

Лекция № 3

- Проведение нервного импульса
- Строение синапса

Нервные волокна



Мякотные (миелинизированные)

Чувствительные и двигательные волокна.

ПД распространяется скачкообразно
(*сальтаторное проведение*).

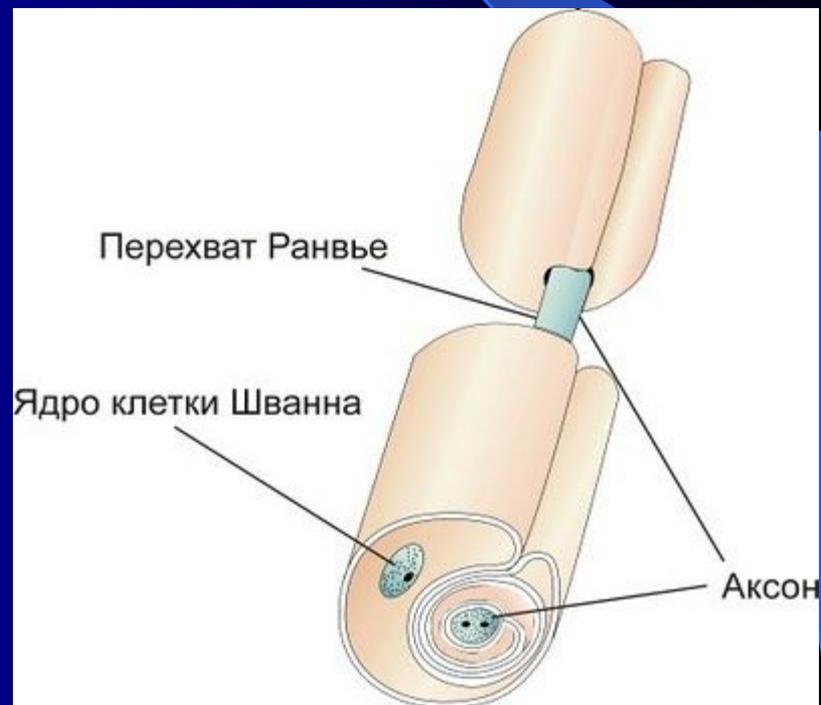
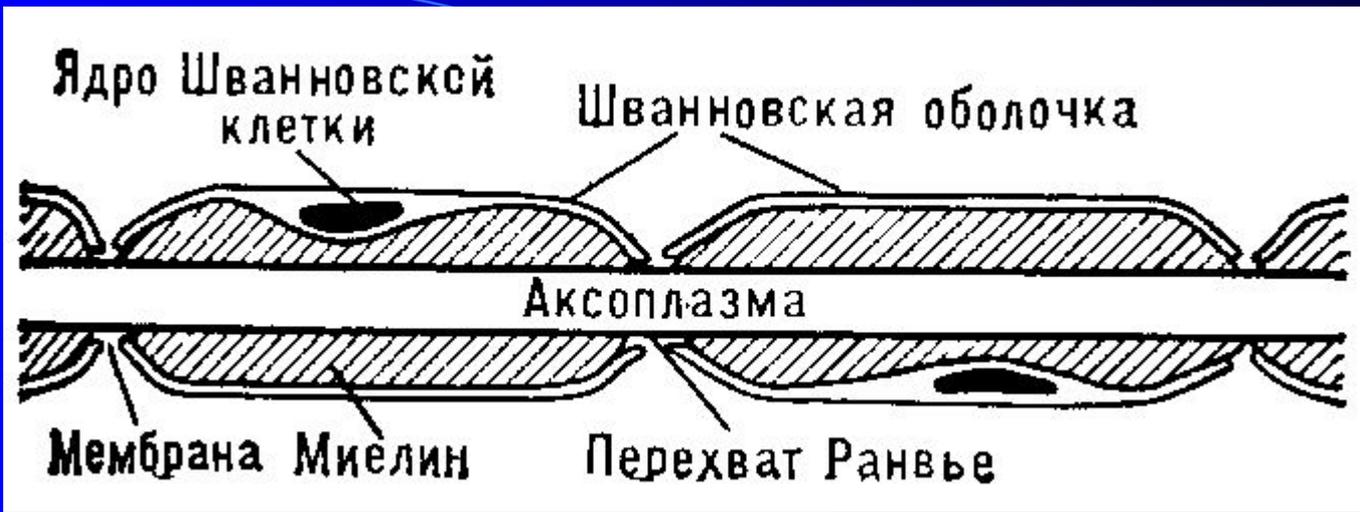
при наличии даже слабой миелинизации при том же диаметре волокна — 15-20 м/с. Чаще при большем диаметре 120 м/сек.

Безмякотные (немиелизированные)

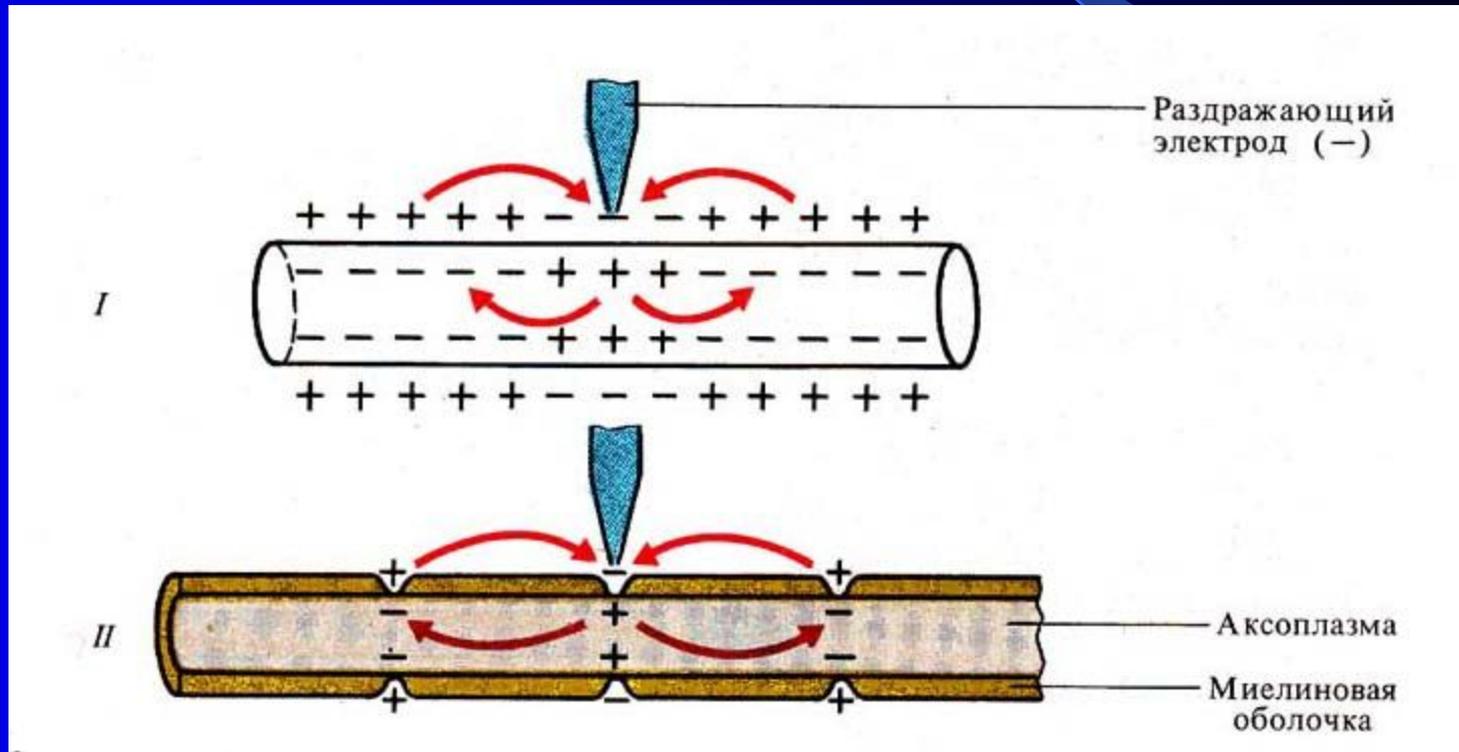
Принадлежат в основном симпатической н.с.

ПД распространяется непрерывно.

При диаметре волокна около 2 цм и отсутствии миелиновой оболочки скорость проведения будет составлять ~1 м/с



I – немиелинизированное волокно
II – миелинизированное волокно



По скорости проведения все нервные волокна подразделяются:

- **Волокна типа А** – α , β , γ , δ .
Миелинизированные. Наиболее толстые α .
- Скорость проведения возбуждения 70-120м/сек
- Проводят возбуждение к скелетным мышцам.
- **Волокна β , γ , δ** . Имеют меньший диаметр, меньшую скорость, более длительный ПД. Преимущественно чувствительные волокна тактильных, болевых температурных рецепторов, рецепторов внутренних органов.

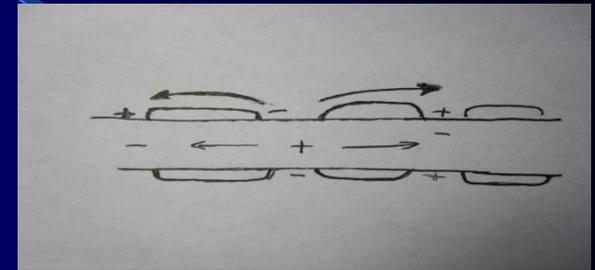
- Волокна типа В – покрыты миелиновой оболочкой. Скорость от 3 –18 м/сек - преимущественно преганглионарное волокно вегетативной нервной системы.
- Волокна типа С – безмякотные. Очень малого диаметра. Скорость проведения возбуждения от 0-3 м/сек. Это постганглионарные волокна симпатической нервной системы и чувствительные волокна некоторых рецепторов.

Законы проведения возбуждения в нервах.

- 1) **Закон анатомической и физиологической непрерывности волокна.** При любом повреждении нерва (перерезка) или его блокады (новокаином), возбуждение по нерву не проводится.

2) Закон 2-х стороннего проведения.

Возбуждение проводится по нерву от места нанесения раздражения в обе стороны одинаково.



3) Закон изолированного проведения возбуждения.

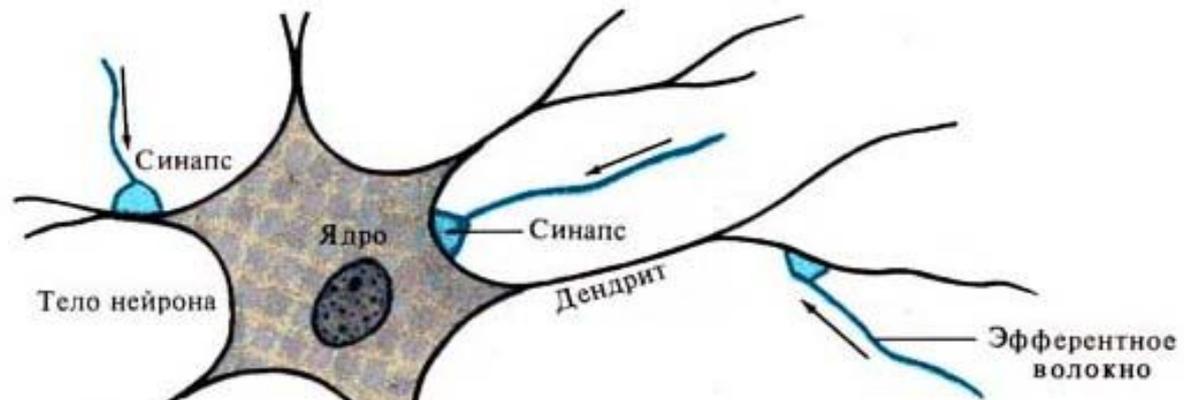
В периферическом нерве импульсы распространяются по каждому волокну изолированно, т.е. не переходя с одного волокна на другое и оказывают действие только на те клетки, окончания нервного волокна которого контактируют с ними.

Последовательность процессов, приводящих к блокаде проведения нервных импульсов под влиянием местного анестетика

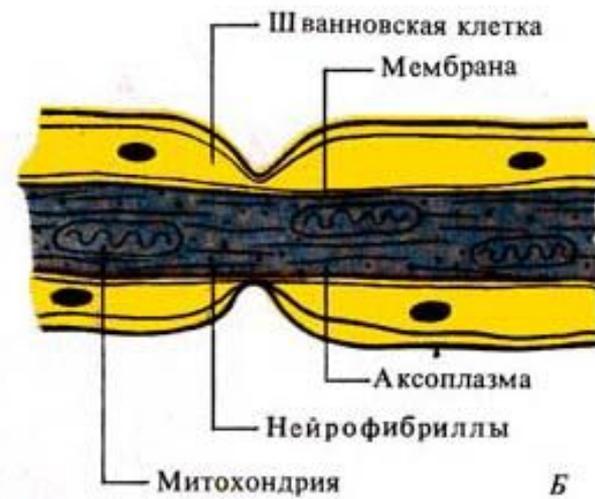
1. Диффузия анестетика через оболочку нерва и нервную мембрану.
2. Фиксация анестетика в зоне рецепторов в натриевом канале.
3. Блокада натриевого канала и угнетение проницаемости мембраны для натрия.
4. Снижение скорости и степени фазы деполяризации потенциала действия.
5. Невозможность достижения порогового уровня и развития потенциала действия.
6. Проводниковая блокада.

Синапс.

- Синапс - (от греч. «соединять, связывать»).
- Это понятие ввел в 1897 г. **Шеррингтон**



Аксон
Миелиновая оболочка
Перехват Ранвье

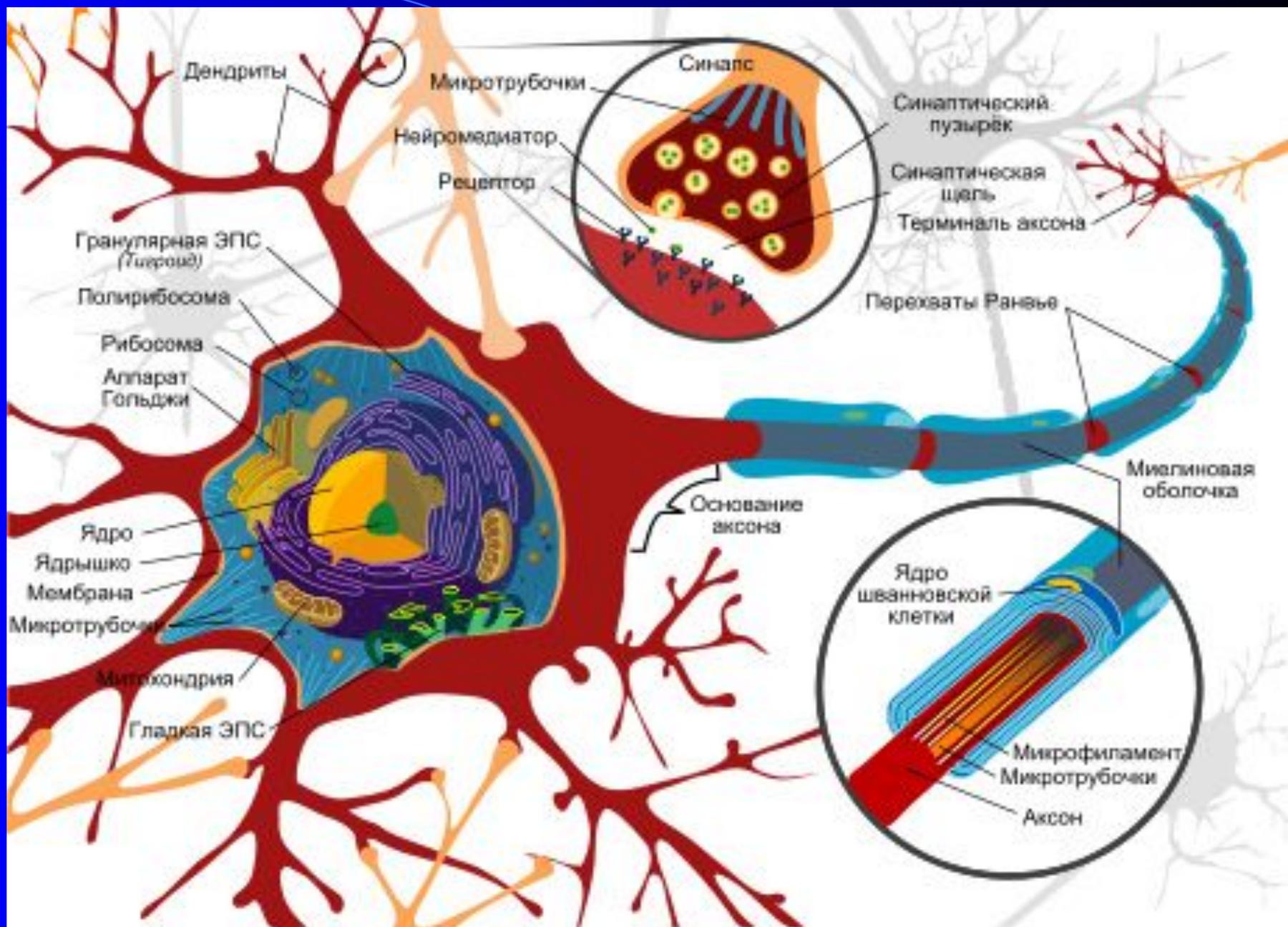


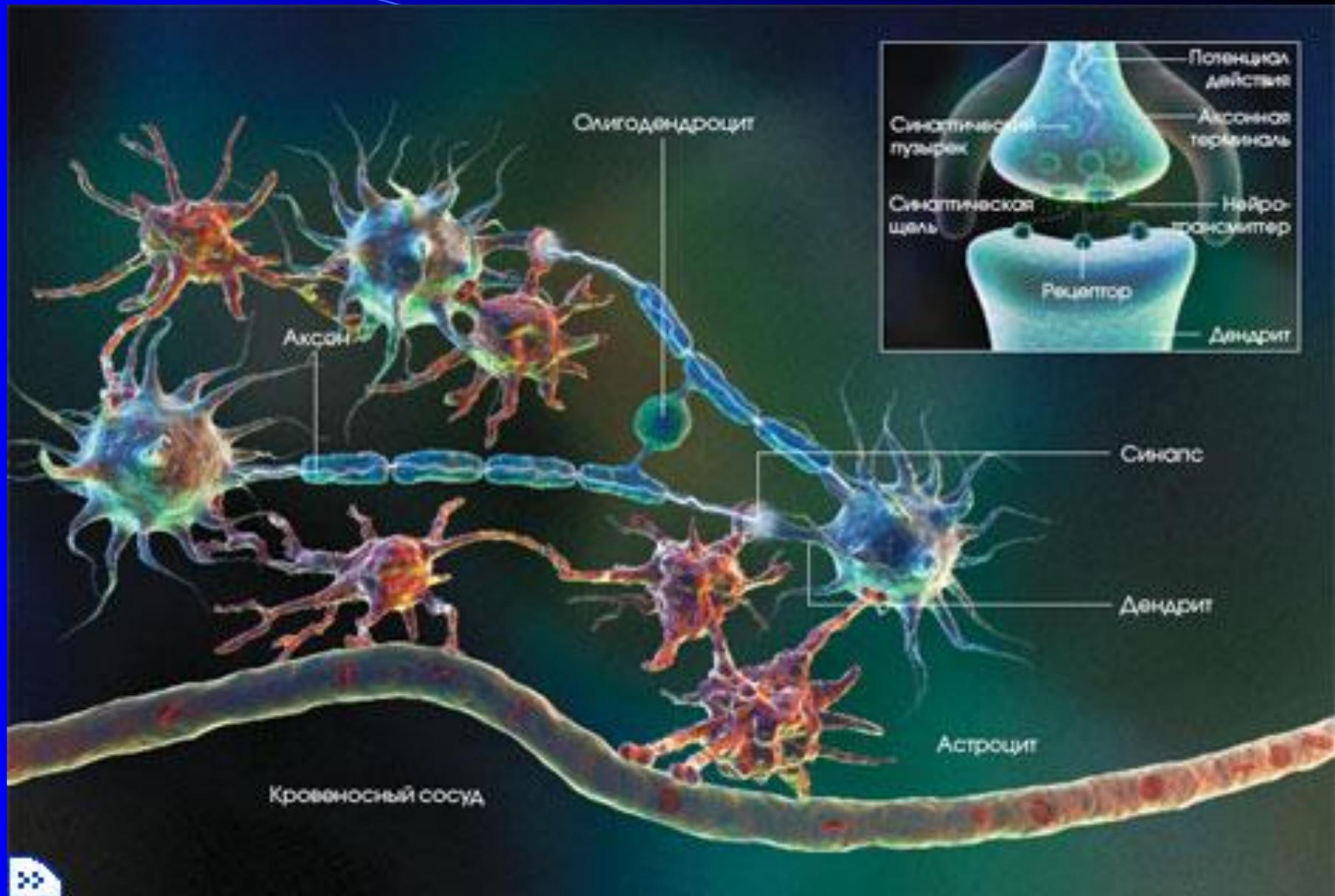
Поперечнополосатое мышечное волокно

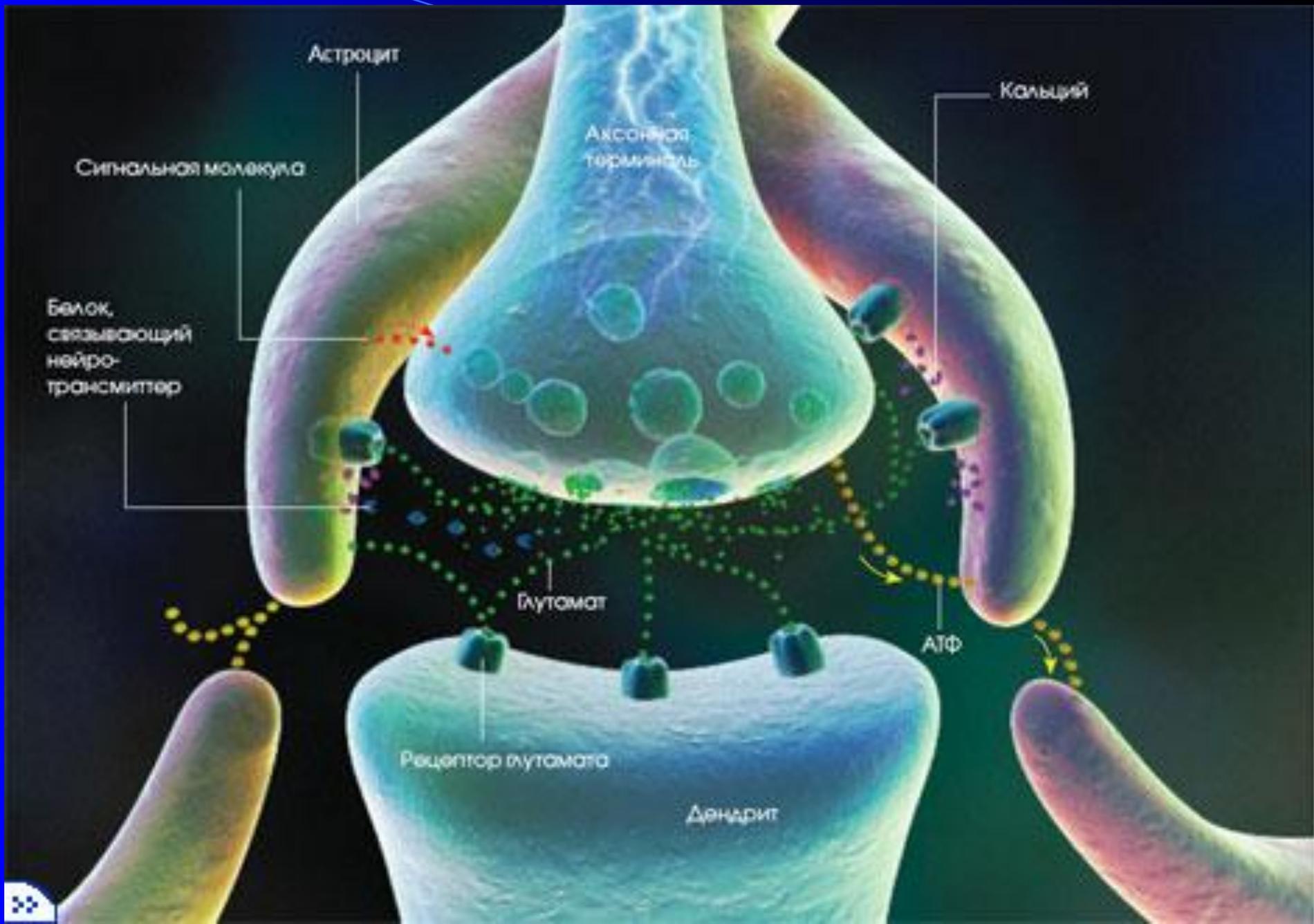


А

Б







Общий план строения синапса

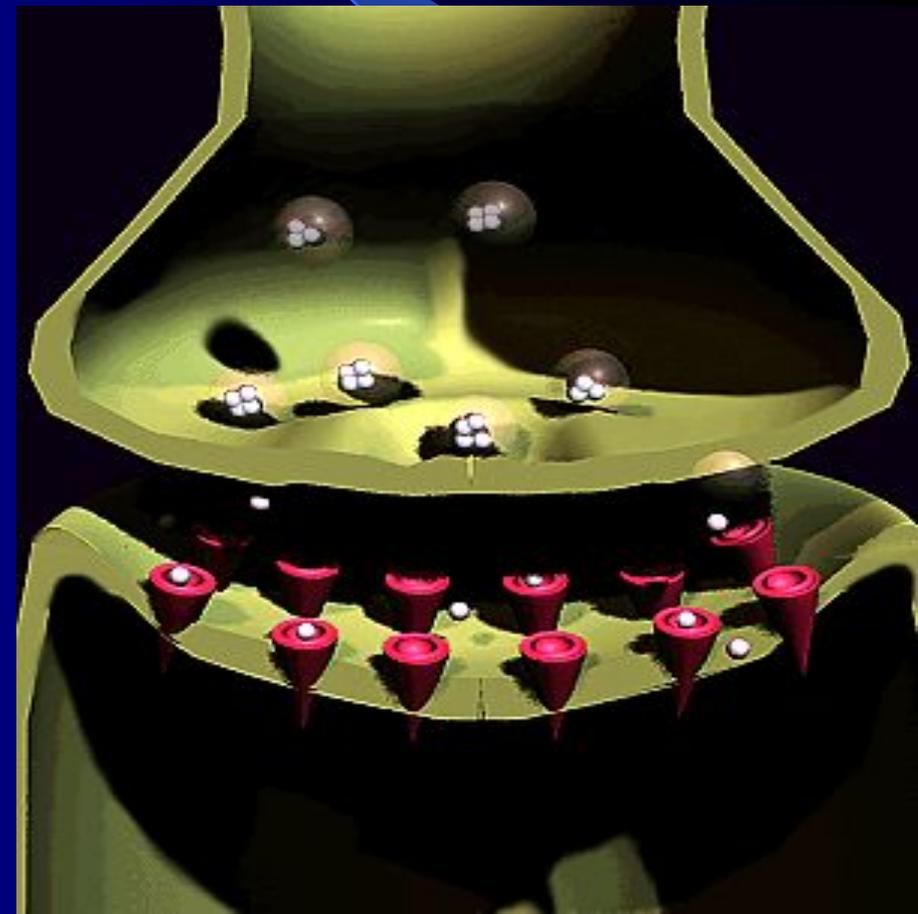
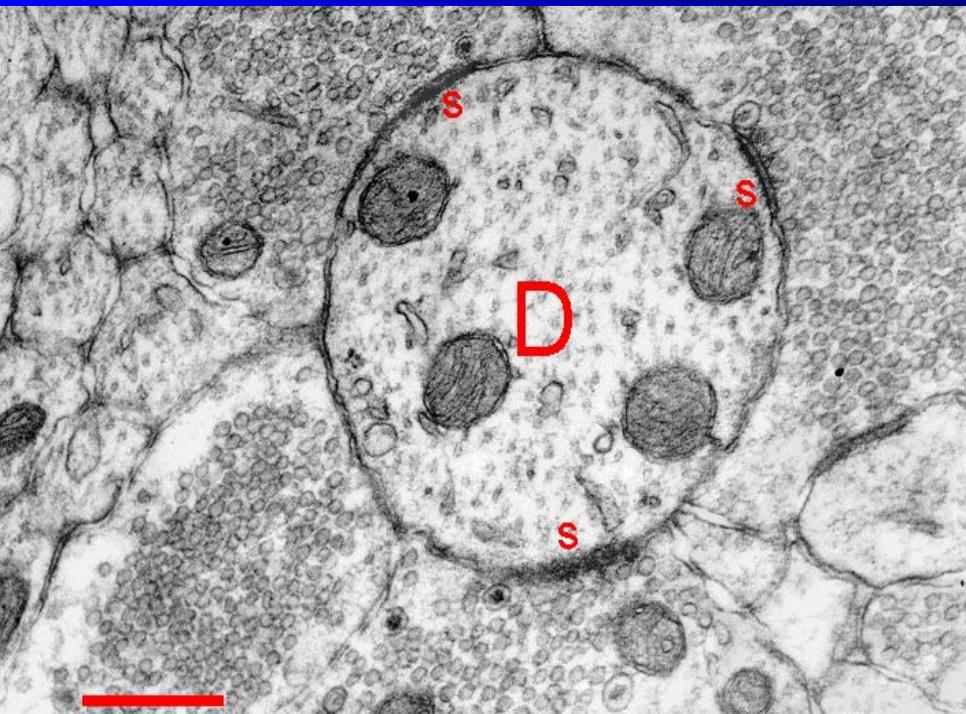
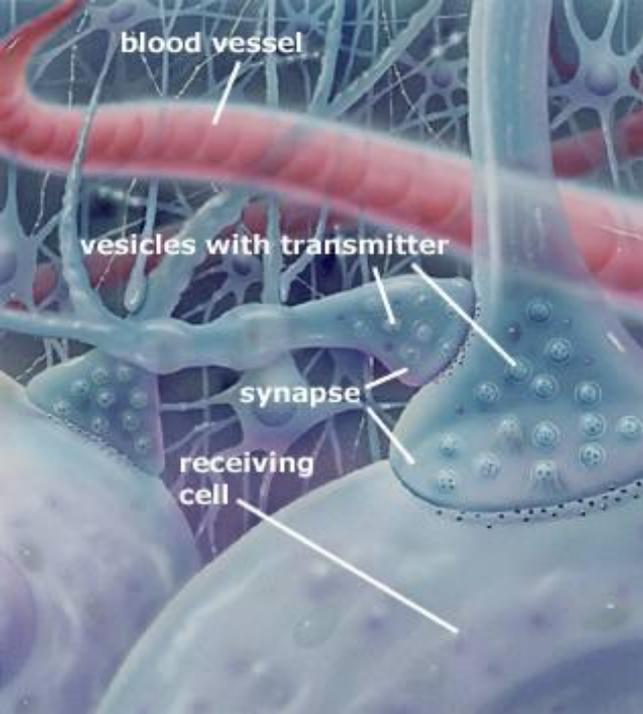
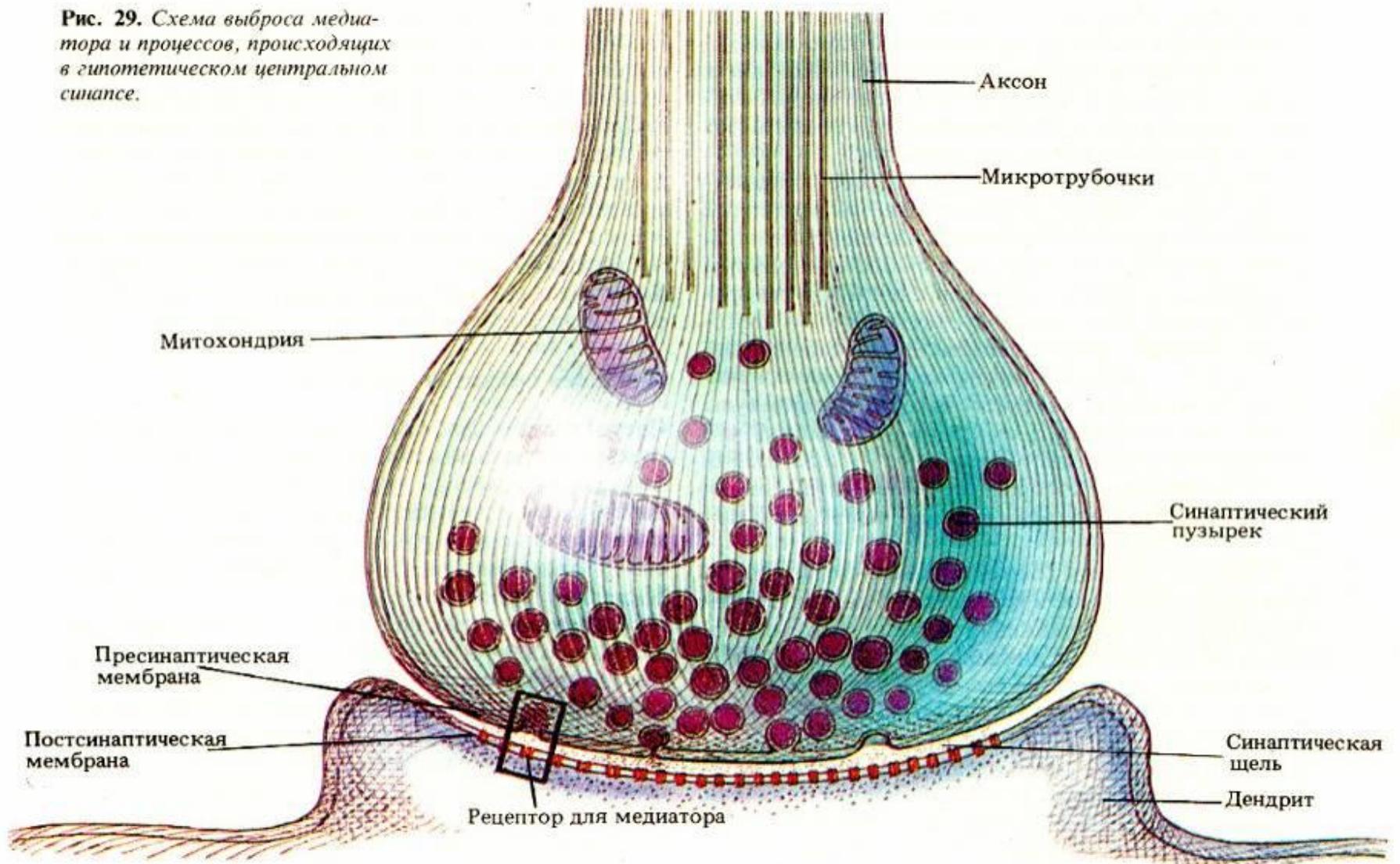


Рис. 29. Схема выброса медиатора и процессов, происходящих в гипотетическом центральном синапсе.



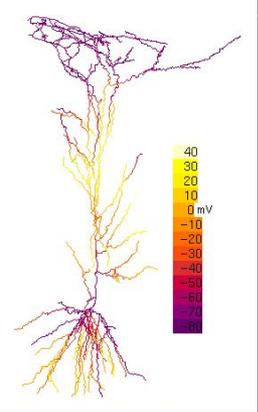
Основные свойства синапсов:

1. Одностороннее проведение возбуждения.
2. Задержка проведения возбуждения.
3. Суммация и трансформация. Выделяемые малые дозы медиатора суммируются и вызывают возбуждение.

В результате этого частота нервных импульсов, приходящих по аксону трансформируется в иную частоту.

4. Во всех синапсах одного нейрона выделяется один медиатор либо возбуждающего либо тормозного действия.
5. Синапсы отличаются низкой лабильностью и высокой чувствительностью к химическим веществам.

Классификация синапсов



По механизму:

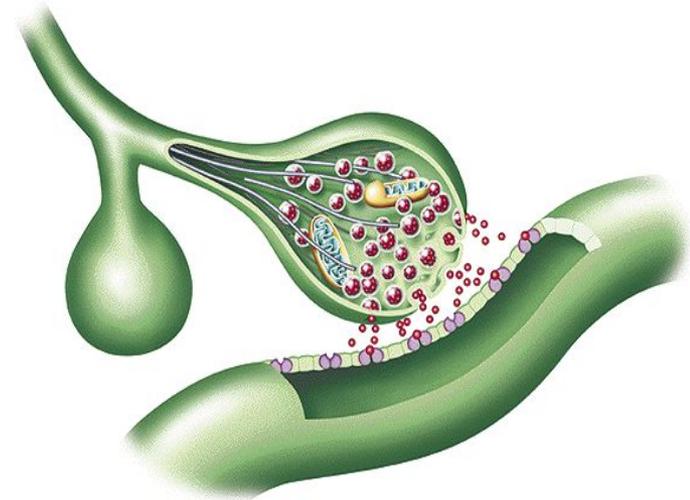
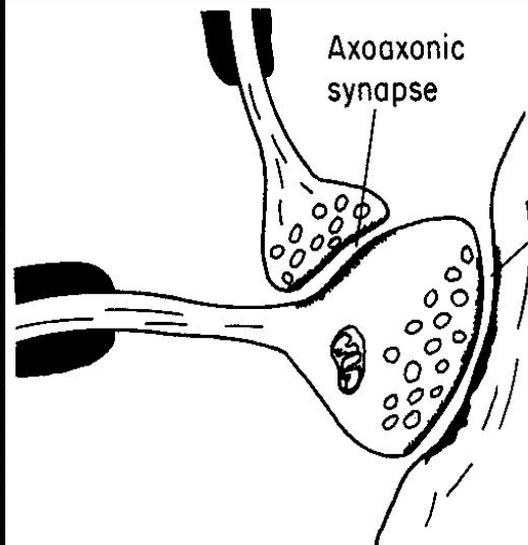
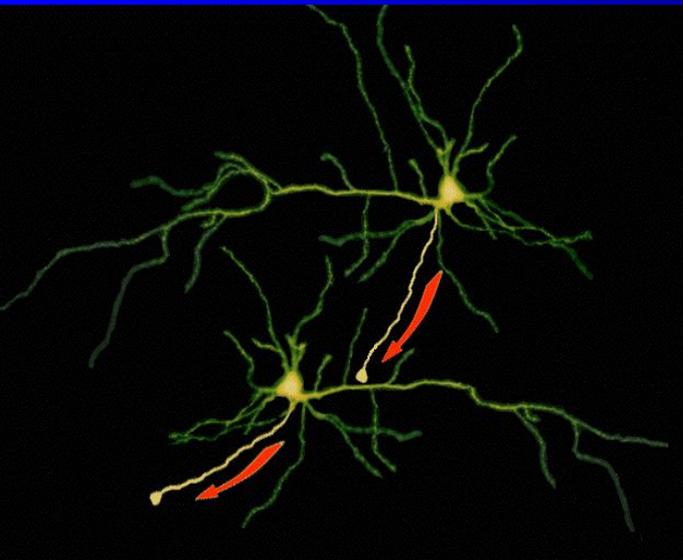
- Химический
- Электрический
- Электро-химический

По расположению:

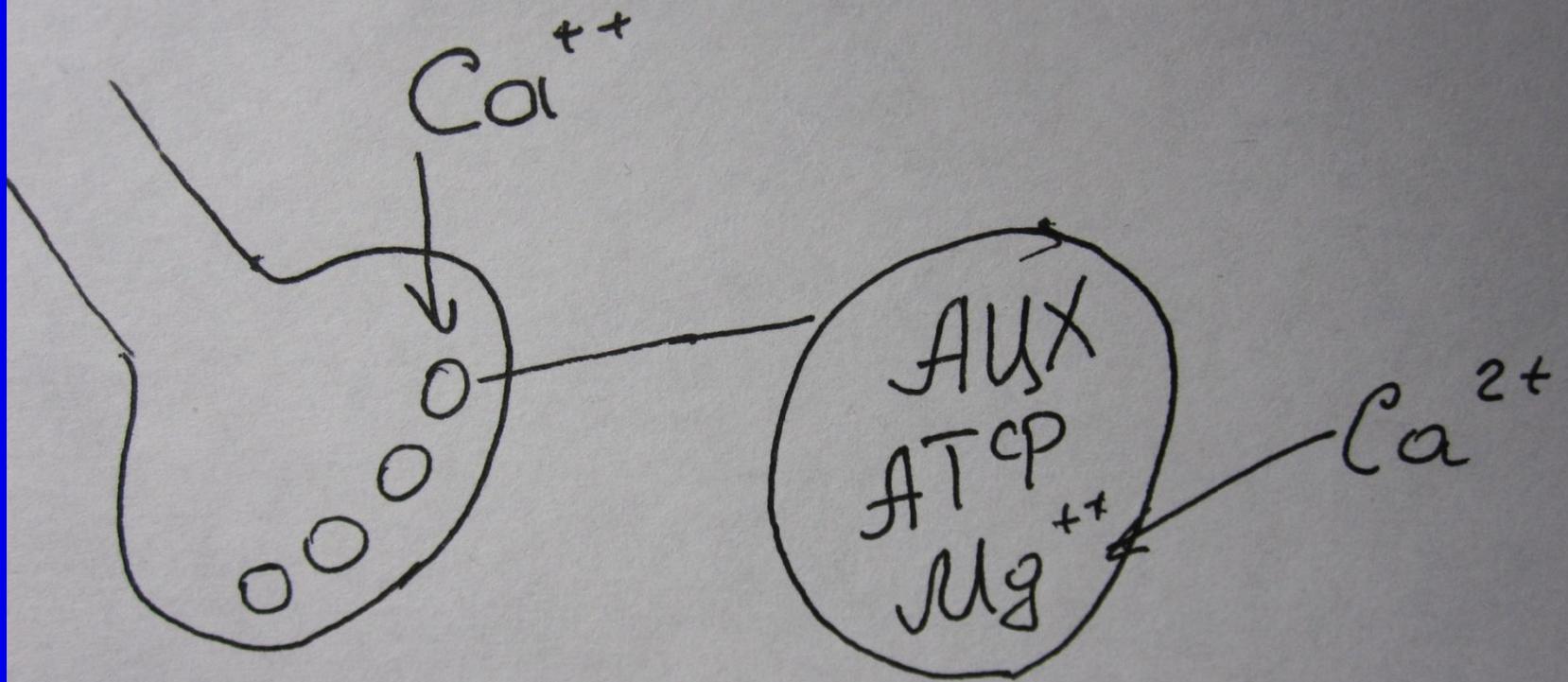
1. нервно-мышечные
2. Нервно-нервные
 - аксо-соматический
 - аксо-дендритный
 - аксо-аксональный
 - дендро-дендритические

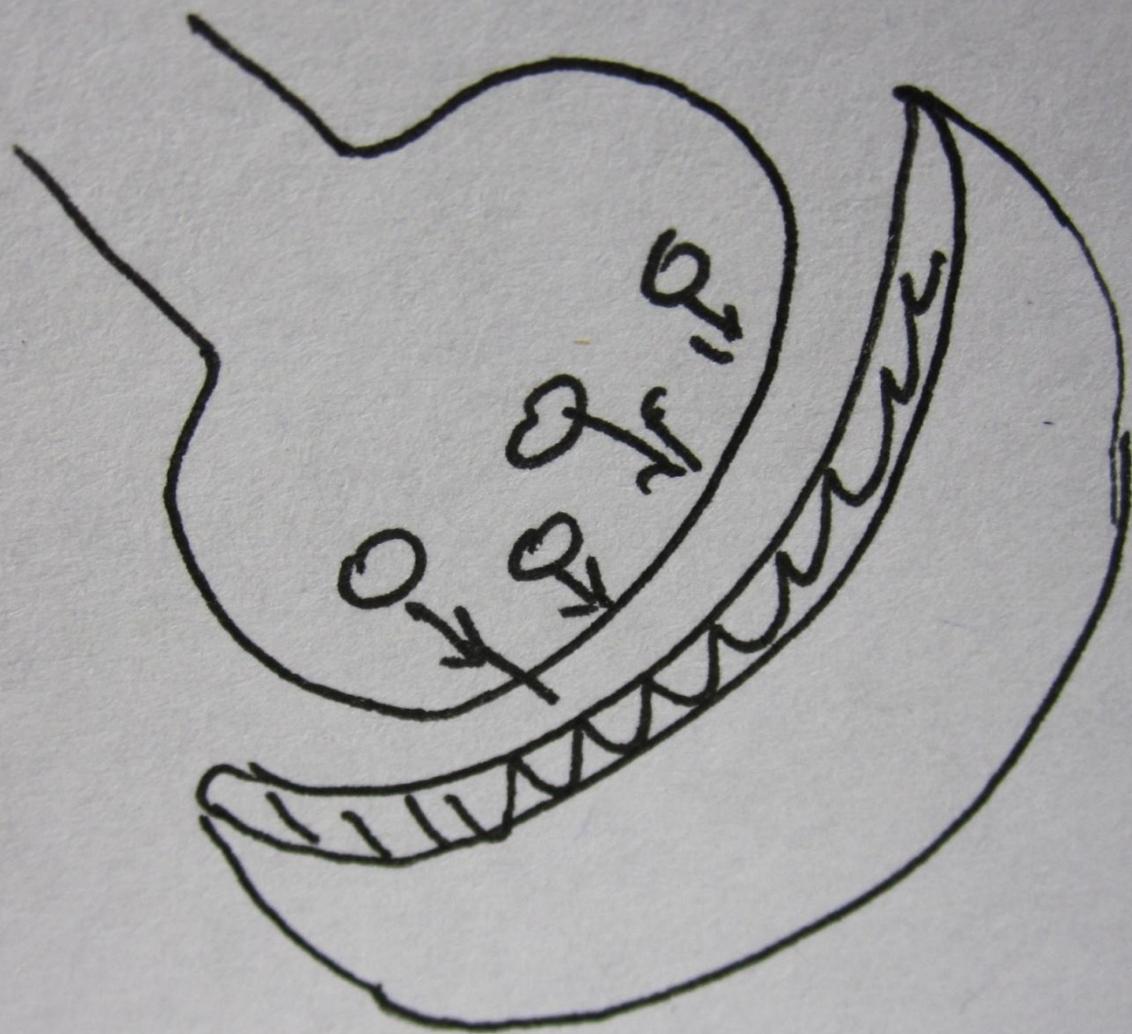
По знаку:

- возбуждающие
- тормозные



Механизм проведения
возбуждения в синапсе.







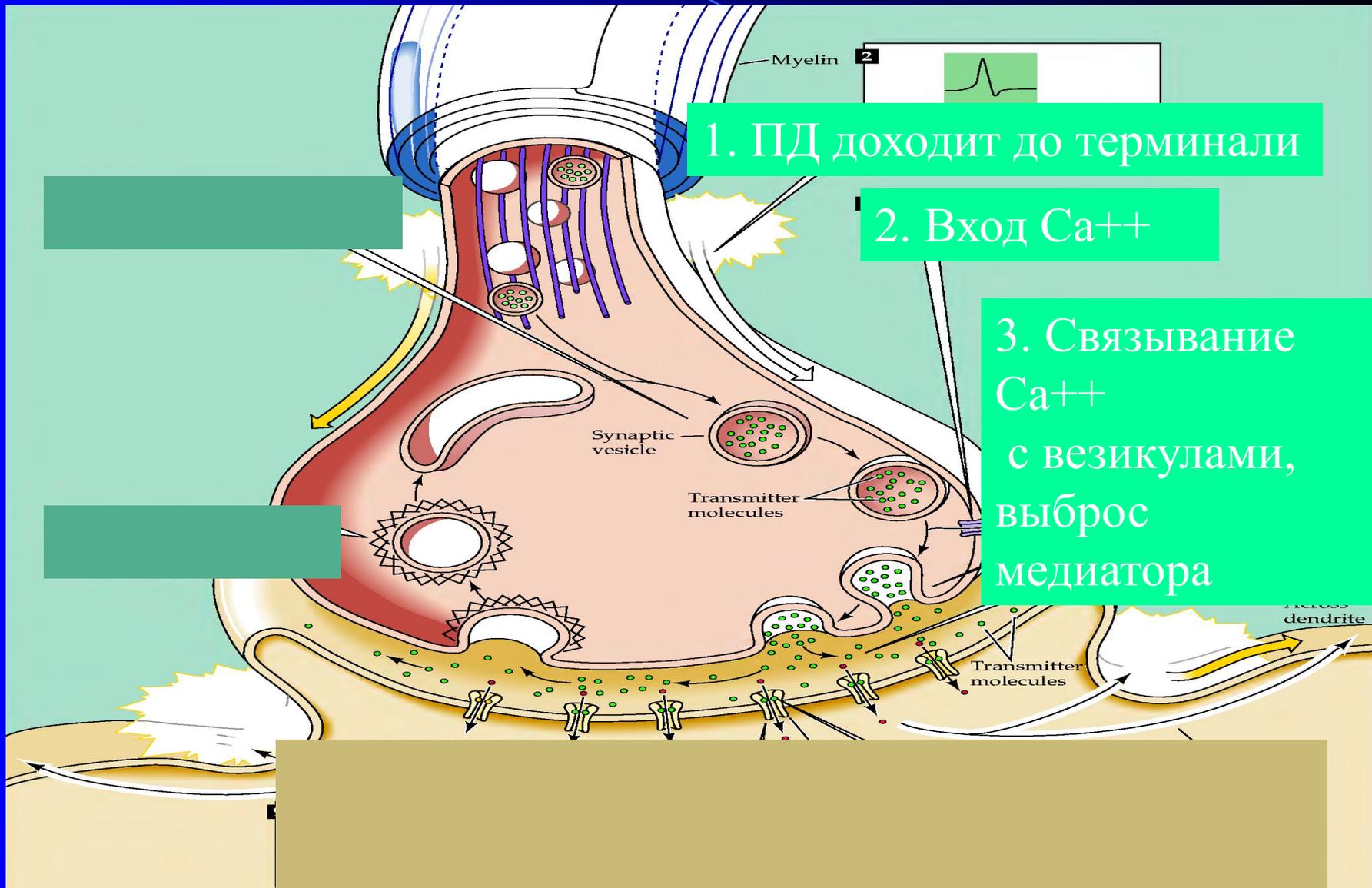
$$\begin{array}{r}
 * \text{B}\Pi\text{C}\Pi \\
 * \text{B}\Pi\text{C}\Pi \\
 \hline
 \Pi\text{D}
 \end{array}$$

Последовательность действий:

- * Поступление возбуждения в виде ПД к окончанию нервного волокна.
- * деполяризация пресинаптической мембраны и высвобождение ионов Ca^{++} из саркоплазматического ретикулума мембраны.
- * Поступление Ca^{++} при поступлении в синаптическую бляшку способствует высвобождению медиатора из везикул.

- * замещение Mg^{++} на Ca^{++} в везикулах.
- * Высвобождение АТФ и медиатора.
- * Проникновение медиатора через пресинаптическую в синаптическую щель.
- * Взаимодействие с рецепторами постсинаптической щели (для АЦХ холинорецепторы)

Работа химического синапса



Отличия возбуждающего и тормозного синапсов

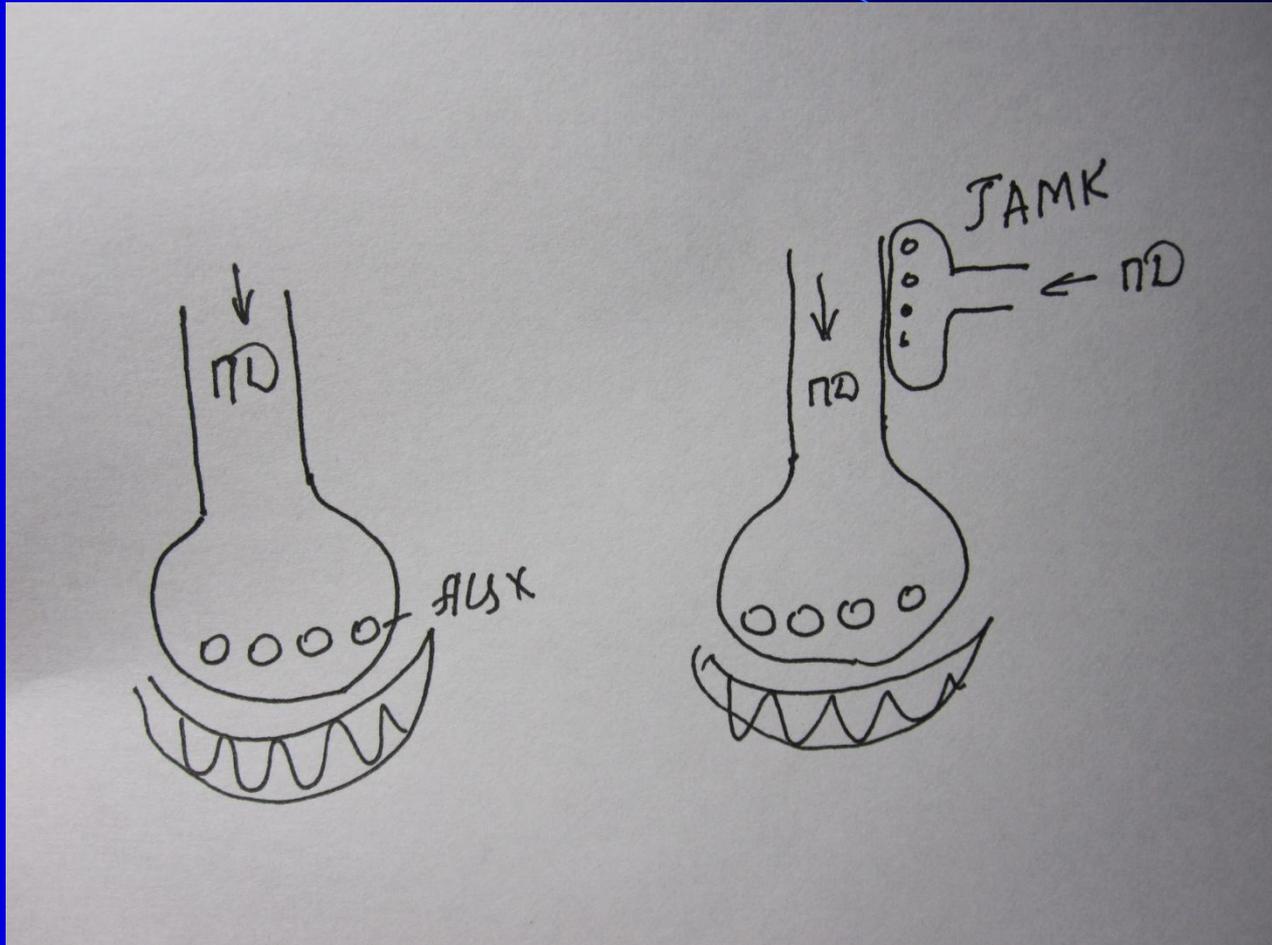
Показатели	Возбуждающий	Тормозной
Медиатор	АЦХ, НА	ГАМК, глицин
Явление на постсинаптической мембране	деполяризации	гиперполяризации
Ионная проницаемость	Повышение для Na^+	Повышение для Cl^- и K^+
	ВПСП суммируется, накапливается, превращается в распространяющийся ПД	ТПСП – не распространяется, а проявляется место, локально
Изменение возбудимости постсинаптической мембраны	Повышается	Снижается

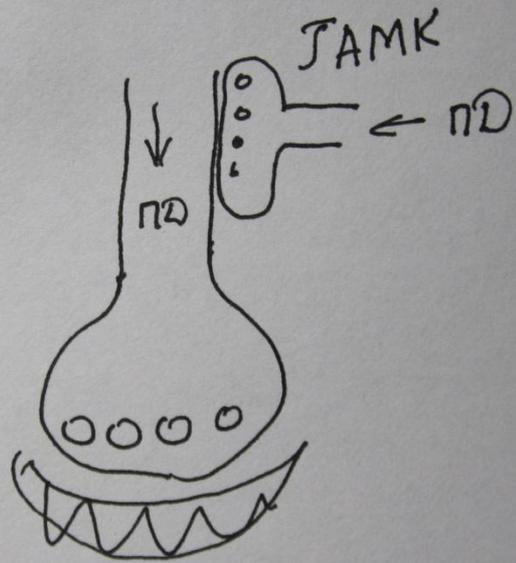
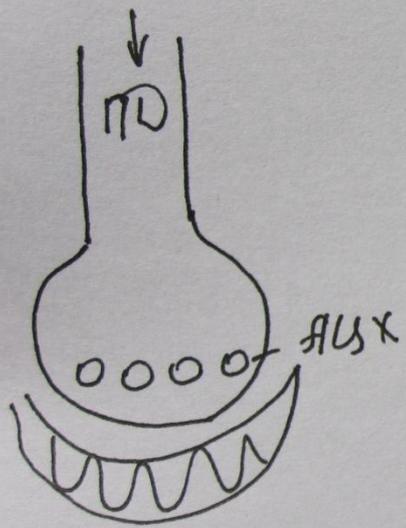
Виды торможения в ЦНС

- 1. Постсинаптическое.

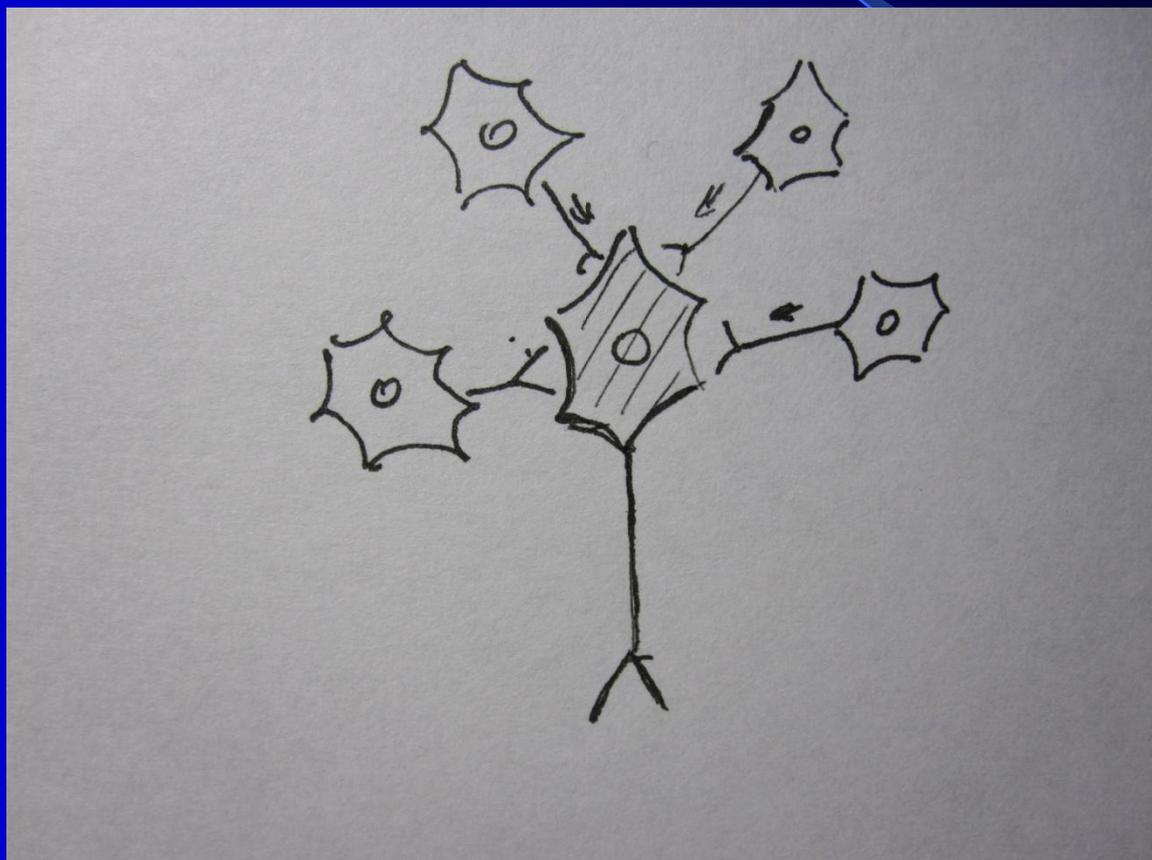


Пресинаптическое

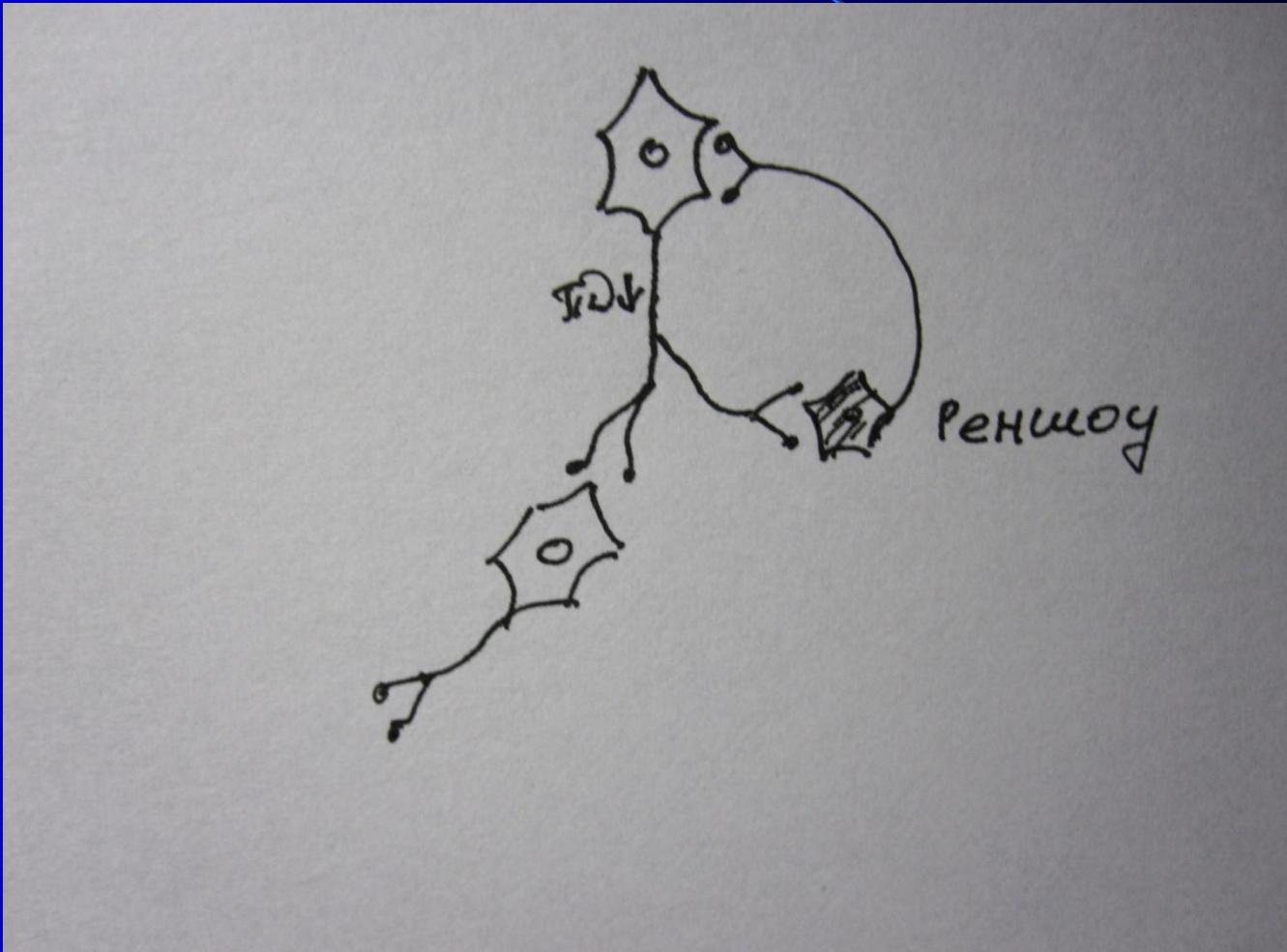




Пессимальное



Возвратное



- Спасибо за внимание!