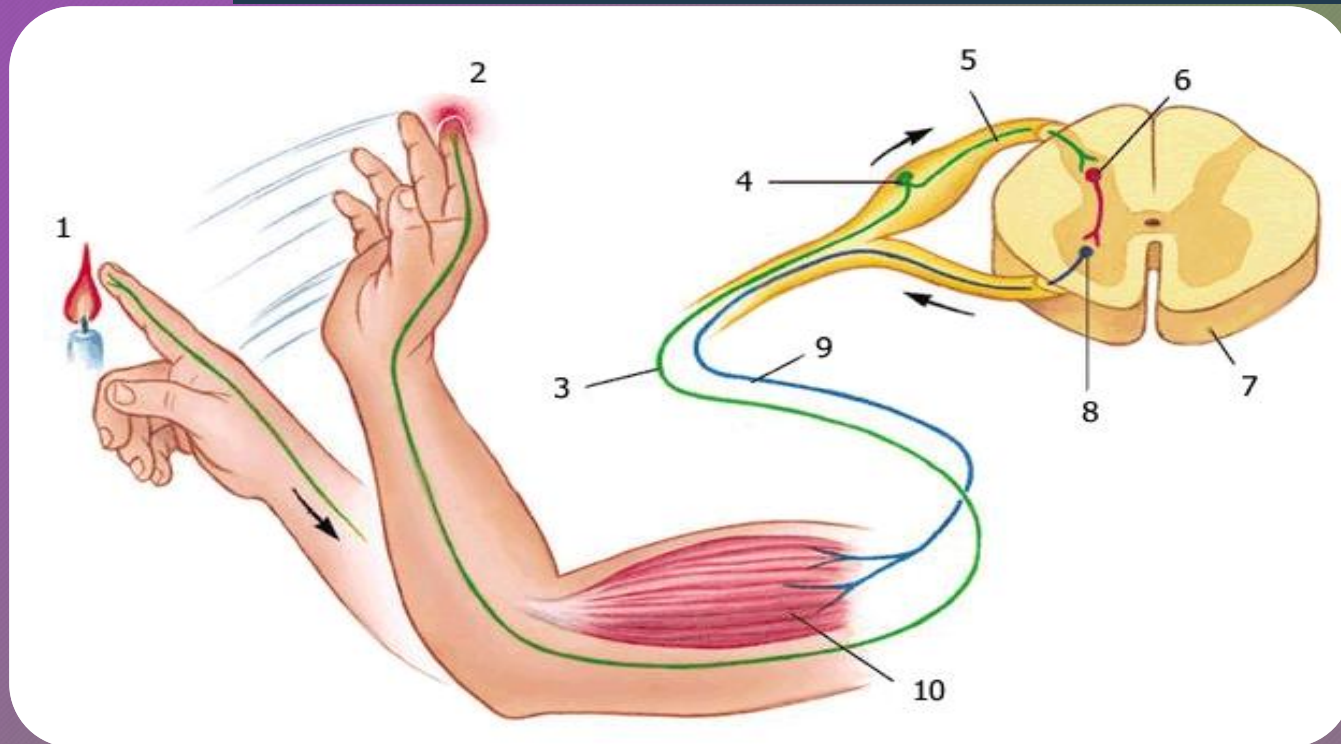


- Наиболее простая рефлекторная дуга (двухнейронная) содержит чувствительный и двигательный нейроны, между которыми имеется один синапс (дуга коленного рефлекса). Рефлекторные дуги большинства рефлексов включают не два, а большее количество нейронов: чувствительный, один или несколько вставочных и двигательный. Посредством вставочных нейронов осуществляется связь с вышележащими отделам ЦНС и передается информация об адекватности ответа исполнительного органа полученному раздражению.
- Большое значение для рефлекторной реакции наряду с возбуждением имеет торможение. Этот нервный процесс заключается в задержке возбуждения в ответ на раздражение или в ослаблении уже возникшего в ЦНС возбуждения. Взаимосвязь возбуждения и торможения обеспечивает согласованную работу всех органов и организма в целом.

Вегетативная нервная система

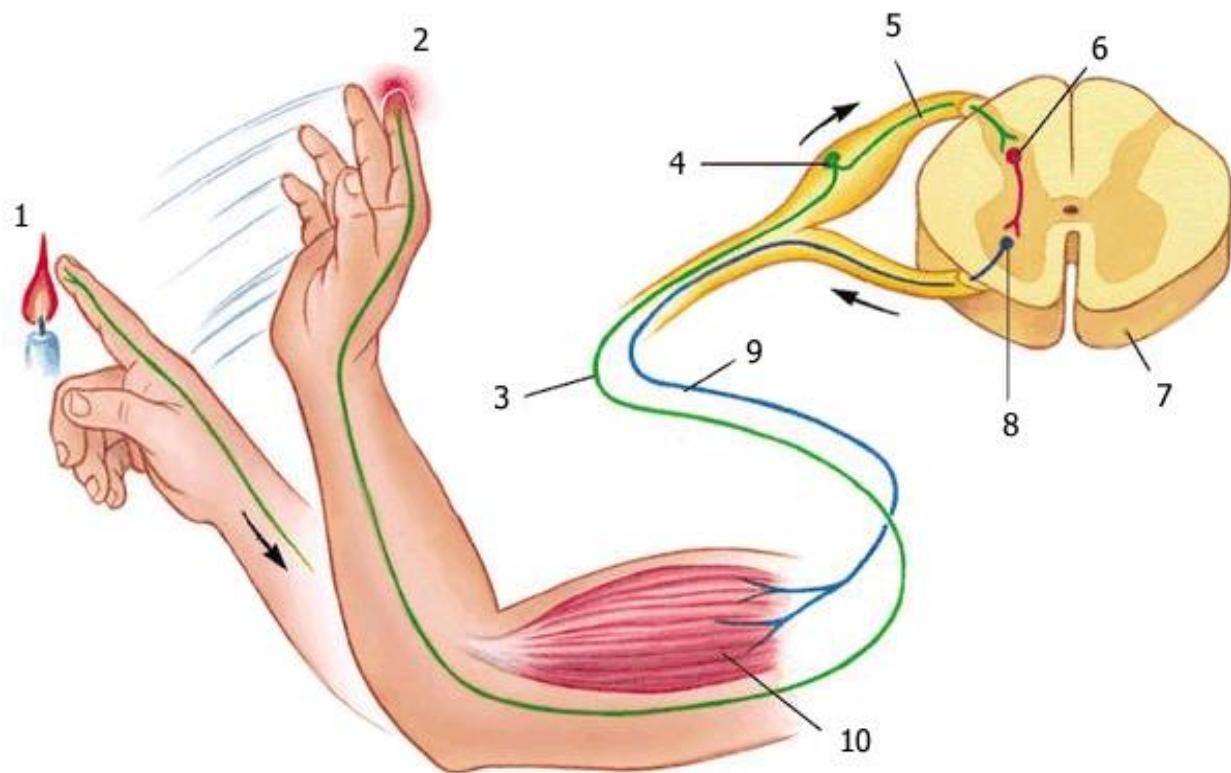
Влияние на органы	симпатическая	парасимпатическая
зрачки	расширяет	сужает
сердце	Увеличивает ритм и силу сокращений	Замедляет ритм, уменьшает силу сокращений
легкие	Расширяет бронхи, усиливает вентиляцию	Сужает бронхи, уменьшает вентиляцию
Кровеносные сосуды	Сужает сосуды, повышает давление	Поддерживает тонус, понижает давление
кишечник	Уменьшает перистальтику и сокоотделение	Усиливает перистальтику и сокоотделение
почки	Уменьшает мочеобразование	Усиливает мочеобразование
железы	Выброс адреналина	

Рефлекс. Рефлекторная дуга



Рефлексом называется ответная реакция организма на раздражение чувствительных образований — рецепторов, осуществляемая при участии нервной системы. Рецепторы обладают высокой чувствительностью к специфическим для них раздражителям и преобразуют их энергию в процесс нервного возбуждения. Рефлексы осуществляются благодаря наличию в нервной системе **рефлекторных дуг.**

Рефлекс. Рефлекторная дуга



Прикосновение руки к горячему предмету создает болевое ощущение и вызывает отдергивание руки. Болевые сигналы от рецепторов попадают в спинной мозг и передаются вставочным нейронам. Те в свою очередь возбуждают исполнительные нейроны, посылающие команду к мышцам руки. Мышцы сокращаются, и рука сгибается.

Рефлекторная дуга – путь по которому проходит нервный импульс при рефлекс. В рефлекторной дуге различают 5 элементов: 1 – рецепторы, 2 – чувствительный нейрон, 3 – нервный центр, 4 – двигательный нейрон, 5 – исполнительный орган.

Виды рефлекторных дуг

соматические

(обеспечивающие движение скелетных мышц; переключение на двигательные нейроны в ЦНС)

вегетативные

(регулирующие функции внутренних органов и тонус сосудов; переключение на двигательные нейроны вне ЦНС – в ганглиях).

Виды рефлекторных дуг

дуги условных рефлексов

дуги безусловных рефлексов

Виды рефлекторных дуг

двухнейронные

трехнейронные

полинейронные

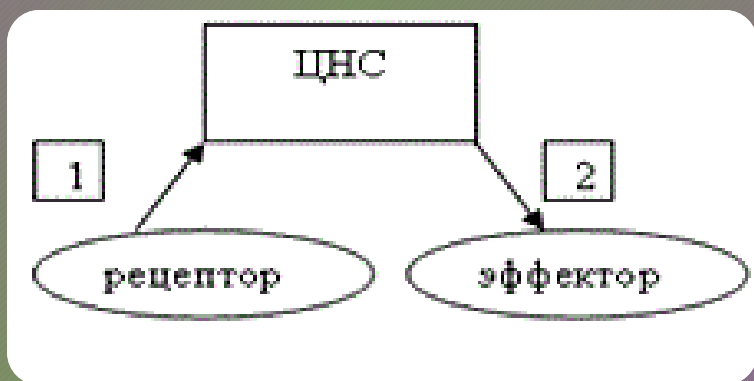
Рефлекторные дуги

Вся нервная система человека носит рефлекторный характер. *Рефлекс* – это ответная реакция организма на раздражение.

Рефлекторная дуга – путь, по которому проходит импульс от момента его возникновения до рабочего органа. *Первый нейрон в рефлекторной дуге всегда чувствительный, а последний всегда двигательный.*

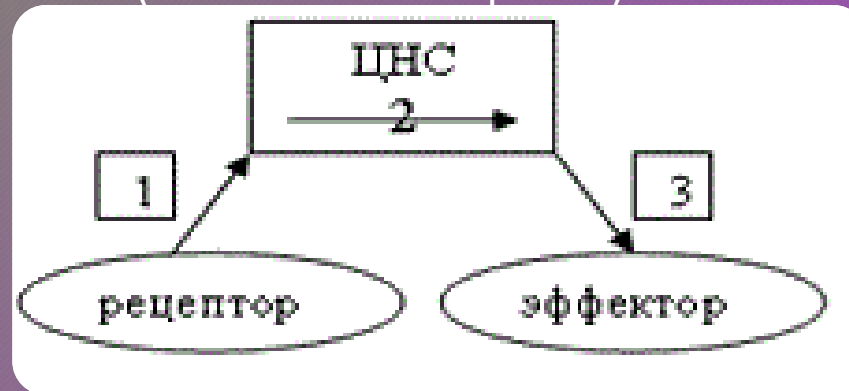
Рефлекторные дуги

Простые
(из 2-х нейронов)



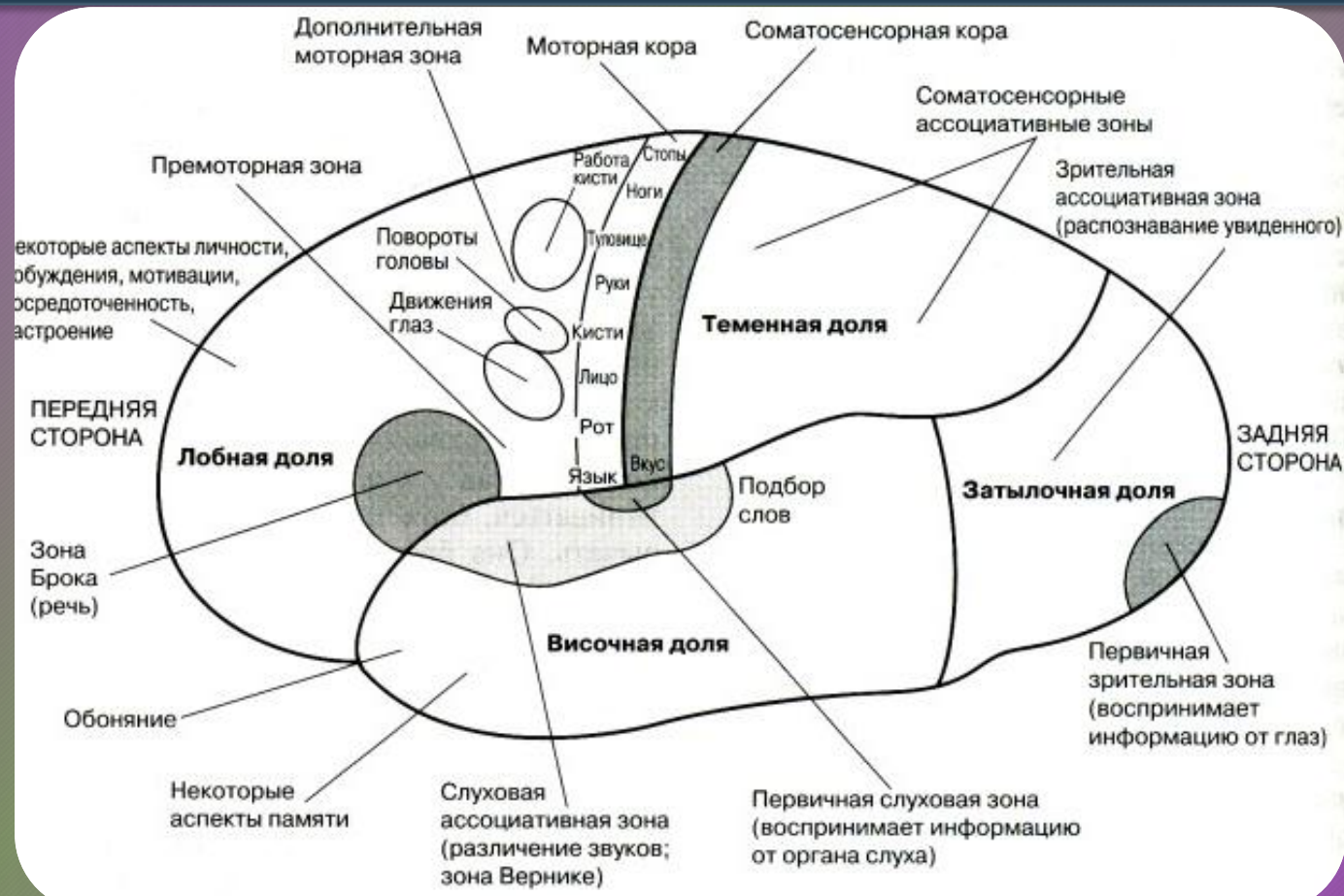
1 – чувствительный нейрон
2 – двигательный нейрон

Сложные
(из 3 и более нейронов)



1- чувствительный нейрон
2 – вставочный нейрон
3 – двигательный нейрон

Рефлекс. Рефлекторная дуга



Часть рефлекторной дуги какого-либо рефлекса всегда располагается в определенном участке центральной нервной системы и состоит из вставочных и исполнительных нейронов. Это и есть **нервный центр** данного рефлекса. Иными словами, нервный центр — это объединение нейронов, предназначенное для участия в выполнении какого-то определенного рефлекторного акта.

Безусловные рефлексy

Врожденные

Передаются по наследству

Видовые

Осуществляются в ответ на внешние и внутренние раздражители

Центры - в спинном мозге и подкорковых структурах головного мозга

Имеют готовые рефлекторные дуги

Условные рефлексy

Приобретенные

Не наследуются

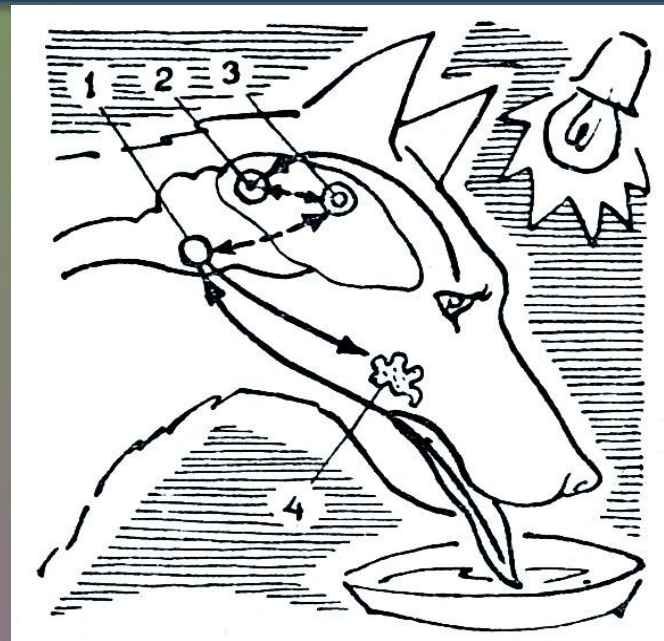
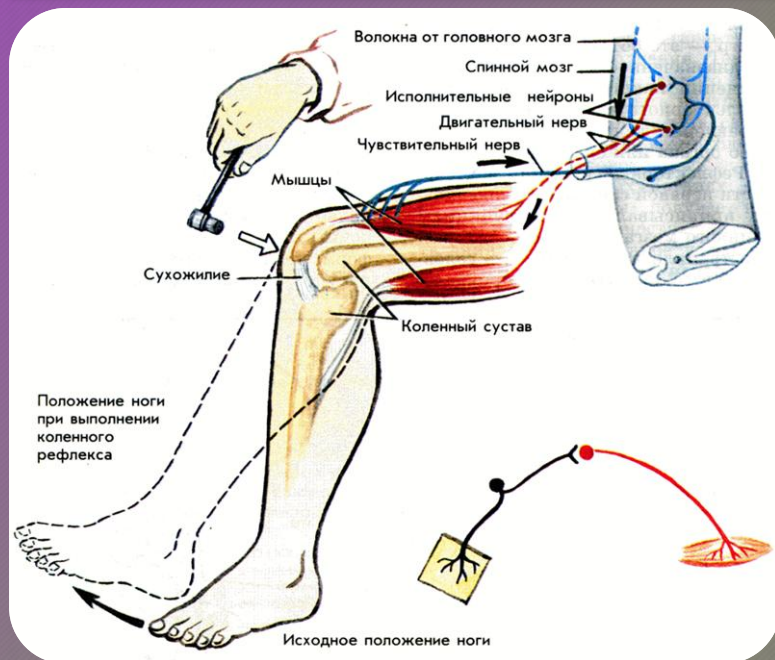
Индивидуальные

Вырабатываются на основе безусловных

Центры – в коре больших полушарий

Не имеют готовых рефлекторных дуг

Безусловные и условные рефлексы

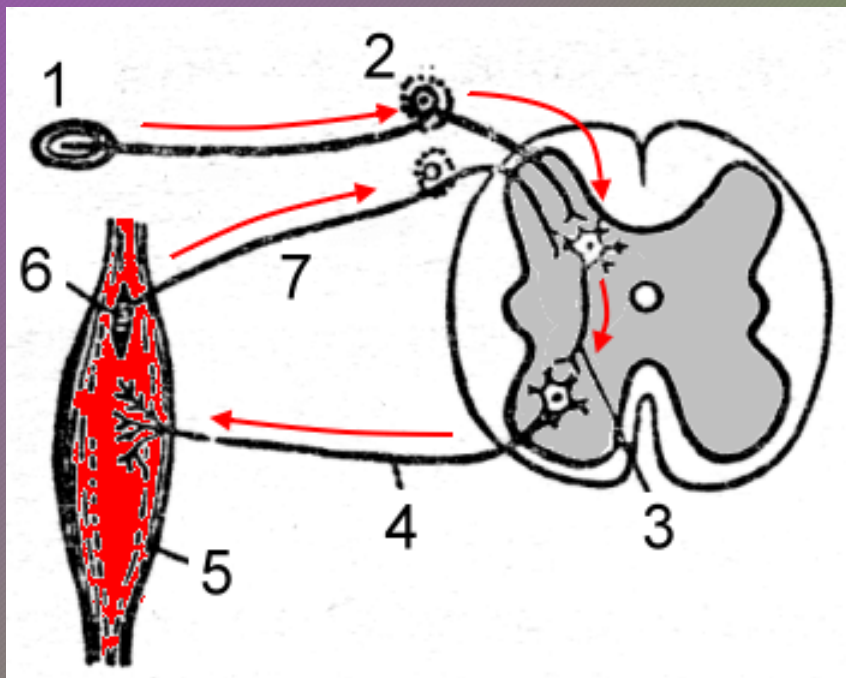


Для осуществления врожденного рефлекса организм имеет готовые рефлекторные дуги. Поэтому для их осуществления не требуется никаких особых дополнительных условий, вот почему они получили название **безусловных рефлексов.**

Условные рефлексы приобретаются в результате жизненного опыта, когда для этого возникают необходимые **условия.**

Наличие рефлекторной дуги — неперемнное условие для реализации рефлекса, но оно не гарантирует точности его выполнения.

Рефлекс. Рефлекторная дуга



Наличие рефлекторной дуги —
непременное условие для
реализации рефлекса, но оно не
гарантирует точности его
выполнения.

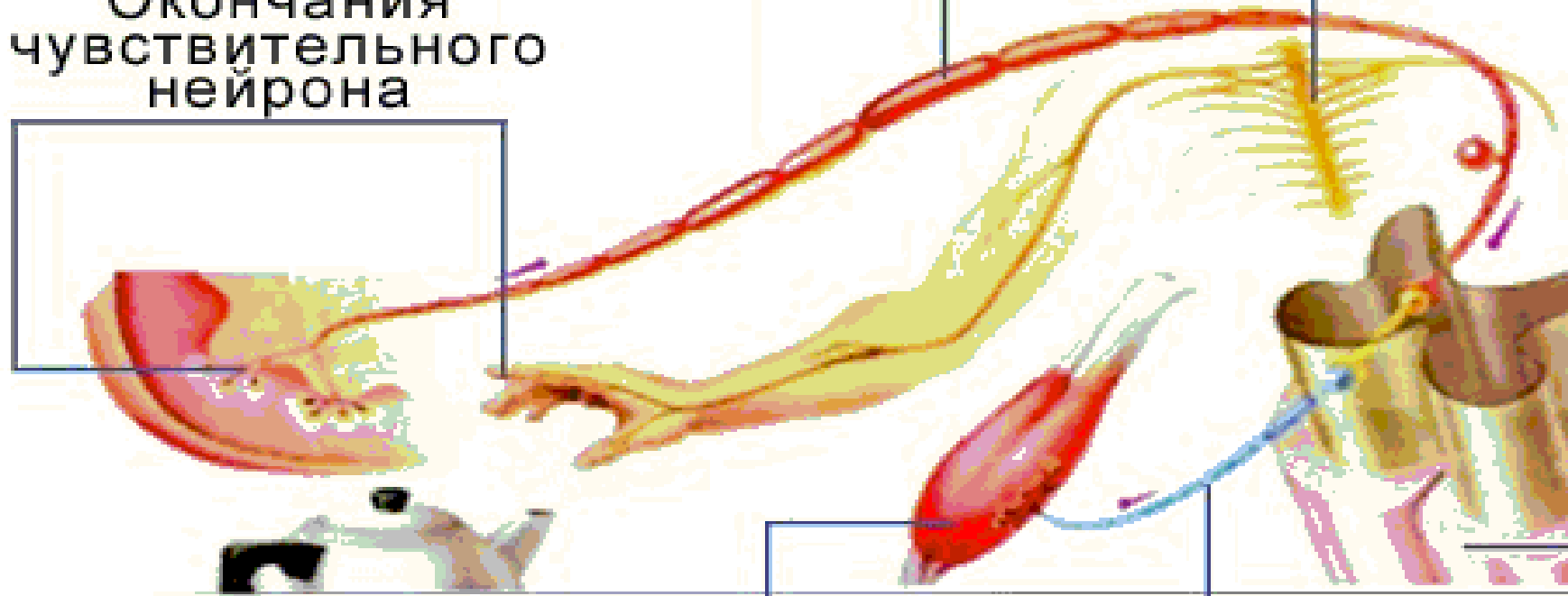
Тем не менее, нервный центр
данного рефлекса имеет
возможность контролировать
точность выполнения своих
команд. Эти сигналы возникают
в рецепторах, расположенных
в самих исполнительных
органах.

Нервный центр по **«обратным связям»** получает информацию об особенностях осуществления рефлекса. Такое устройство позволяет нервным центрам в случае необходимости вносить срочные изменения в работу исполнительных органов.

Чувствительный
нейрон

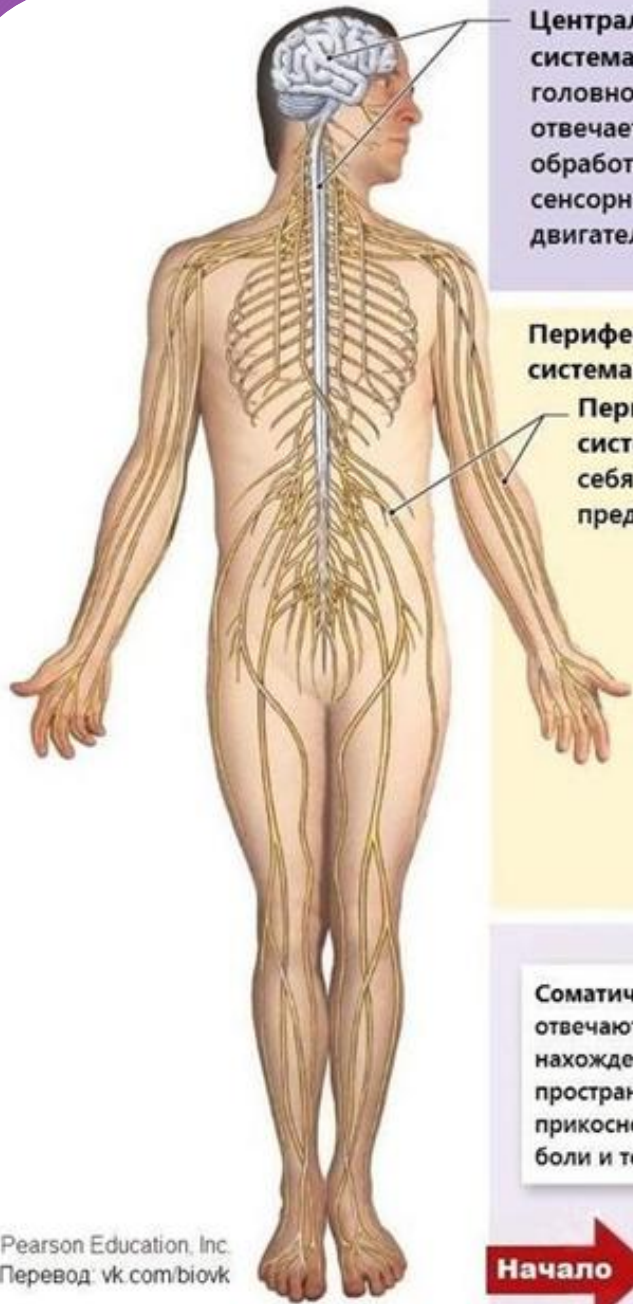
Спинальный мозг

Окончания
чувствительного
нейрона



Мышца

Двигательный
нейрон



Центральная нервная система (ЦНС) состоит из головного и спинного мозга и отвечает за объединение, обработку и координацию сенсорной информации и двигательных команд.

Периферическая нервная система

Периферическая нервная система (ПНС) включает в себя все нервные ткани за пределами ЦНС.

Начало →

1 Рецепторы – это чувствительные образования, которые регистрируют изменения во внешней или внутренней среде.

2 Сенсорные нервы ПНС доносят в ЦНС информацию от рецепторов в периферических тканях и органах.

Соматические рецепторы отвечают за ощущения нахождения в пространстве, прикосновений, давления, боли и температуры.

Висцеральные рецепторы контролируют работу внутренних органов.

Специфические рецепторы органов чувств отвечают за восприятие запаха, вкуса, а также за зрение, равновесие и слух.

3 Обработка информации в ЦНС включает в себя ее объединение и распределение.

4 Двигательные нервы ПНС передают (двигательные) команды ЦНС периферическим тканям и органам.

Соматическая нервная система контролирует сокращения скелетных мышц.

Автономная нервная система обеспечивает автоматическую регуляцию гладких мышц, сердечной мышцы и жировых тканей.

Скелетные мышцы

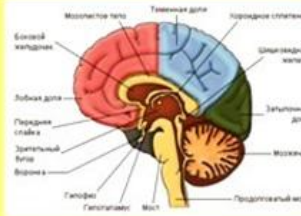
- Гладкие мышцы
- Сердечная мышца
- Жировые ткани

5 Эффекторы – это исполнительные органы, чья деятельность меняется в ответ на команды нервной системы.

Биология Человека

Нервная система

Нервная система (sistema nervosum) - комплекс анатомических структур, обеспечивающих индивидуальное приспособление организма к внешней среде и регуляцию деятельности отдельных органов и тканей.



К нервной системе относятся **головной и спинной мозг**, а также нервы, нервные узлы, сплетения и т.п. Все эти образования преимущественно построены из нервной ткани, которая:

- способна возбуждаться под влиянием раздражения из внутренней или внешней для организма среды и
- проводить возбуждение в виде нервного импульса к различным нервным центрам для анализа, а затем
- передавать выработанный в центре «приказ» исполнительным органам для выполнения ответной реакции организма в форме движения (перемещения в пространстве) или изменения функции внутренних органов.

Головной мозг контролирует и руководит работой органов человека. Так, например, в продолговатом мозге находятся дыхательный и сосудодвигательный центры. Быструю ориентацию при световых и звуковых раздражениях обеспечивают центры, находящиеся в среднем мозге. Промежуточный мозг участвует в формировании ощущений. В коре больших полушарий находится ряд зон: так, в кожн-мышечной зоне воспринимаются импульсы, поступающие от рецепторов кожи, мышц, суставных сумок, и формируются сигналы, регулирующие произвольные движения. В затылочной доле коры больших полушарий расположена зрительная зона, воспринимающая зрительные раздражения. В височной доле находится слуховая зона. На внутренней поверхности височной доли каждого полушария расположены вкусовая и обонятельная зоны. И, наконец, в коре головного мозга находятся участки, свойственные только человеку и отсутствующие у животных. Это зоны, контролирующие речь.

Нервная система человека классифицируется

По условиям формирования и виду управления как:

- Низшая нервная деятельность
- Высшая нервная деятельность
- По способу передачи информации как:
 - Нейрогуморальная регуляция
 - Рефлекторная регуляция
- По области локализации как:
 - Центральная нервная система
 - Периферическая нервная система
- По функциональной принадлежности как:
 - Вегетативная нервная система
 - Соматическая нервная система
 - Симпатическая нервная система
 - Парасимпатическая нервная система

