



Лекция

Нервная ткань



План лекции

1. Строение нервной ткани.
2. Нервные волокна.
3. Синапсы и их виды.

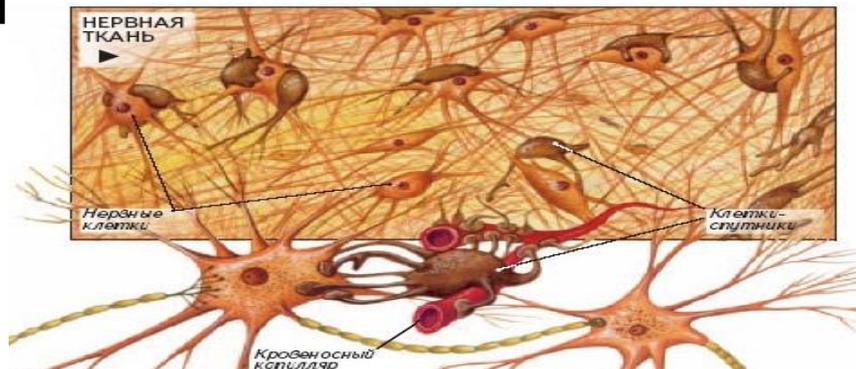


1 вопрос. Строение нервной ткани

Нервная ткань является главным компонентом нервной системы.

Основные свойства нервной ткани:

- **возбудимость** – способность воспринимать раздражения из внешней и внутренней среды,
- **проводимость** (передача импульсов) – способность передавать их по своим волокнам другим тканям и органам тела





- **Структуры нервной ткани:**

- 1) Клеточные элементы**

- нейроны,
- нейроглия.

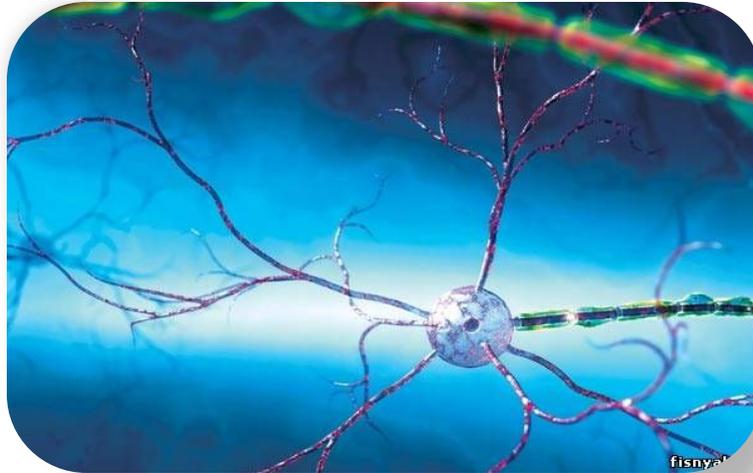
- 2) Межклеточное вещество**

- волокна,
- аморфное вещество.



Строение нейрона

- **Нейрон** (нейроцит, нервная клетка) – структурно-функциональная единица нервной системы.
- Это высокоспециализированная клетка нервной системы.





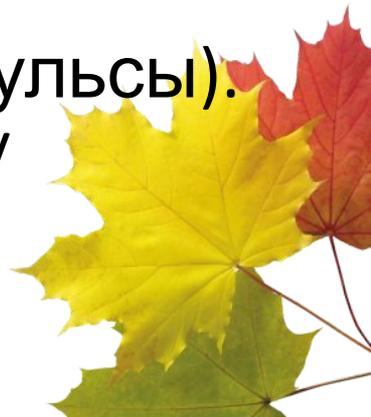
Это разнообразной формы клетки.

В нейроне различают: **тело**(сома) и **отростки**.

В теле имеется

- пузырьковидное ядро,
- глыбки базофильного (тигроидного) вещества, синтезирующего белки,
- нейрофибриллы, образующие сеть и проводящие возбуждение (нервные импульсы).

В отростках нейрофибриллы проходят // пучками.



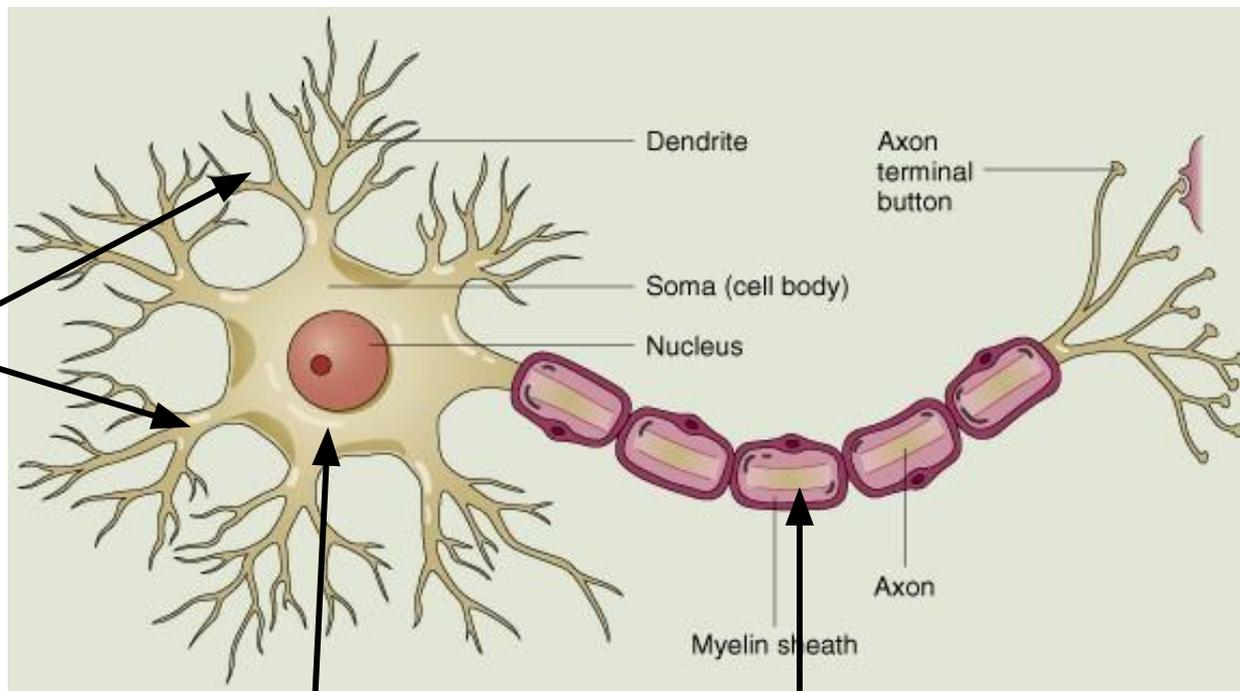


От тела отходят **отростки** двух видов.

- 1) **Аксон** – длинный, единственный – проводит импульсы от тела нейрона к другим нейронам или к клеткам органов тела. Длина его колеблется от нескольких микрометров до 1 – 1,5 м.
- 2) **Дендриты** – короткие древовидно ветвящиеся отростки – проводят импульсы к телу нейрона.
- Исключение: есть особого вида дендриты – дендриты чувствительных клеток спинномозговых узлов. Они длинные, доходят до периферии и заканчиваются чувствительными нервными окончаниями – рецепторами.



Строение нейрона



дендриты

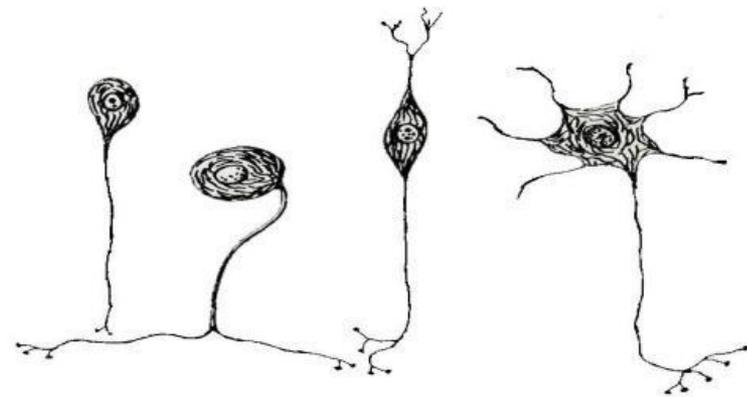
тело
нейрона

аксон



Классификация нейронов

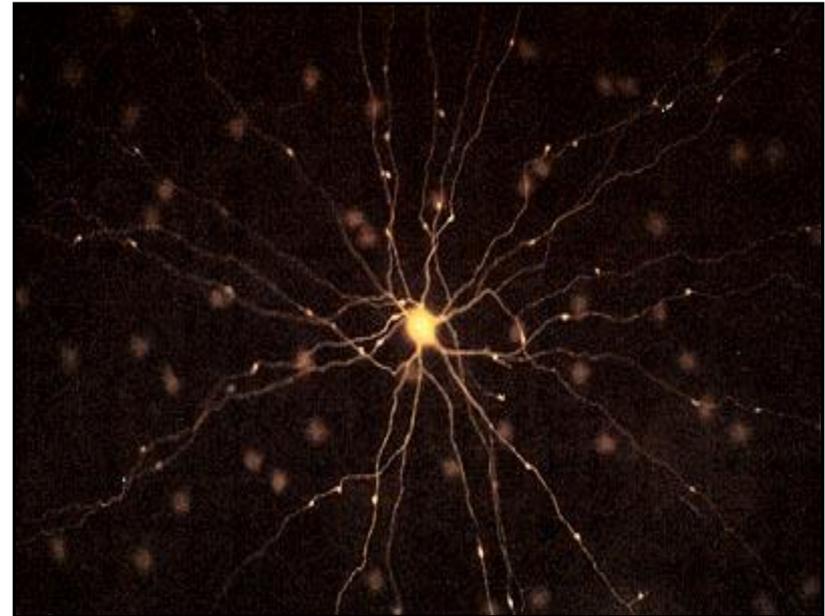
- По количеству отростков **нейроны** делятся на 4 группы:
- 1) **униполярные** (без дендритов) – встречаются только в эмбриогенезе;
- 2) **псевдоуниполярные** (ложные однополюсные, ложные одноотростчатые) нейроны - аксон и дендрит начинаются от общего выроста тела клетки с последующим Т-образным делением;
- 3) **биполярные** (двухполюсные, двухотростчатые) нейроны - с двумя отростками (аксон и дендрит);
- 4) **мультиполярные** (многополюсные, многоотростчатые) нейроны - с тремя и более отростками. У человека они встречаются только в коре



Классификация нейронов

По форме тела:

- 1) звездчатые
- 2) шаровидные
- 3) пирамидные
- 4) грушевидные
- 5)
веретенообразные



Типы нейронов по функции

Чувствительные
(афферентные,
рецепторные,
центростремительные)

- получают информацию непосредственно от рецепторов и располагаются за пределами ЦНС - в нервных окончаниях
- их тела и отростки не выходят за пределы ЦНС.

Вставочные
(промежуточные,
контактные)

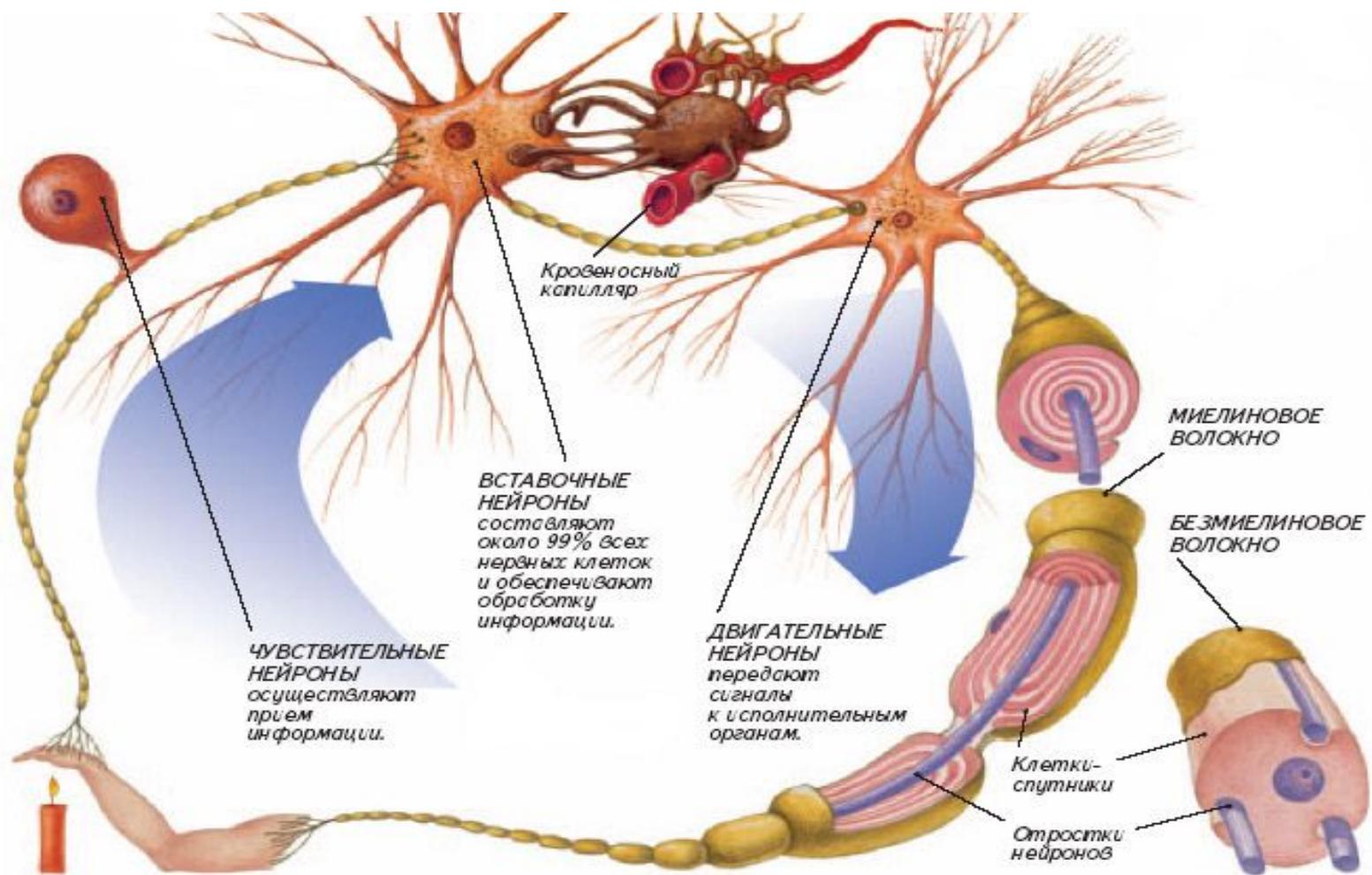
Они осуществляют связь между чувствительным и двигательным

Двигательные
(эфферентные,
центробежные,
исполнительные)

- передают импульсы от головного и спинного мозга к рабочим органам - мышцами железам.



Виды нейронов





Нейроглия

- **Нейроглия (клетки-спутницы)** со всех сторон окружает нейроны и составляет строму, в которой расположены более нежные нервные элементы. Клеток нейроглии примерно в 10 раз больше, чем нейронов, и они размножаются. Нейроглия составляет большую часть объема головного мозга, от 60 до 90% всей его массы.
 - Все клетки нейроглии делятся на 2 вида:
 - 1) **микроглия** (макрофаги – выполняют функцию фагоцитоза);
 - 2) **макроглия** (глиоциты).
- 



- Среди глиоцитов различают:
 - 1) **астроциты** – образуют опорный аппарат ЦНС,
 - 2) **олигодендроциты** – окружают тела нейронов, входят в состав оболочек нервных волокон;
 - 3) **эпендимоциты** – выстилают желудочки головного мозга и спинномозговой канал.





Функции нейроглии:

- 1) опорная,
- 2) разграничительная,
- 3) трофическая,
- 4) секреторная,
- 5) защитная (фагоцитоз)





2 вопрос. Нервные волокна

Нервные волокна – это отростки (аксоны и дендриты) нервных клеток, обычно покрытые оболочками.

Различают 2 вида нервных волокон **миелиновые** (мякотные) и **безмиелиновые** (безмякотные).

Миелиновое волокно состоит из осевого цилиндра и 2 покрывающих оболочек:

- миелиновой (внутренней), состоящей из жироподобного вещества миелина,
- шванновской оболочки (наружной) – глиальная оболочка из олигодендроцитов.

Через промежутки равной длины (от 0,2 до 1-2 мм) миелиновая оболочка прерывается **перехватами Л. Ранвье**, оставляя открытыми участки осевого цилиндра на 1 мкм.

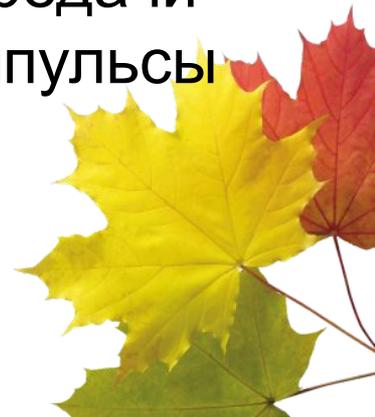




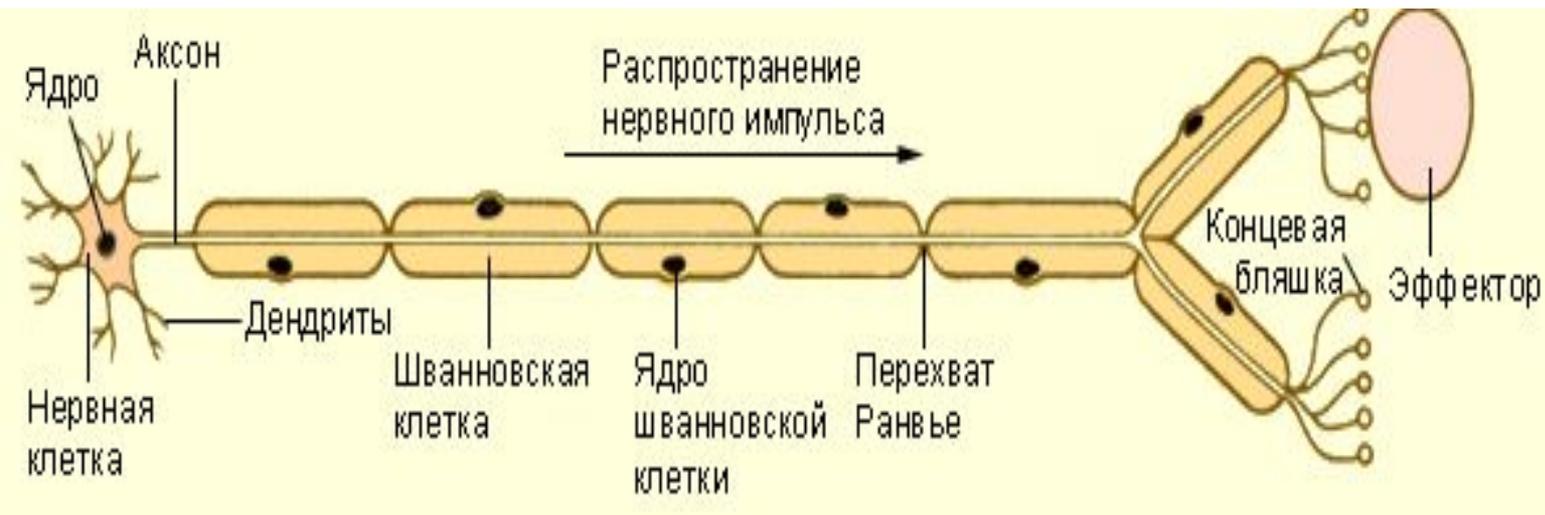
- **Безмиелиновые нервные волокна** не имеют миелиновой оболочки и покрыты только леммоцитами (шванновскими клетками).

Скорость проведения возбуждения по нервному волокну:

- В толстых миелиновых волокнах возбуждение передается сальтаторно (скачкообразно, прыжками) от одного перехвата к другому с большой скоростью, достигающей 80-120 м/с.
- В тонких безмиелиновых волокнах скорость передачи возбуждения составляет только 0,5-10 м/с, и импульсы проводятся непрерывно



- **Миелиновые волокна** входят в состав чувствительных и двигательных нервов скелетной мускулатуры и органов чувств.
- **Безмиелиновые волокна** составляют основную часть симпатических нервов.





- **Основные свойства нервных волокон:**

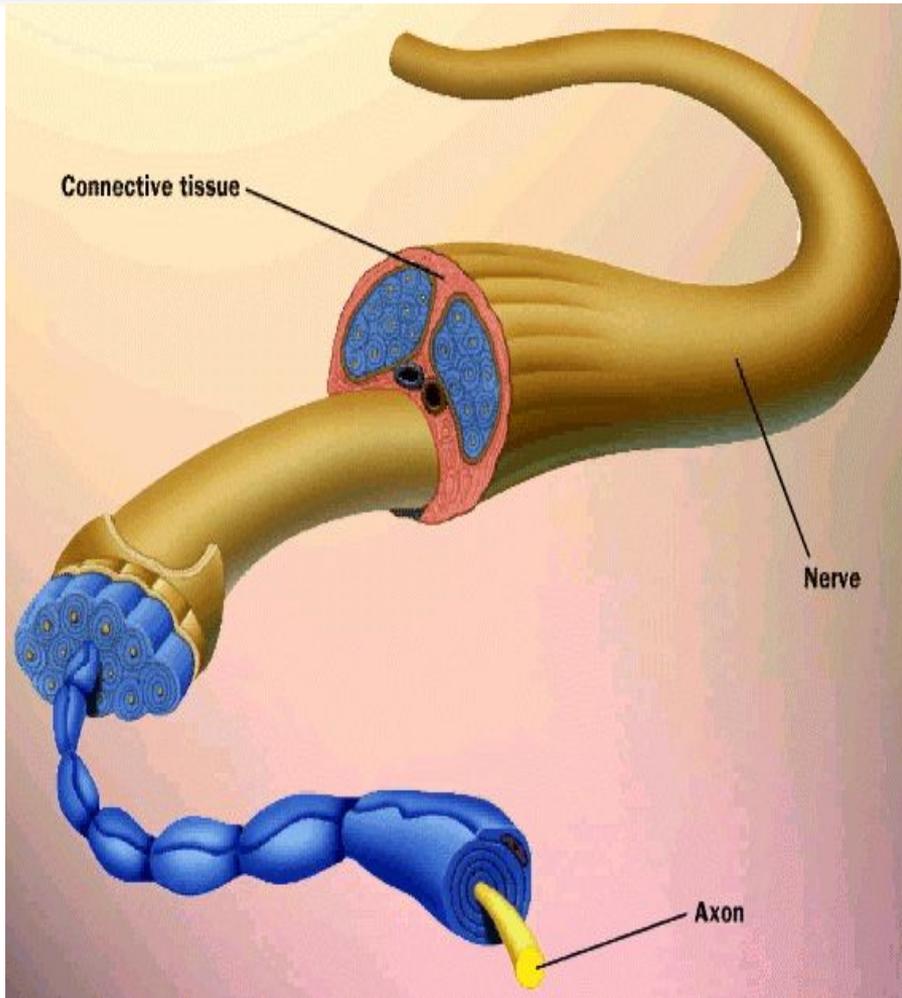
- 1) **возбудимость** - способность нервного волокна отвечать на действие раздражителя изменением физиологических свойств и возникновением процесса возбуждения;
- 2) **проводимость** - способность волокна проводить возбуждение.

- **Нервы делятся на:**

- 1) чувствительные (центростремительные, афферентные),
- 2) двигательные (центробежные, эфферентные),
- 3) смешанные.



Нерв



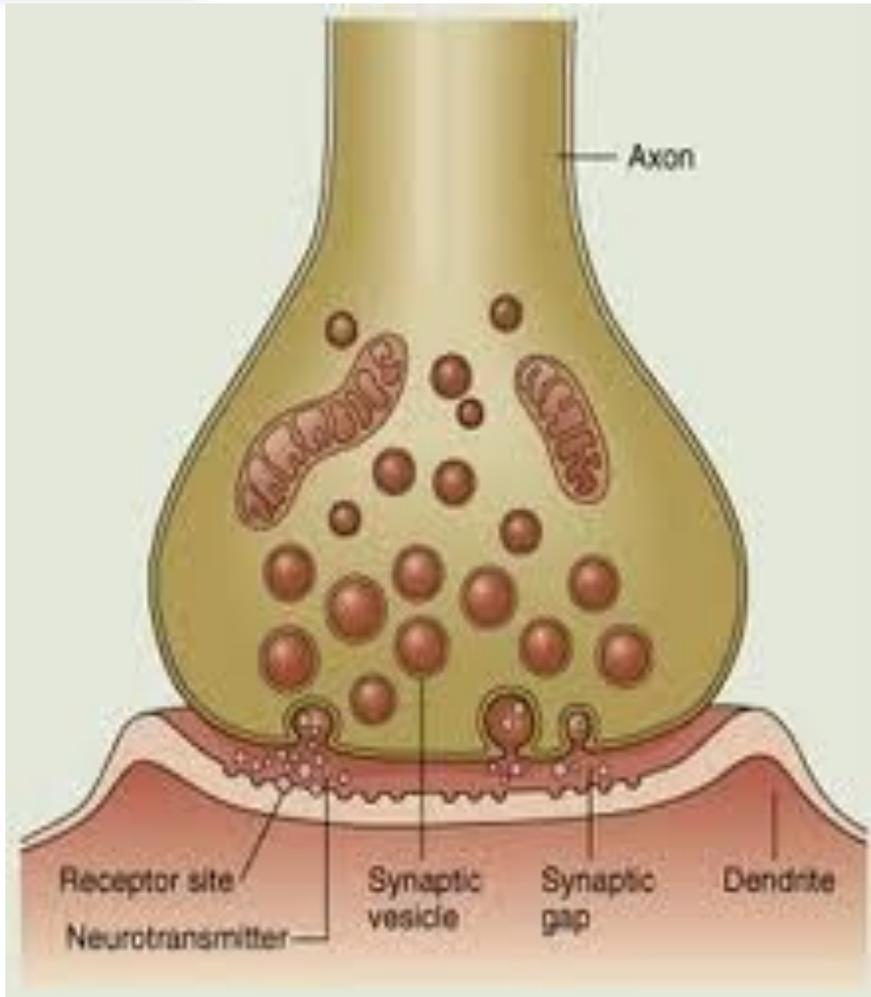
- Совокупность нервных волокон, заключенных в общую соединительнотканную оболочку, называется **нервом**.





3 вопрос. Синапс, строение, ВИДЫ

- **Синапс** — область контактов между отдельными структурами рефлекторной дуги, это участок, где происходит передача электрического сигнала(импульса) с одного нейрона на другой или с нейрона на мышечное волокно.
 - **Синапсом** (греческое слово *synaps* – соединение, связь) называется функциональное соединение между пресинаптическим окончанием аксона и мембраной постсинаптической клетки.
 - Термин "синапс" был введен в 1897 г; английским физиологом Ч.Шеррингтоном.
- 

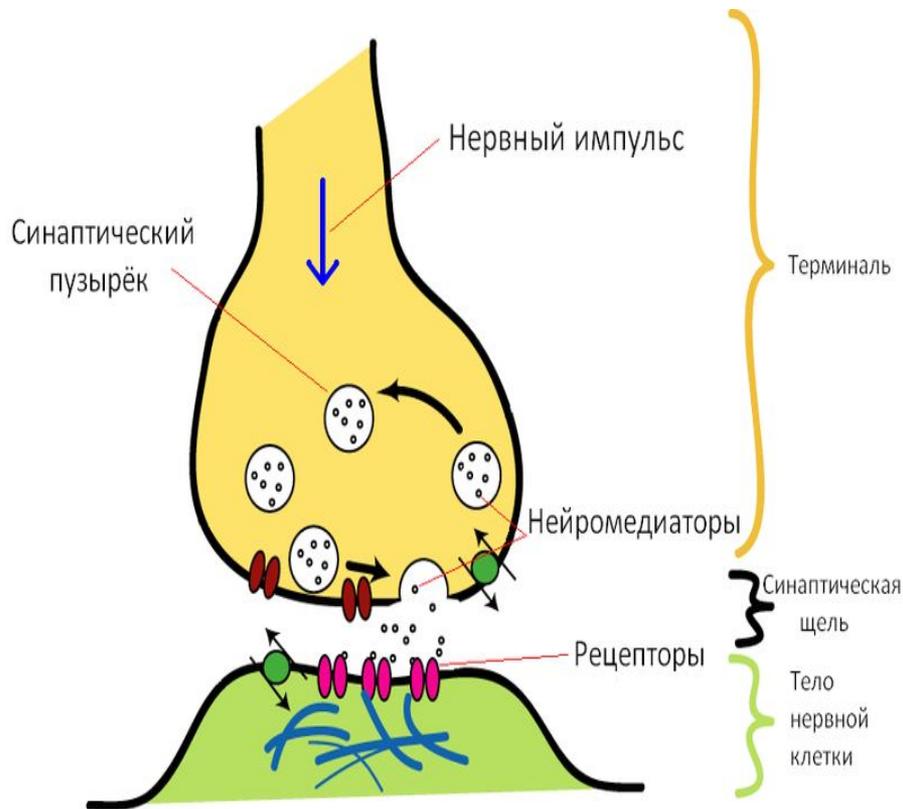


- Синапс – сложное структурное образование.

Различают 3 основные части:

- 1) пресинаптическая часть,
- 2) синаптическая щель
- 3) постсинаптическая часть.





- **Пресинаптическая часть** представляет утолщение окончания аксона в виде бляшки на пресинаптической мембране. Содержит большое количество (до 1 млн.) пузырьков, содержащих медиаторы: **норадреналин и ацетилхолин.**

В ЦНС обнаружен тормозной медиатор **ГАМК** (гамма-аминомасляная кислота)

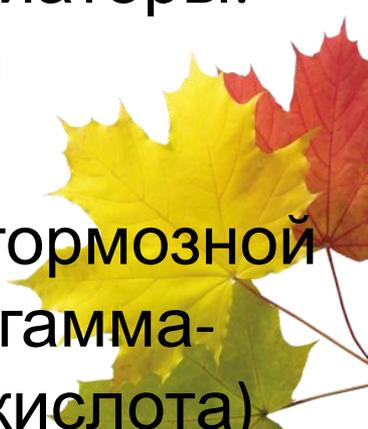
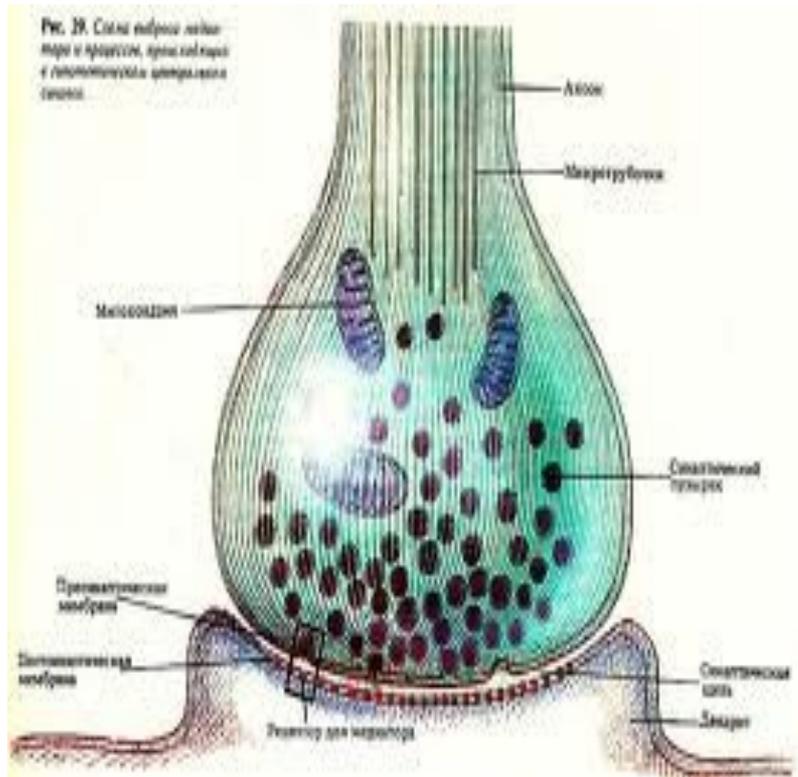




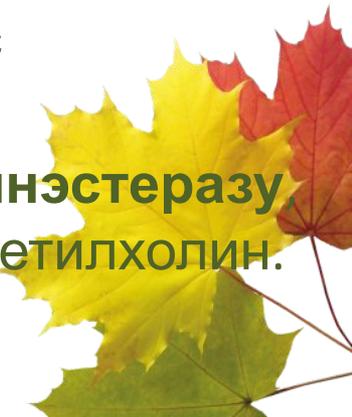
Рис. 1. Схематическое строение синапса.

- **Синаптическая щель** - шириной 20-50 нм открывается во внеклеточное пространство и заполнена коллоидным веществом, в который в момент поступления нервного импульса (электрического сигнала) выбрасываются медиаторы.

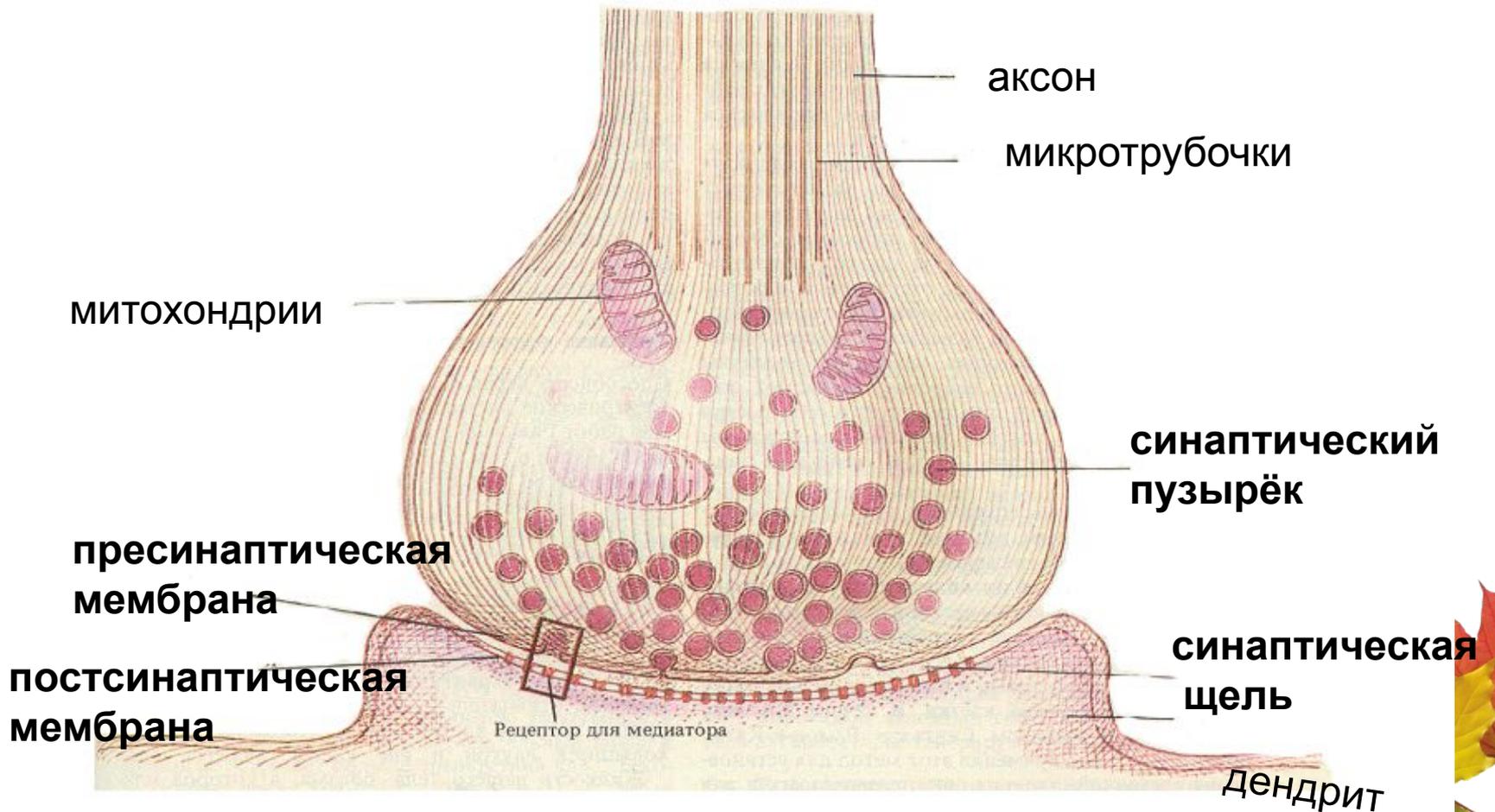




- **Постсинаптическая мембрана** – это электрогенная мембрана мышечного волокна (в мионевральном синапсе), имеющая большое количество складок, содержащая белковые молекулы - хеморецепторы:
 - **холинорецепторы**, взаимодействующие с ацетилхолином,
 - **адренорецепторы**, взаимодействующие с норадреналином,
 - а также фермент **холинэстеразу**, который разрушает ацетилхолин.

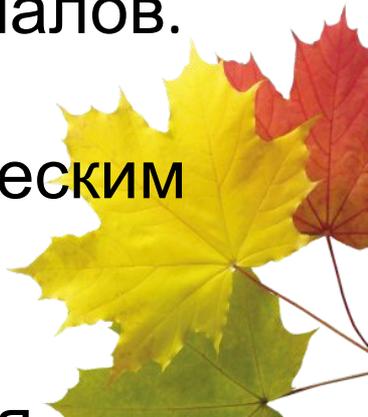


Синапс

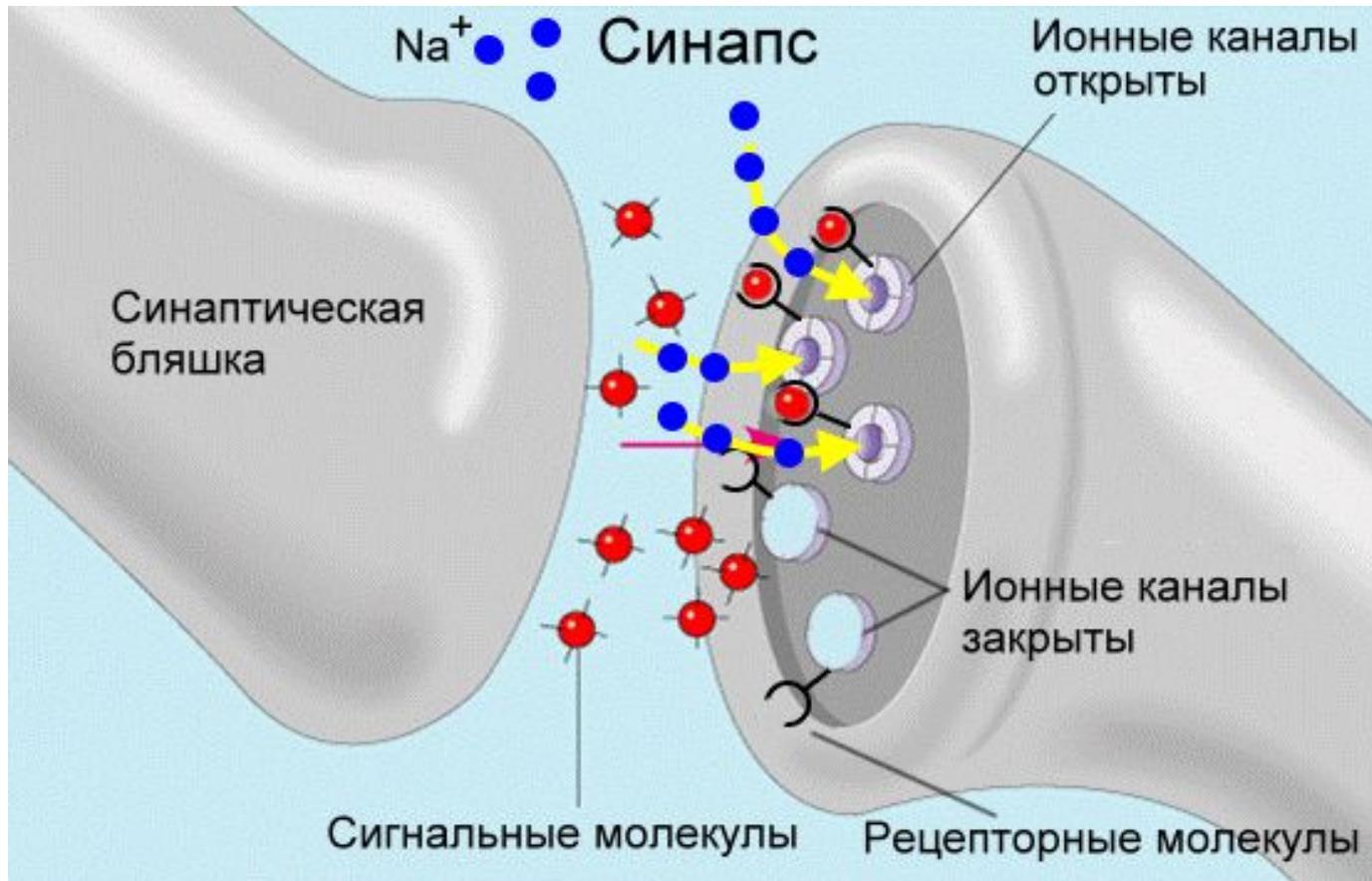




- Наиболее изучен **химический синапс** – нервно-мышечный синапс.
- Когда нервный импульс достигает пресинаптической мембраны нервной клетки, из пузырьков освобождается ацетилхолин в синаптическую щель.
- Медиатор взаимодействует с холинорецепторами в постсинаптической мембране. Это вызывает открытие калиевых и натриевых ионных каналов. Поток ионов через мембрану вызывает деполяризацию, называемую постсинаптическим потенциалом. Ионы Na^+ проходят в клетку и вызывают ее возбуждение, рождает в ней электрический импульс, который передается



Синапс

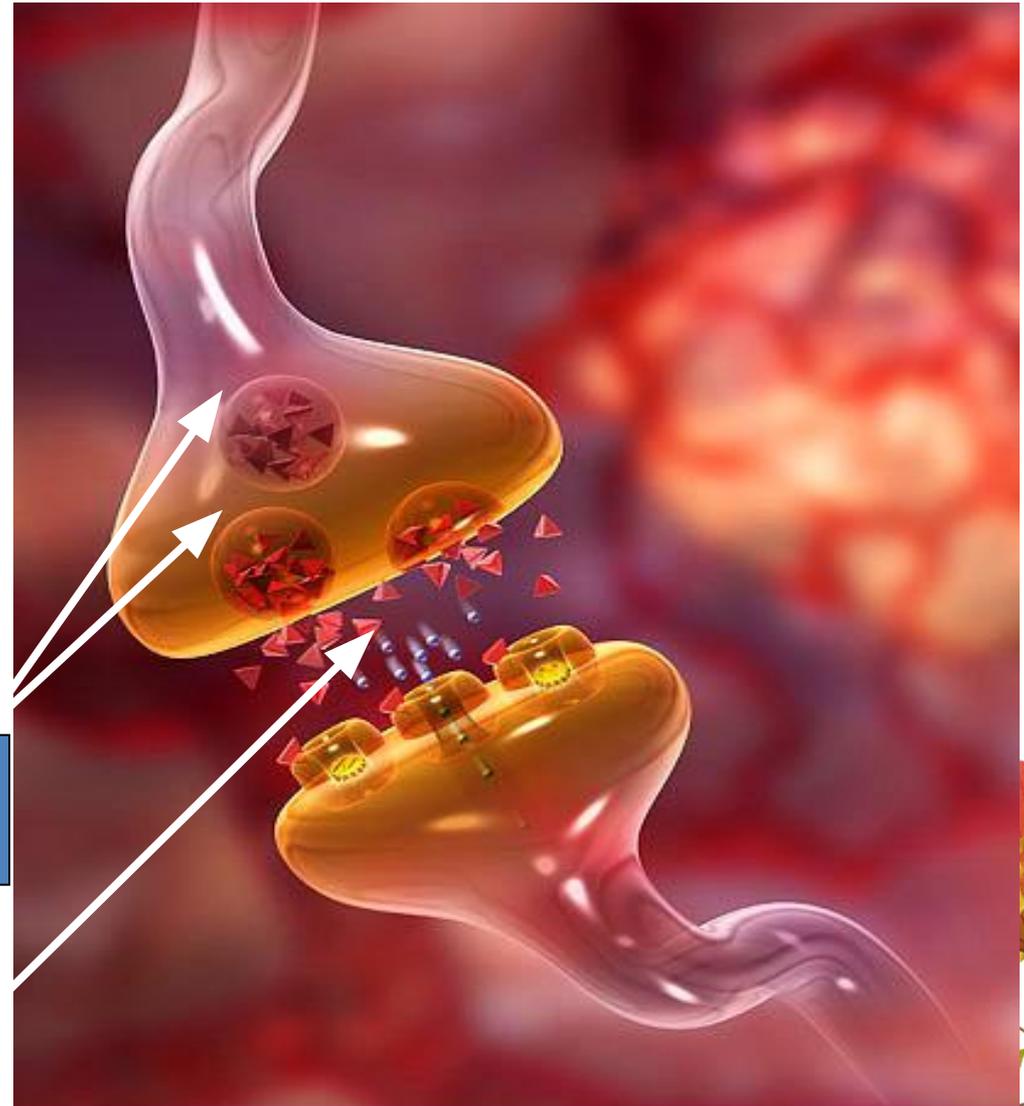


Синапс

- Место контакта нейронов друг с другом и с другими клетками

Пузырьки с медиатором

Синаптическая щель





Свойства синапсов:

- одностороннее проведение импульсов через синапс;
- синаптическая задержка – снижение скорости проведения импульсов;
- облегчение: первый импульс проходит с трудом, повышая возбудимость, и облегчает прохождение других импульсов;
- образование медиаторов: ацетилхолин, норадреналин.





В основе передачи возбуждения через синапс лежат потенциал действия и сложные взаимодействия медиатора (специальные вещества-передатчики) с постсинаптической мембраной.

Инактивация медиатора осуществляется по средствам:

- 1) обратного захвата медиатора пресинаптическими рецепторами и мембраны;
- 2) разрушения его ферментами пресинаптической щели;
- 3) диффузии в межклеточную среду и далее в



Передача импульсов через синапс

1

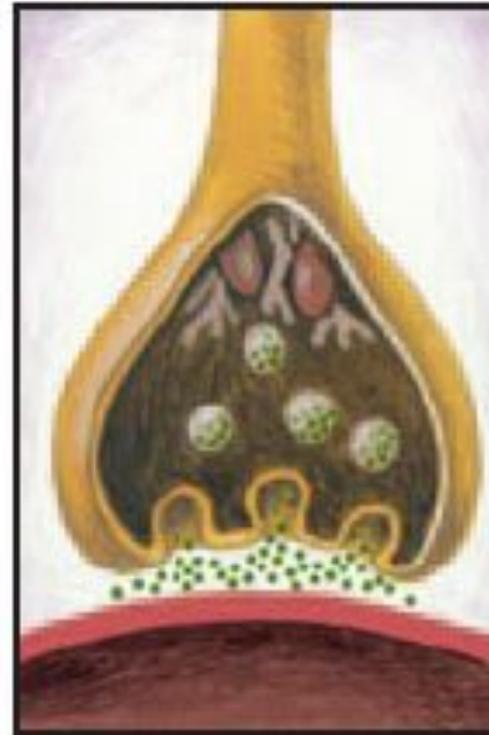
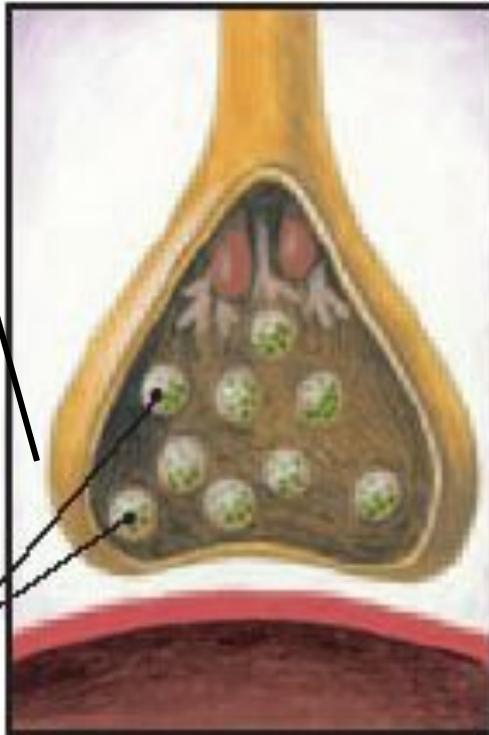
2

3



синапс

медиатор



- 1- в состоянии покоя медиаторы хранятся в конце аксона;
- 2 – при возбуждении аксона медиаторы выходят и действуют на другую клетку, и в ней возникает импульс;
- 3- медиаторы разрушаются и передача информации прекращается





Классификация синапсов

- **По виду выделяемого медиатора:**

- адренергические и холинергические.

По действию:

- возбуждающие и тормозные.

По способу передачи:

- электрические и химические.

По локализации:

- центральные и периферические.

На теле и отростках одной нервной клетки находится 5000-10000 синапсов.



4. Нервная ткань

Нервная ткань



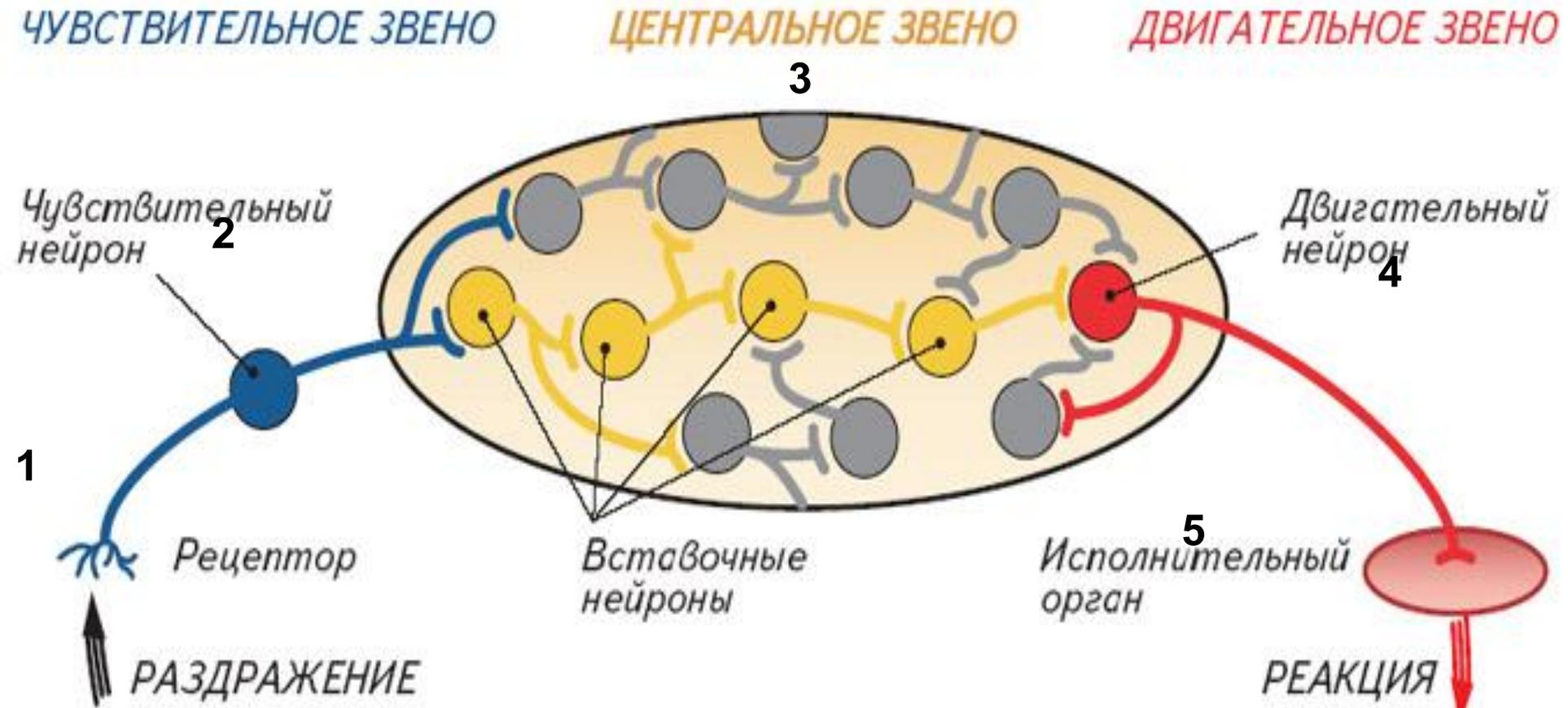
Нервные
клетки

Клетки-спутники

Кровеносный сосуд

Особенность: возбудимость и проводимость
Функции: регуляция процессов через рефлексы

Рефлекторная дуга



Нервная ткань

