

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ
РЕГУЛЯЦИИ.
ФИЗИОЛОГИЯ НЕЙРОНА.
РЕФЛЕКТОРНЫЙ ПРИНЦИП
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦНС.

Проф. Тананакина Т.П.

Структура та функції нейрону, центральних синапсів, мембранний та постсинаптичний потенціали.

Функції нейроглії. Медіатори ЦНС. Гальмування в ЦНС, його види, їх механізми.

Взаємодія між процесами збудження та гальмування, як умова інтегративної функції нейрона. Дівергенція та конвергенція збуджень. Принцип "загального кінцевого шляху". Рефлекс, рефлексорна дуга. Зворотня аферентація, її значення.

Поняття про пристосувальний результат. Принципи рефлексорної теорії (детермінізм, аналіз та синтез, єдність структури та функції).

Властивості нервових центрів (ірадіація збудження, конвергенція, дівергенція, реверберація, тонус, втомливість, чутливість до нестачі кисню та нейротропним речовинам, полегшення, оклюзія). Принцип домінанти.

ФИЗИОЛОГИЯ НЕЙРОНА

- Классификации:
- *по количеству отростков:* мультиполярные; биполярные; униполярные; псевдоуниполярные.
- *по функции:* афферентные; эфферентные; ассоциативные (вставочные, интегративные)
- *по механизму работы:* возбуждающие; тормозные

Нейрон – это структурно-функциональная единица ЦНС.



Тело и дендриты нейрона

- МП = **-90** мВ;
- Екр = **-50** мВ;
- порог деполяризации – **40**мВ;
- хемозависимые каналы;
- Развивается только местный потенциал - ПСП

АКСОННЫЙ ХОЛМИК

- МП= **-60**мВ, $E_{кр}$ = **-50**мВ, порог деполяризации – **10**мВ и может быть меньше.
- Каналы - только электрозависимые. Именно здесь возникает ПД.
- Эта зона триггерная или зона генерации ПД.

Синапс – соединение нейронов.

Классификации

- **по структуре**

- аксо-аксональные
- аксо-дендритные
- аксо-соматические
- дендро-соматические
- дендро-дендритные
- соматосоматические

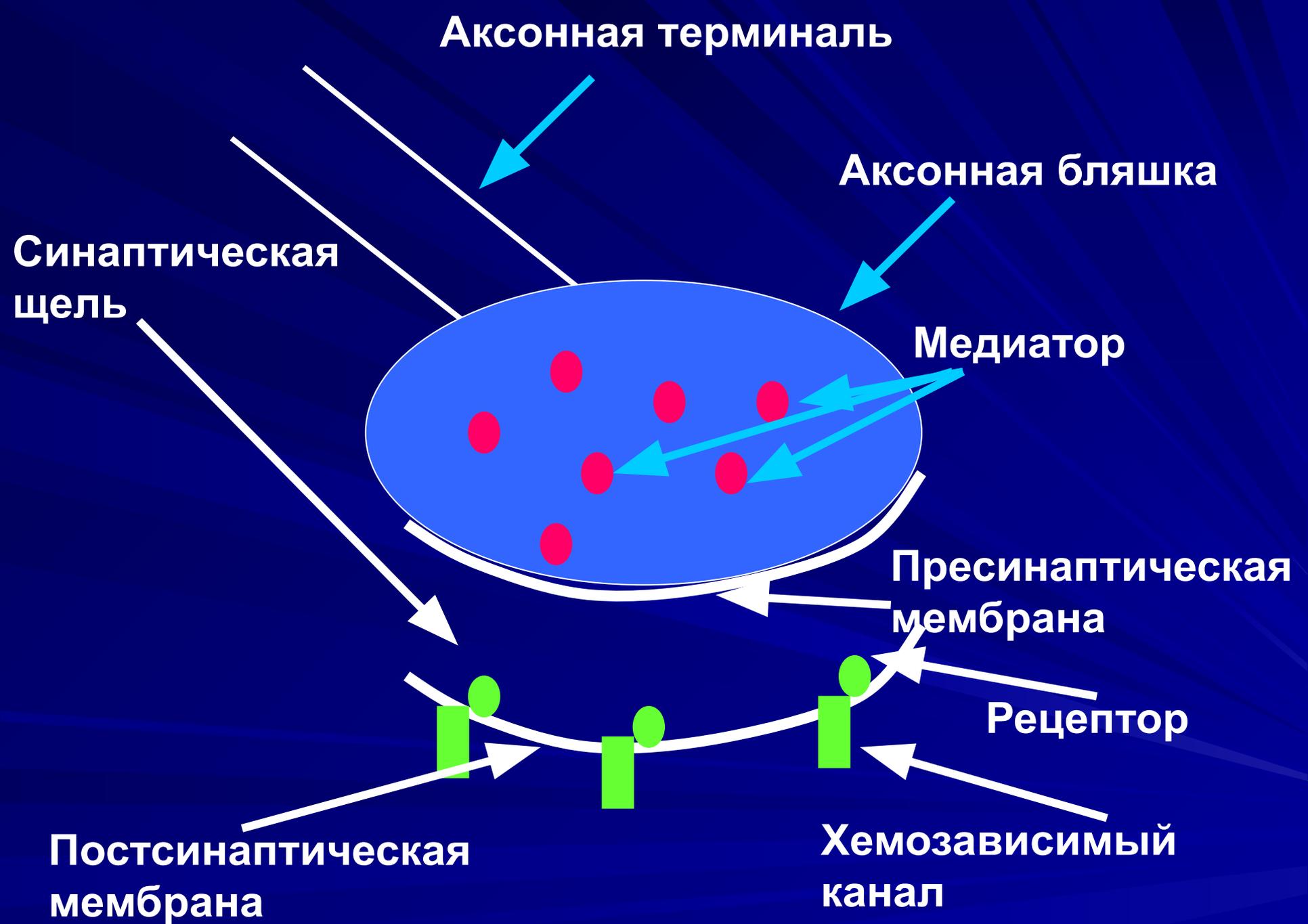
- **по механизму передачи импульса**

химические

электрические

Классификации нейронов

- **по функции**
 - возбуждающие
 - тормозные
- **по медиаторам**
 - холинергические
 - адренергические
 - серотонинергические
и др.



ВПСП

ТПСП

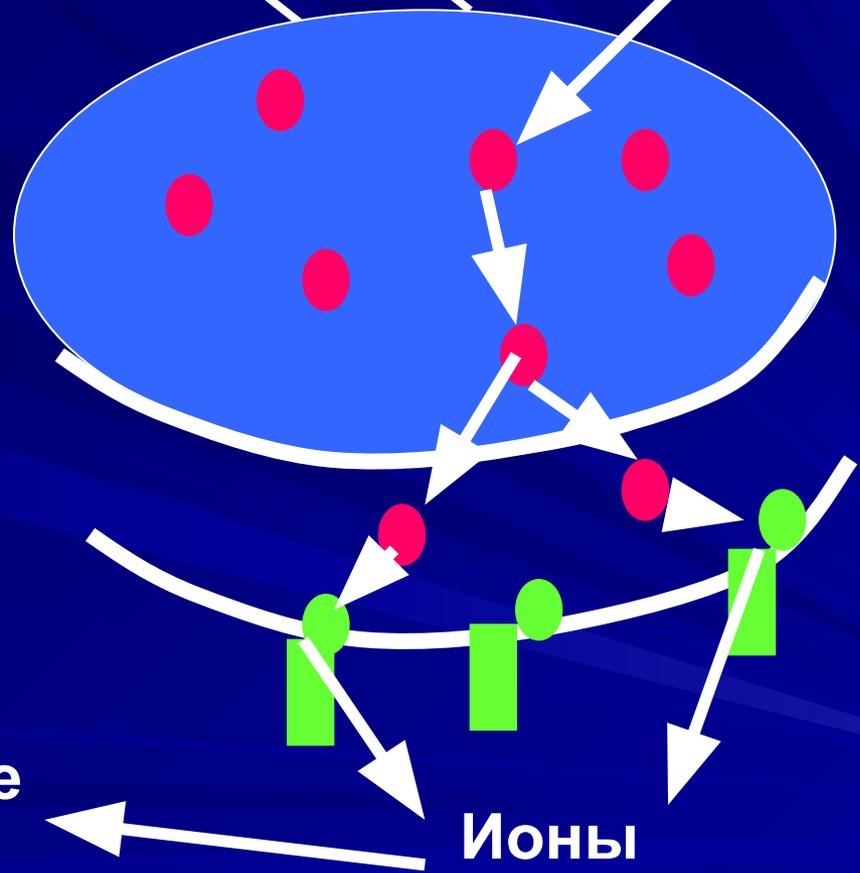
ПСП

**Постсинаптические
потенциалы**

ПД

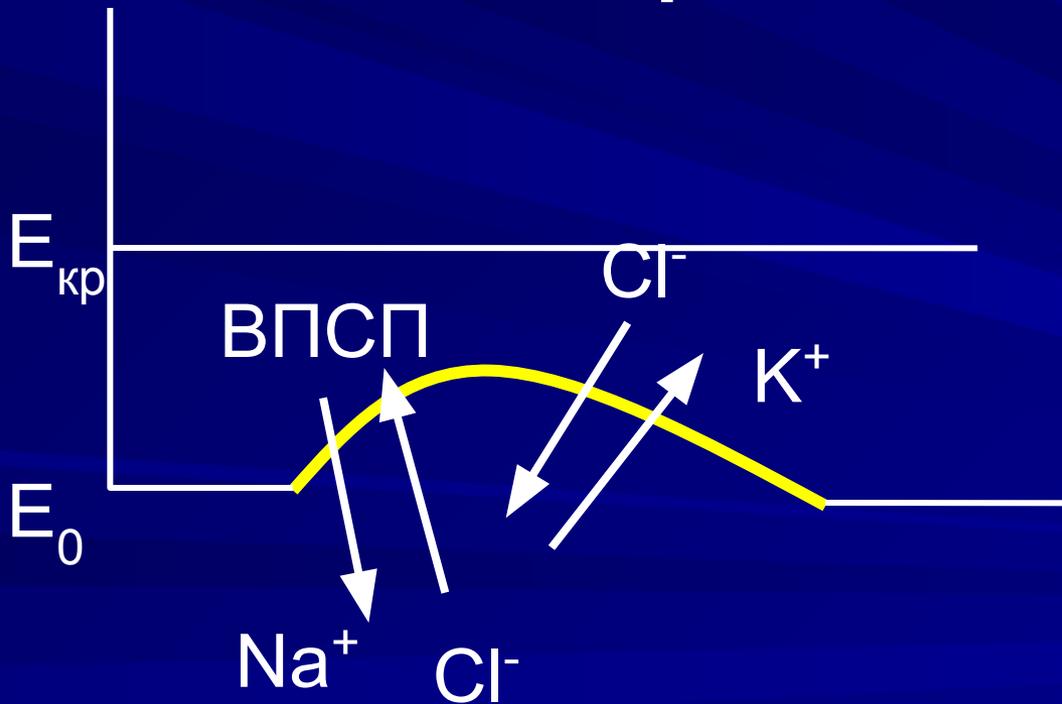
Ca²⁺

Ионы



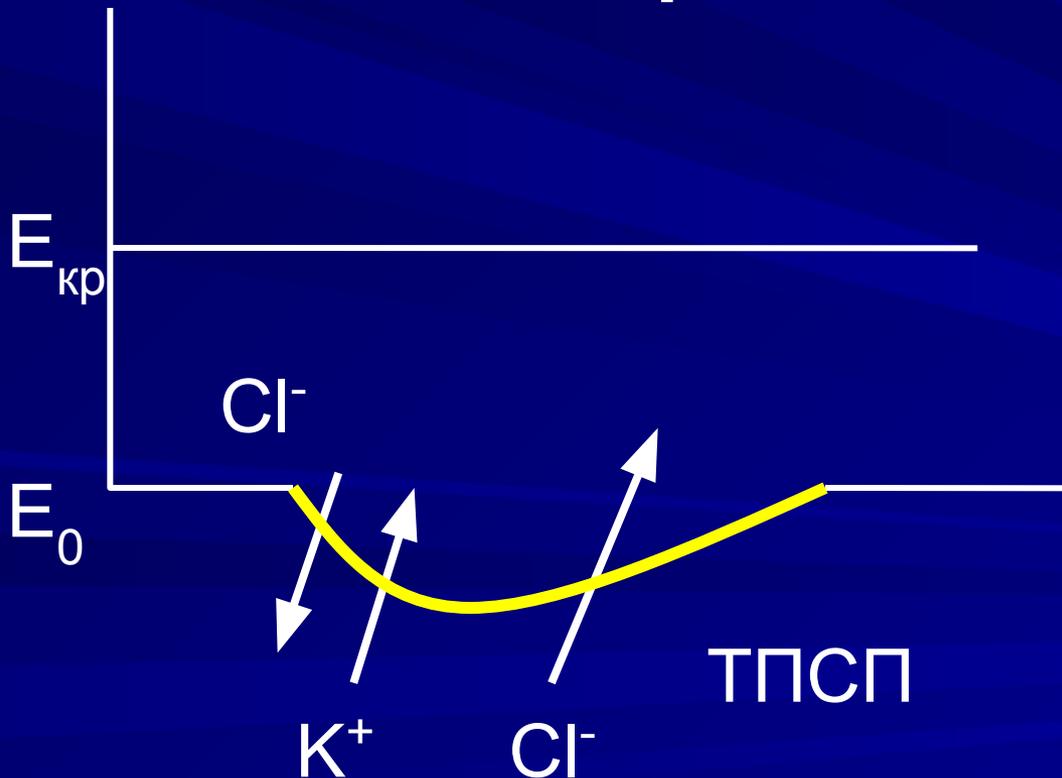
ВПСП

возбуждающий постсинаптический потенциал – по своим свойствам это локальный процесс - **деполяризация**



ТПСП

тормозный постсинаптический потенциал – по своим свойствам это локальный процесс – **гиперполяризация**



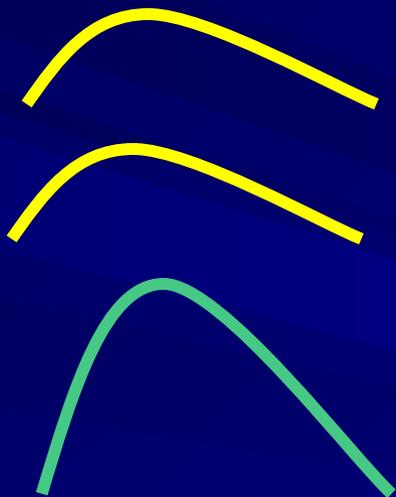
Интегративная роль нейрона

Типы распространения возбуждения в ЦНС

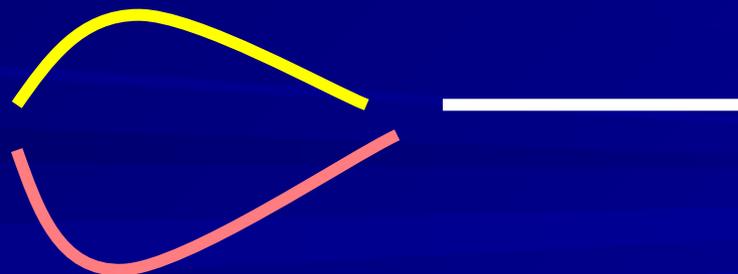


Суммация ВПСП и ТПСП

- ВПСП



- ТПСП

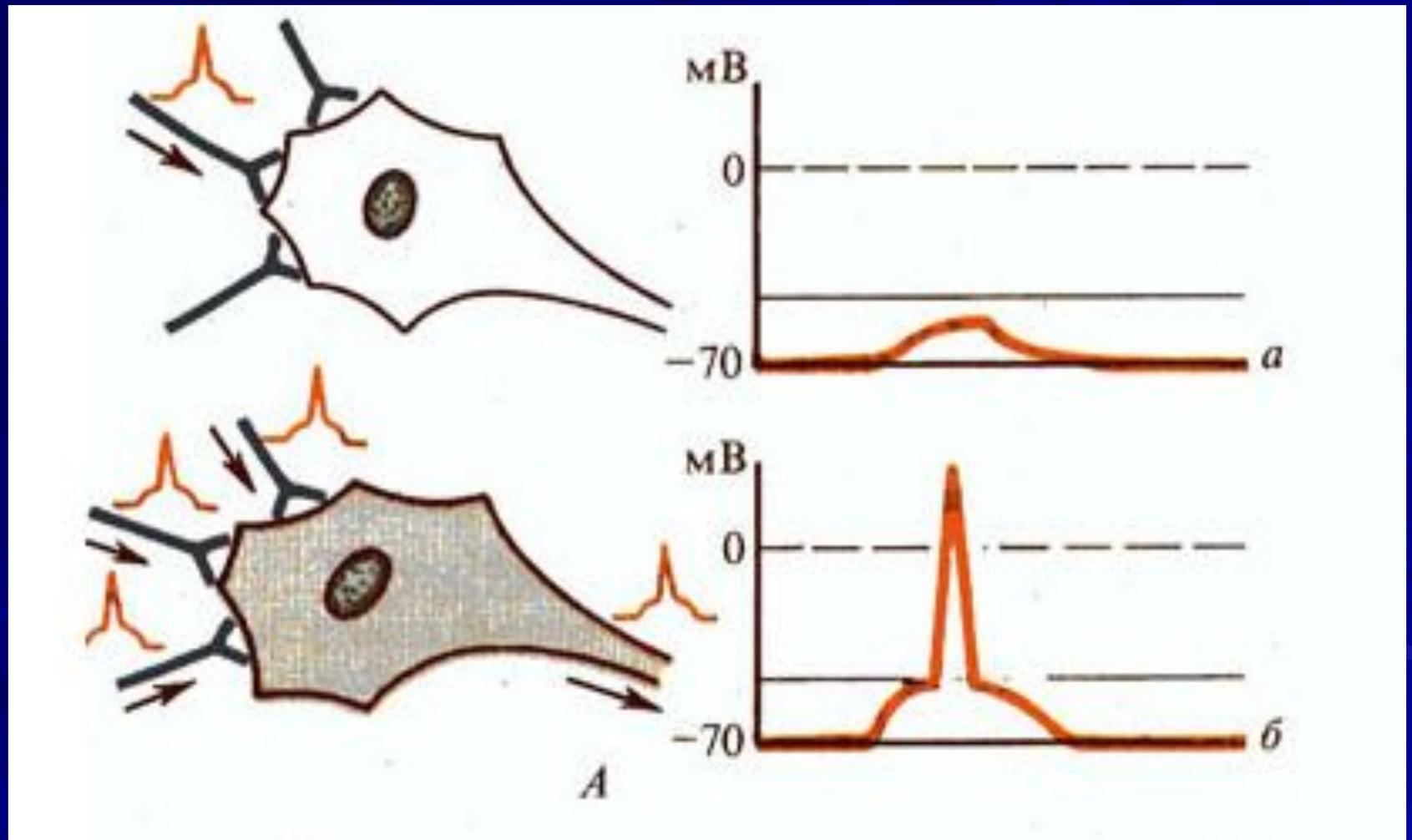


Интеграция

- На теле и дендритах нейрона происходит анализ получаемой информации
- Суммарный ПСП либо вызывает ПД в аксонном холмике, либо нет
- Нейрон единственная клетка в организме, способная изменять частоту приходящей к ней импульсации.

Виды суммации ПСП на нейроне

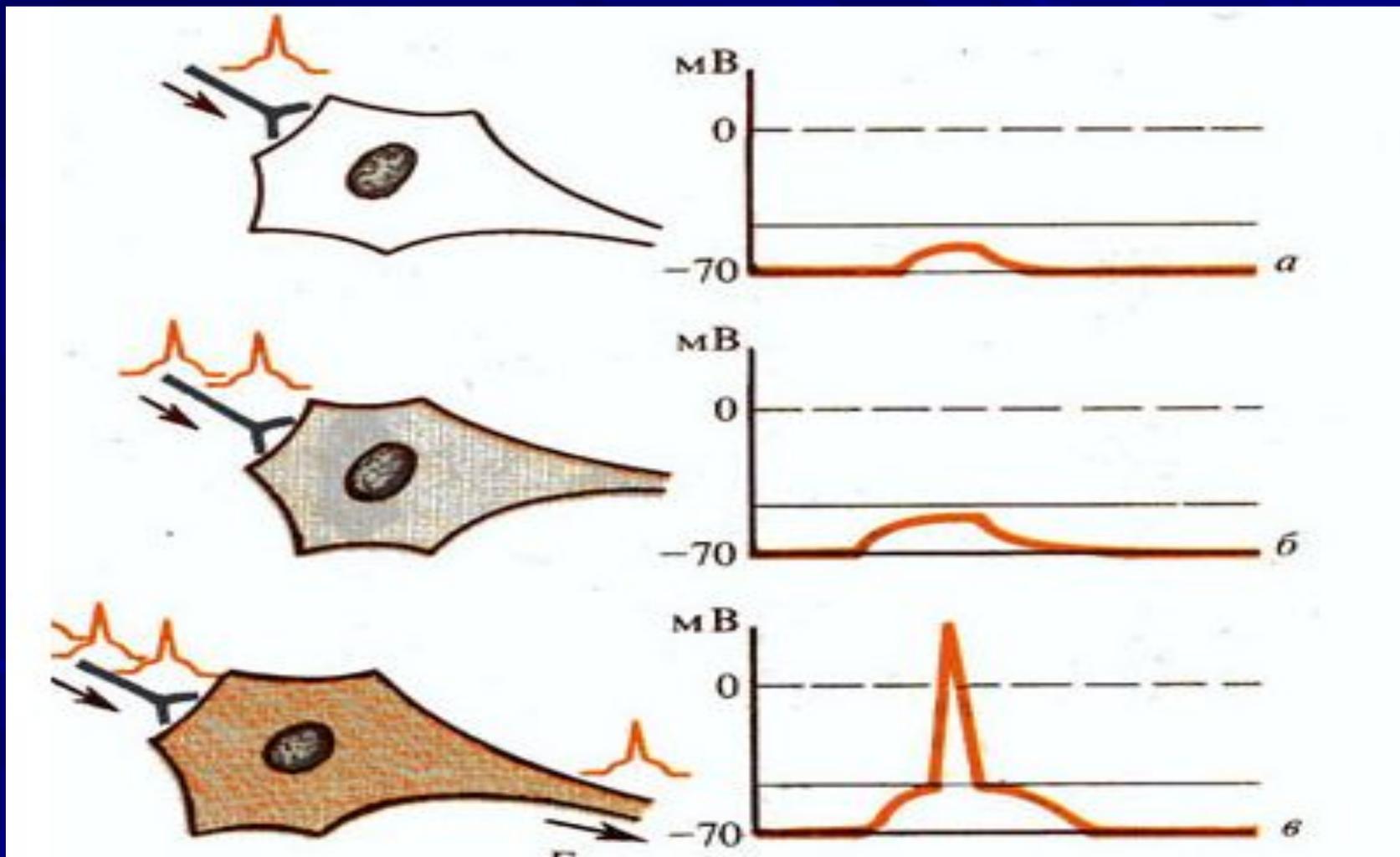
Пространственная суммация



Пространственная или одновременная суммация

- Происходит суммация ВПСП, возникших на подпороговые стимулы, каждый из них в отдельности вызвать ПД в аксонном холмике не в состоянии, но придя к холмику одновременно по разным путям, они суммируются и вызывают ПД

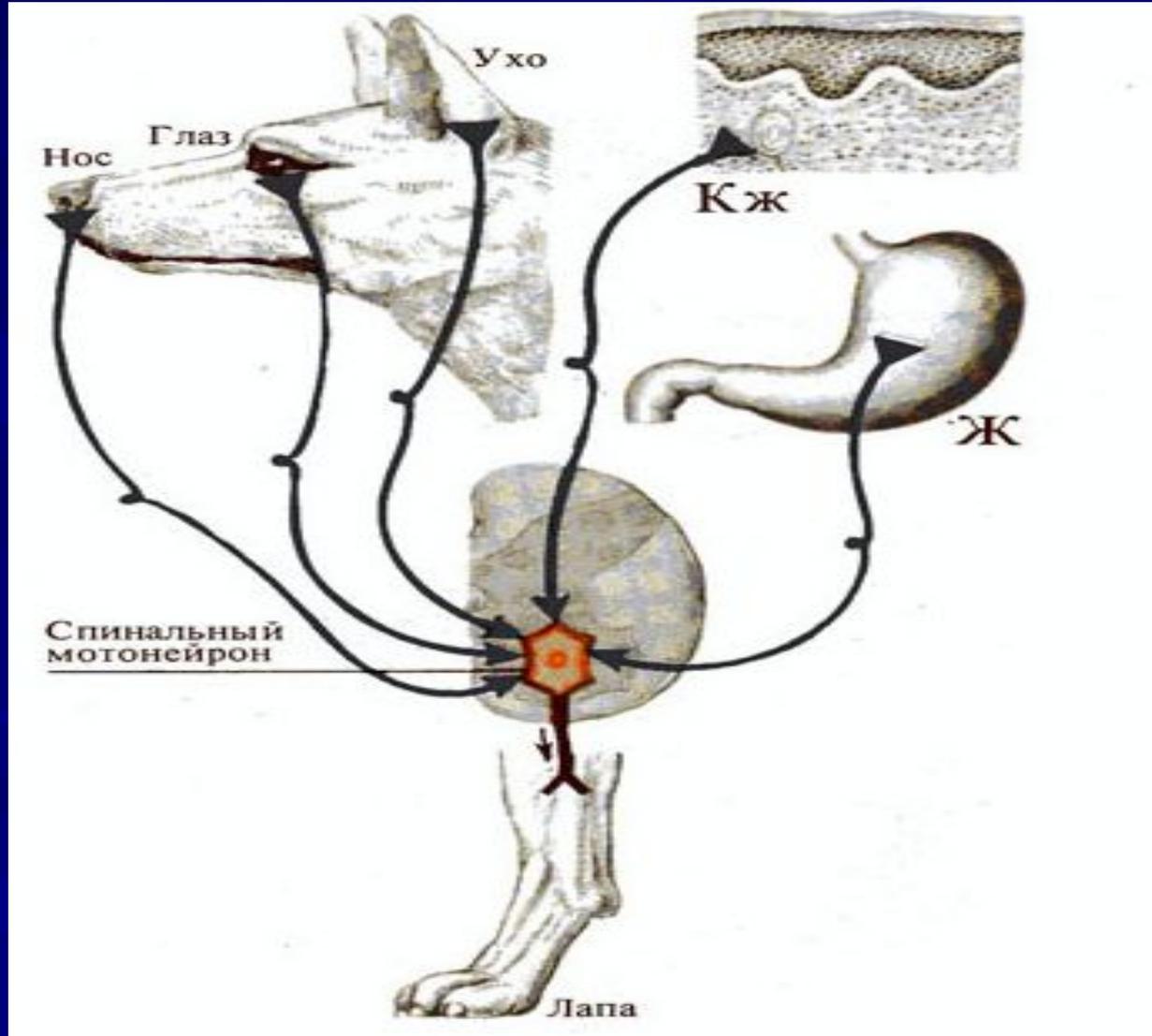
Временная суммация



Временная или последовательная суммация

- Происходит суммация ВПСП, возникающих в одних и тех же синапсах последовательно (во времени). Каждый из них является подпороговым, но приходя к аксонному холмику вслед за предыдущим, пока он еще не угас, они суммируются и вызывают ПД.

Принцип общего конечного пути по Шеррингтону

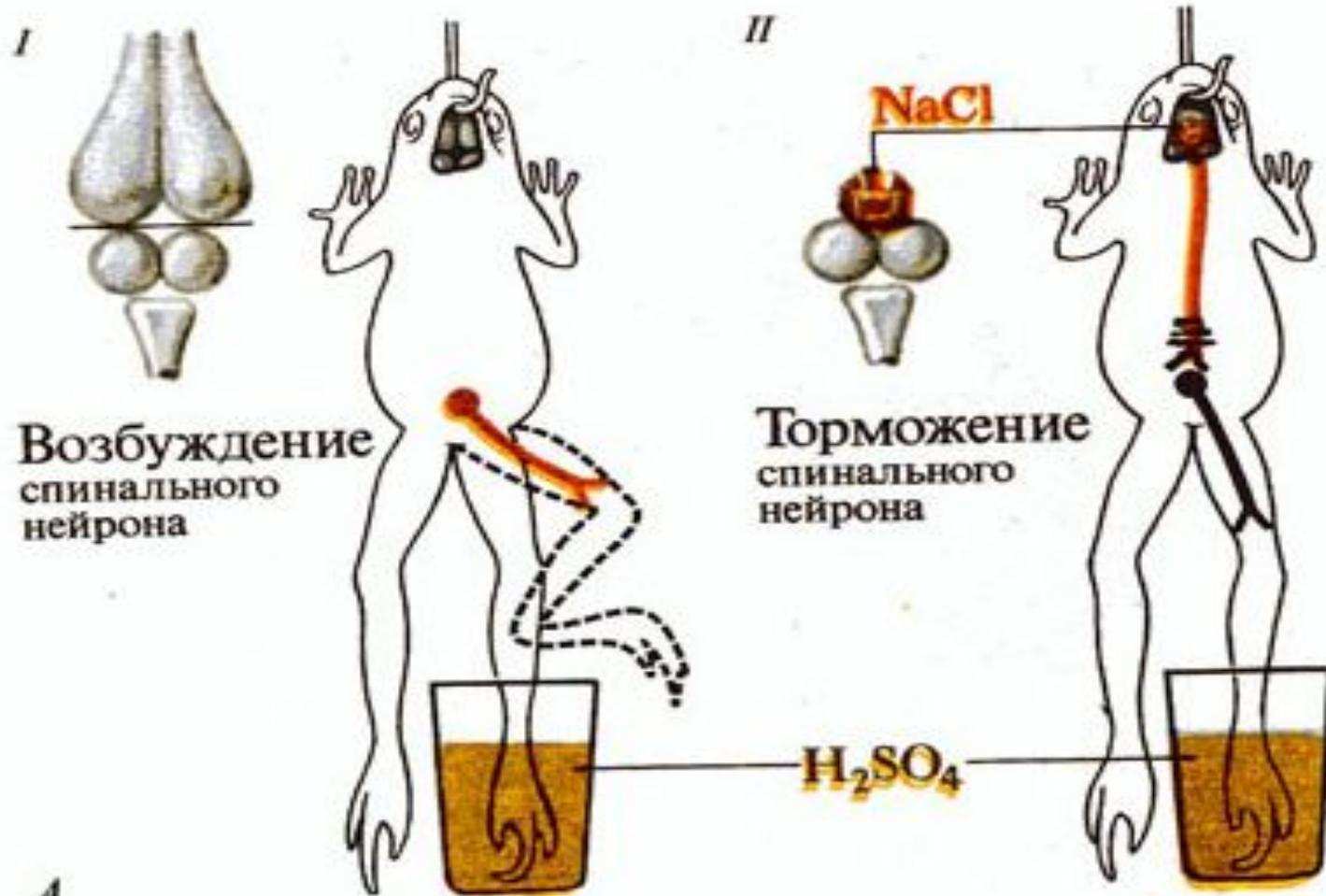


Торможение в ЦНС

Торможение

- Торможение – это самостоятельный нервный процесс, вызываемый одним возбуждением и направленный на подавление другого возбуждения.

Схема опыта Сеченовского торможения



Механизмы торможения

- Есть специфические тормозные нейроны
- Они выделяют только тормозные медиаторы
- Есть тормозные медиаторы
- Возбуждающие медиаторы могут вызывать торможение через специфические рецепторы

Торможение

- ☐ *Тормозные клетки*
- ✓ Реншоу в спинном мозге,
- ✓ Гольджи в мозжечке и таламусе,
- ✓ Пуркинье в мозжечке.
- *Тормозные медиаторы*
- ✓ гаммааминомасляная кислота (ГАМК),
- ✓ глицин.

Виды торможения

Постсинаптическое

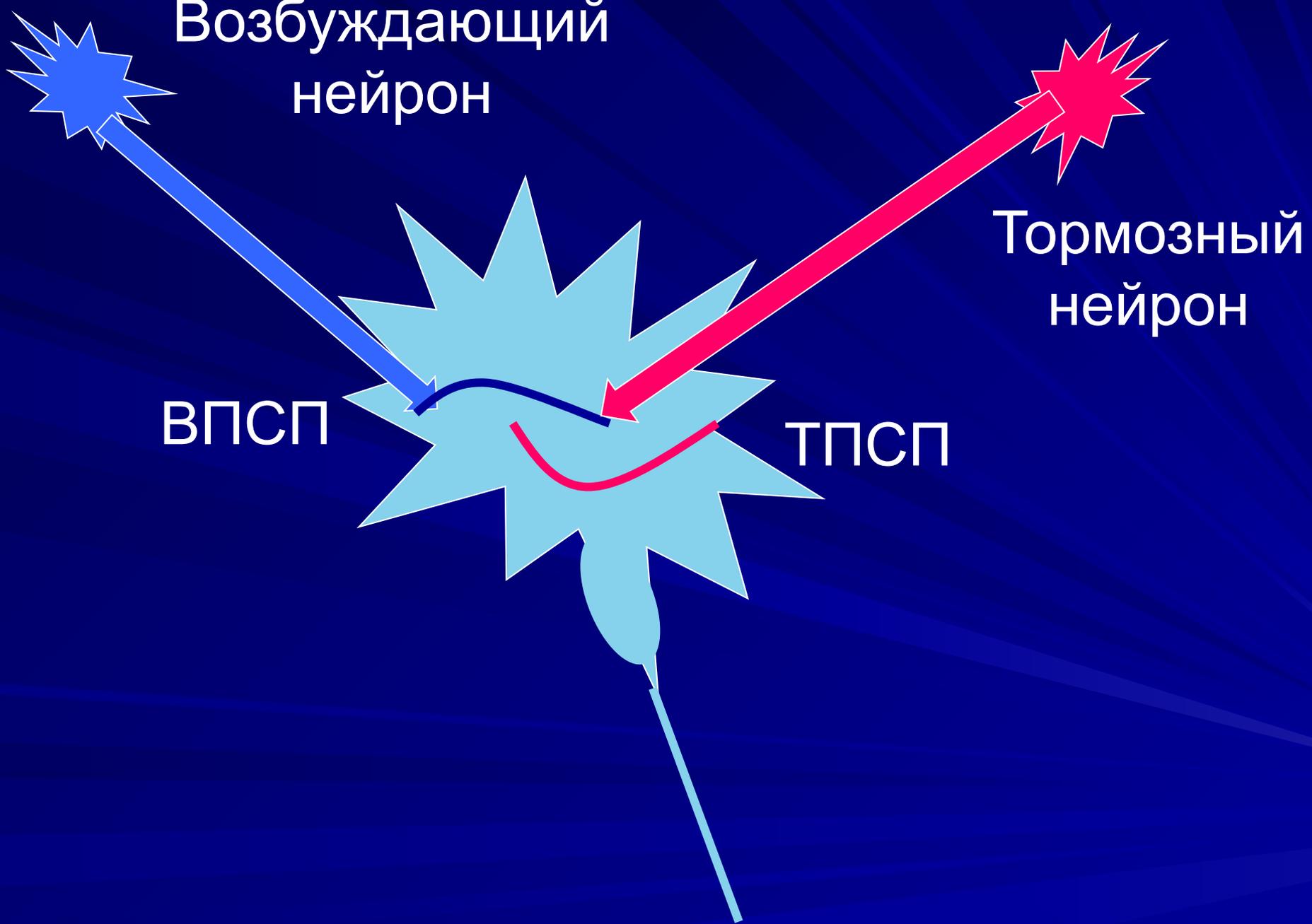
- развивается в тормозном аксосоматическом или аксодендритном синапсе. – снижает возбудимость мембраны тела или дендритов нейронов

Возбуждающий
нейрон

Тормозный
нейрон

ВПСП

ТПСП



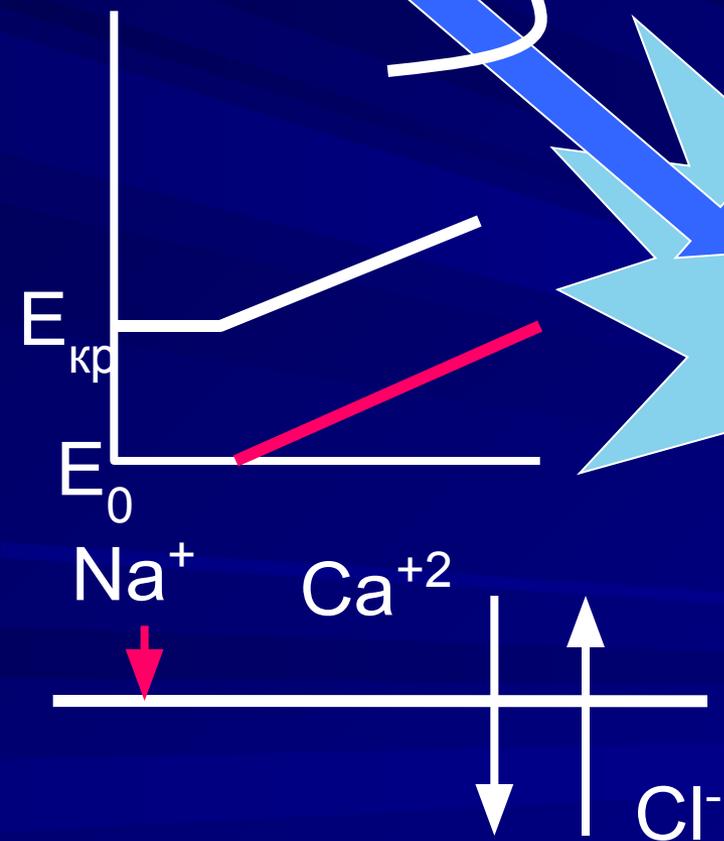
Пресинаптическое

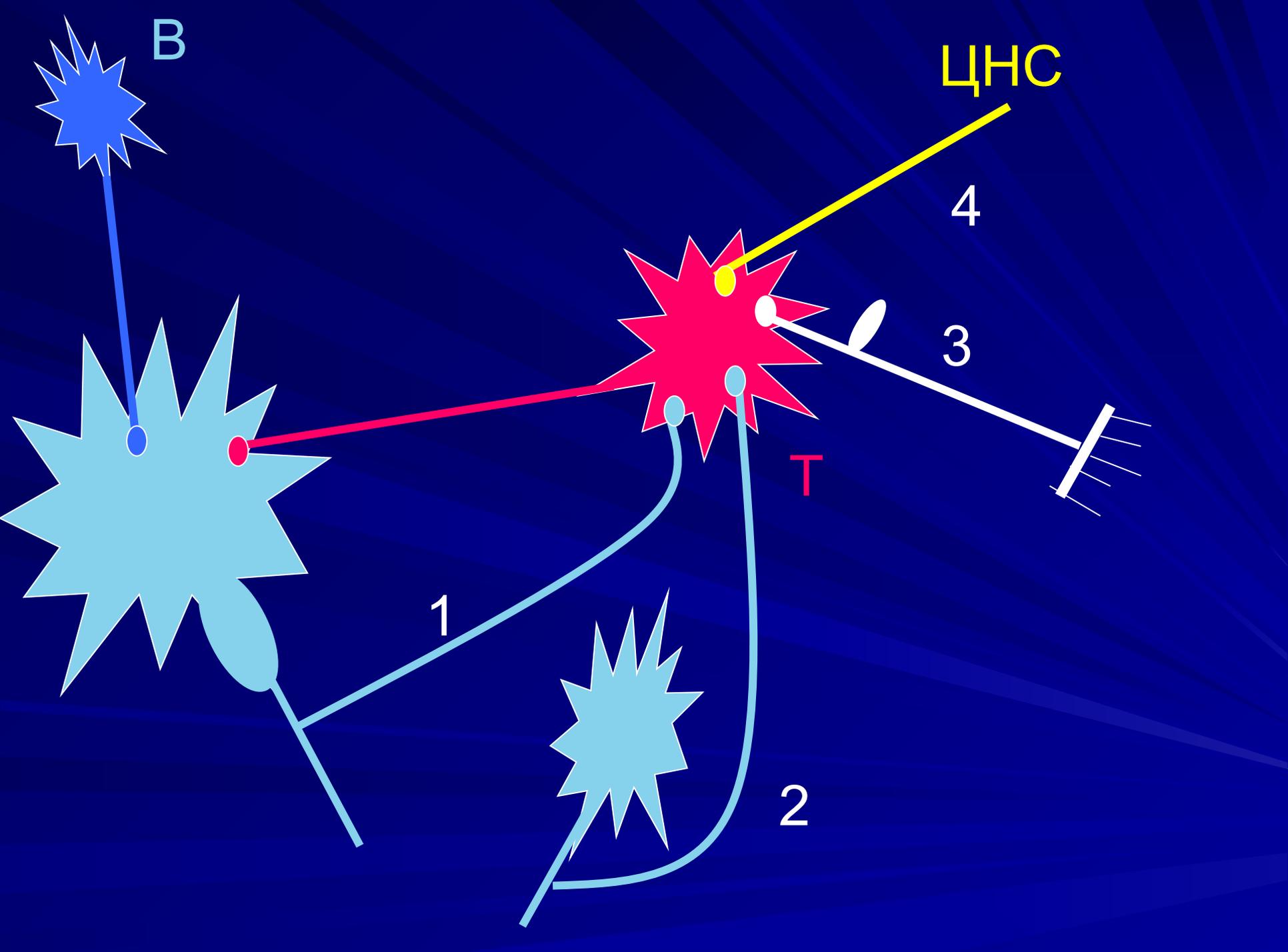
- развивается в аксо-аксональном синапсе – направлено на снижение выделения медиатора в конкретном возбуждающем синапсе.

Возбуждающий
нейрон

Тормозный
нейрон

ВПСП



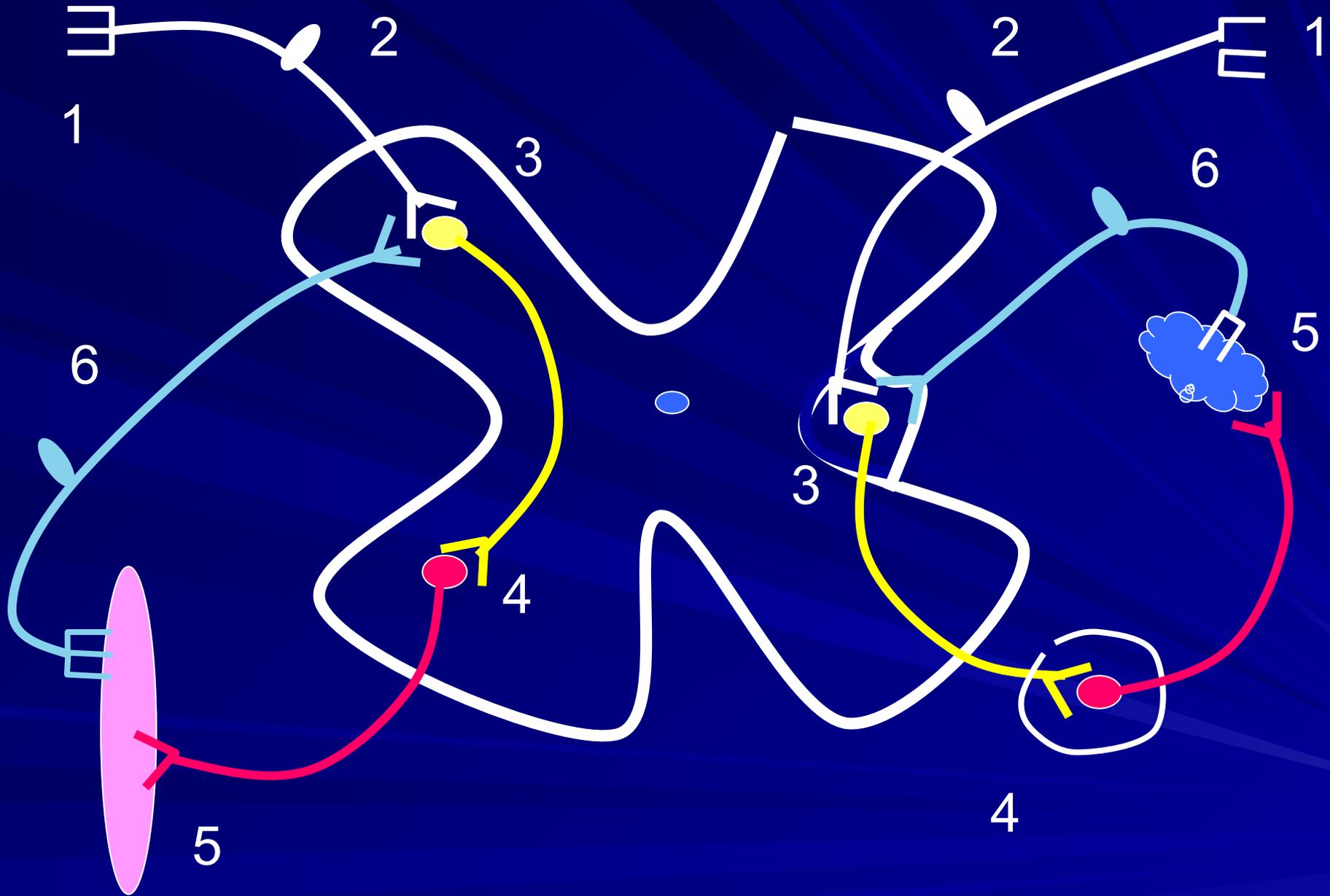


по строению нейронных
тормозных цепей или
по источнику возбуждения
тормозного нейрона

1. Возвратное
2. Латеральное
3. Афферентное
4. Центральное

Рефлекс

- *это закономерная, приспособительная реакция организма в ответ на изменившиеся условия внешней или внутренней среды с участием ЦНС.*



Рефлекторная дуга

- 1. рецептивное поле рефлекса** – совокупность рецепторов, раздражение которых вызывает определенный рефлекс (у каждого рефлекса свое рецептивное поле)
- 2. афферентный нейрон** – псевдоуниполярный и находится в спинномозговых узлах

Рефлекторная дуга

- 3. нервный центр** – совокупность вставочных или интегративных нейронов, отвечающих за определенный рефлекс или функцию
- 4. эфферентные нейроны** – для соматической дуги они лежат в передних рогах спинного мозга или в пределах других структур ЦНС, а для вегетативной за пределами ЦНС в вегетативных ганглиях (симпатический ствол или интрамуральные узлы).

Рефлекторная дуга

- 5.** *орган эффектор* (мышца скелетная и сосуд или другой внутренний орган)
- 6.** *обратная афферентация* или *обратная связь* афферентный нейрон образует рецептивное поле в органе эффекторе и несет в нервный центр информацию о конечном полезном результате.

- **Время рефлекса** – это время от начала действия раздражителя до начала видимой реакции.
- **Центральное время** – центральная задержка – время передачи импульса химическим путем
- **Чем больше синапсов в нервном центре – тем больше задержка**

- **Иррадиация возбуждения** – проведение импульса от нейрона к нейрону благодаря дивергенции. В норме этот процесс ограничивается тормозными синапсами и возбуждение локализуется в одном нервном центре, что способствует координации как движения, так и всей рефлекторной деятельности.

- **Физиологическая иррадиация** – возникает в ответ на сверхпороговые стимулы
- **Патологическая иррадиация** – возникает в результате блокирования тормозных синапсов (например стрихнином) в ответ на очень слабые стимулы.