

Лекція №3

з нормальної фізіології
для студентів 2-го курсу
спеціальність «лікувальна справа» 2016р.

ЦНС

Нейронная регуляция

1. Физиологическая характеристика нерва.
2. Рефлекторный принцип регуляции.
3. Физиологическая характеристика нервных центров.
4. Интегративные механизмы мозга

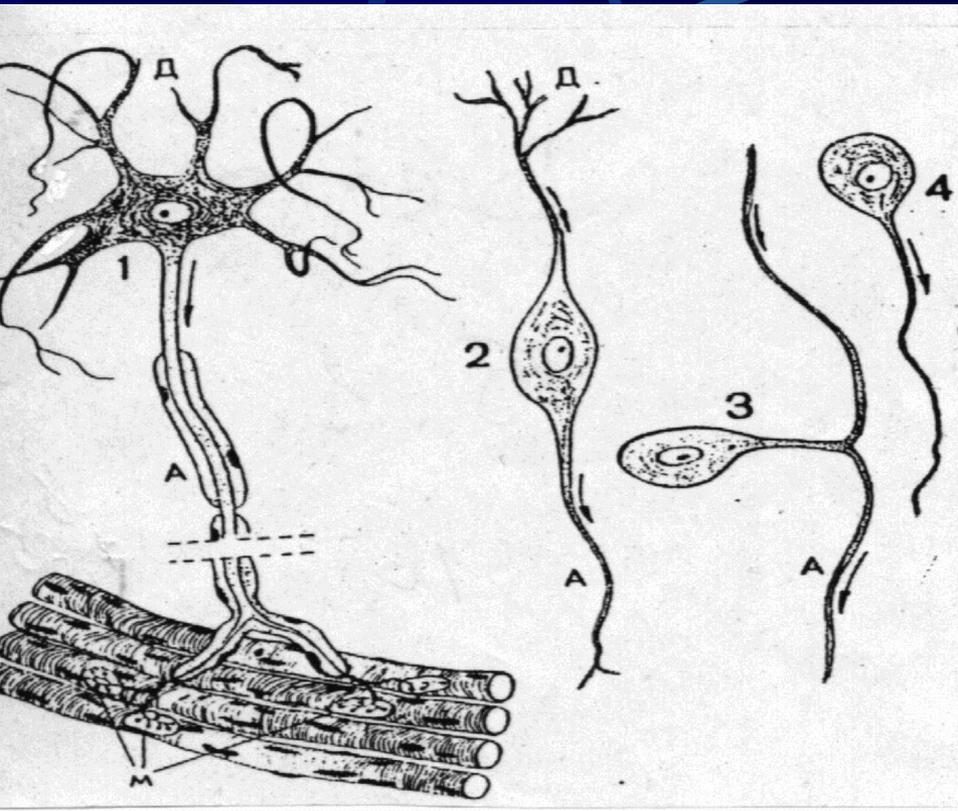
Отличие нейронной регуляции от гуморальной.

- Имеет точного адресата воздействия.
- Рефлекторный принцип регуляции.
- Обеспечивает быструю регуляцию.
- Экономичный способ регуляции.
- Высокая надежность передачи информации.

Нервная система состоит из **2** типов клеток

- 1. Нейроглии- 90% всех клеток.
- 2. Нейронов 3 типов:
 - -афферентных
 - -вставочных
 - -эфферентных

Нейроны



- 1 - мультиполярный нейрон;
- 2 - биполярный нейрон;
- 3 - псевдополярный нейрон;
- 4 - униполярный нейрон.
-
- А - аксон. Д - дендриты.

Типы клеток нейроглии

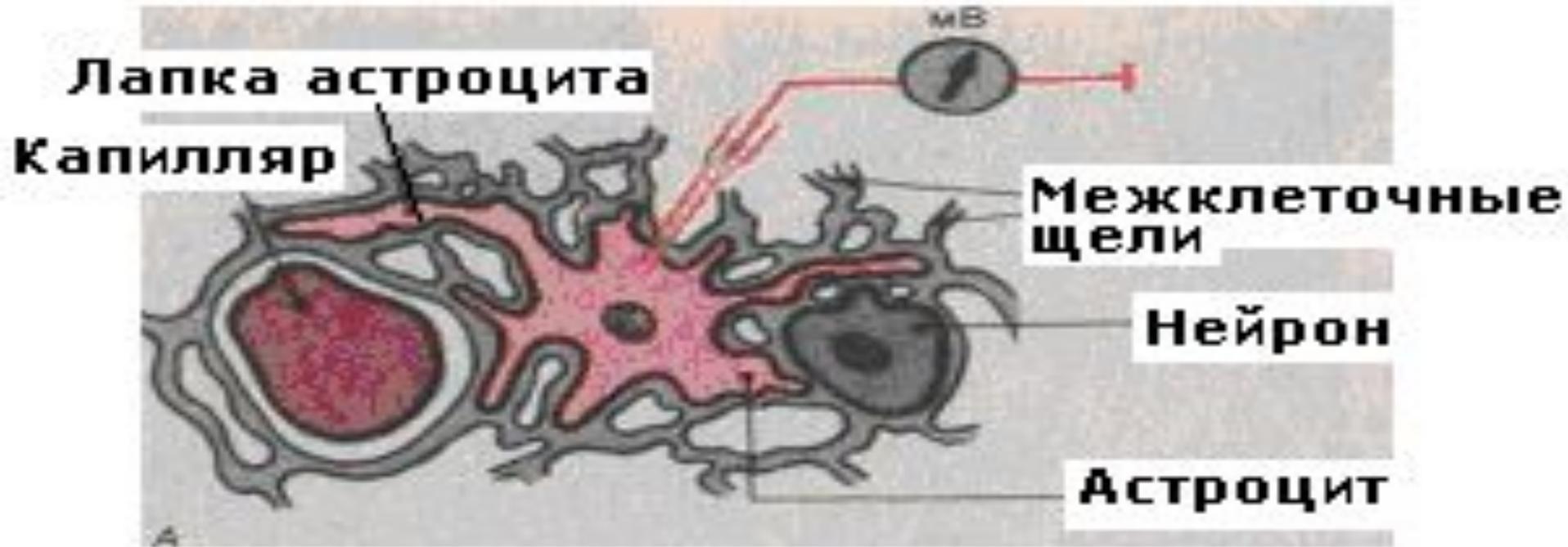
- - астроциты
- - олигодендроциты
- - микроглия
- - Эпендимные клетки

Астроциты -60 %.

- Резорбция ряда медиаторов (ГАМК)
- Временное поглощение некоторых ионов (например, K^+) из межклеточной жидкости.
- Участие в создании гематоэнцефалического барьера (ГЭБ).
- Синтез ряда факторов регуляторов роста .
- Участие в иммунных механизмах мозга.

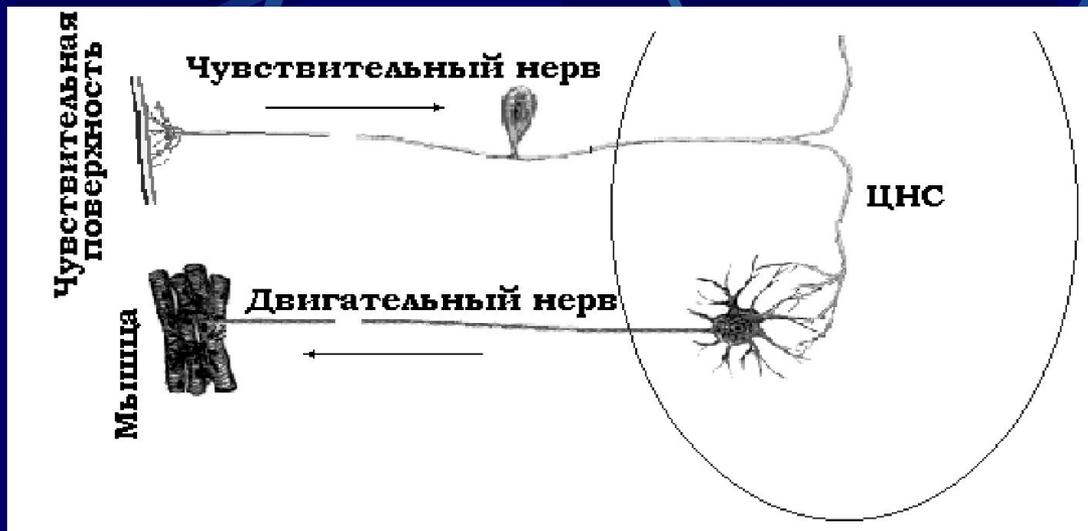
- Олигодендроциты – 20 % образуют миелиновую оболочку нейрона.
- Эпендимные клетки 1. секреция спинномозговой жидкости. 2. создание ГЭБ.
- Микроглия – 10 %. Являются частью ретикулоэндотелиальной системы организма и участвуют в фагоцитозе

Астроцит и схема участия его в создании гематоэнцефалического барьера (ГЭБ)



- Астроцит, охватывая кровеносный капилляр участвует в создании преграды между нервом и капилляром, поэтому к нейронам поступает не все соединения из крови – это и есть ГЭБ.

Рефлекторный принцип организации нейронной регуляции



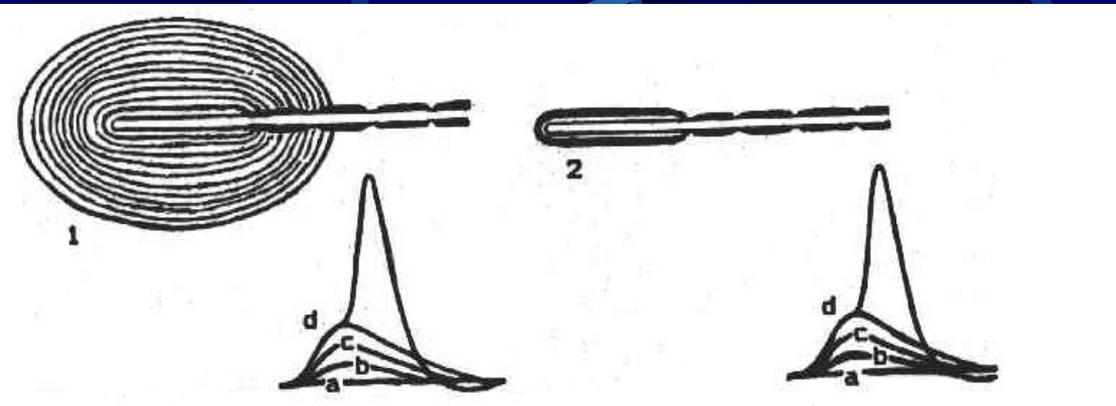
- Структурная основа рефлекса - рефлекторная дуга
- -рецептор
- афферентная часть,
- нервный центр,
- Эфферентная часть.
- -эффлектор

Рефлексом называется - ответная реакция организма на раздражитель.

Основной принцип рефлекторной регуляции

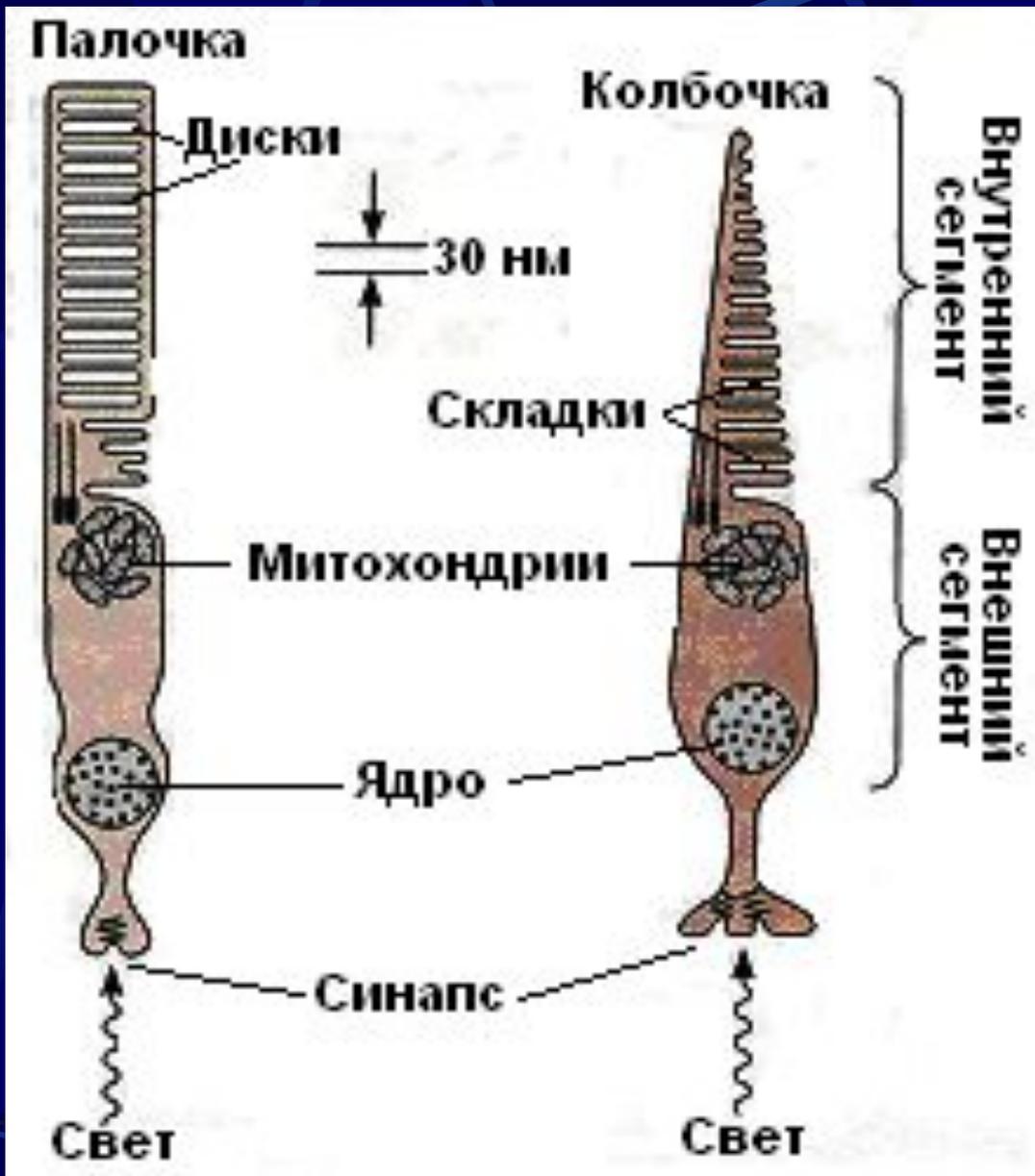
- Рефлекс обеспечивает точность регуляции, в основе чего лежит *получение* информации из внешней среды или от органа, ее **анализ** в нервном центре и эфферентная сигнализация к исполнительному органу.

РЕЦЕПТОРЫ. Первичночувствующие рецепторы.



Это нервные окончания чувствительных нейронов. При действии на них раздражителя возникает ПД.

Вторичночувствующие рецепторы



- Это специализированные клетки чувствительные к действию раздражителя.
- При возникновении в них ПД выделяется медиатор который передает возбуждение через синапс.

Нейрон -это своеобразные клетки ЦНС.

- Нейрон состоит из:
- Тела или сомы.
- Дендритов.
- Аксона.
- Аксонного холмика.

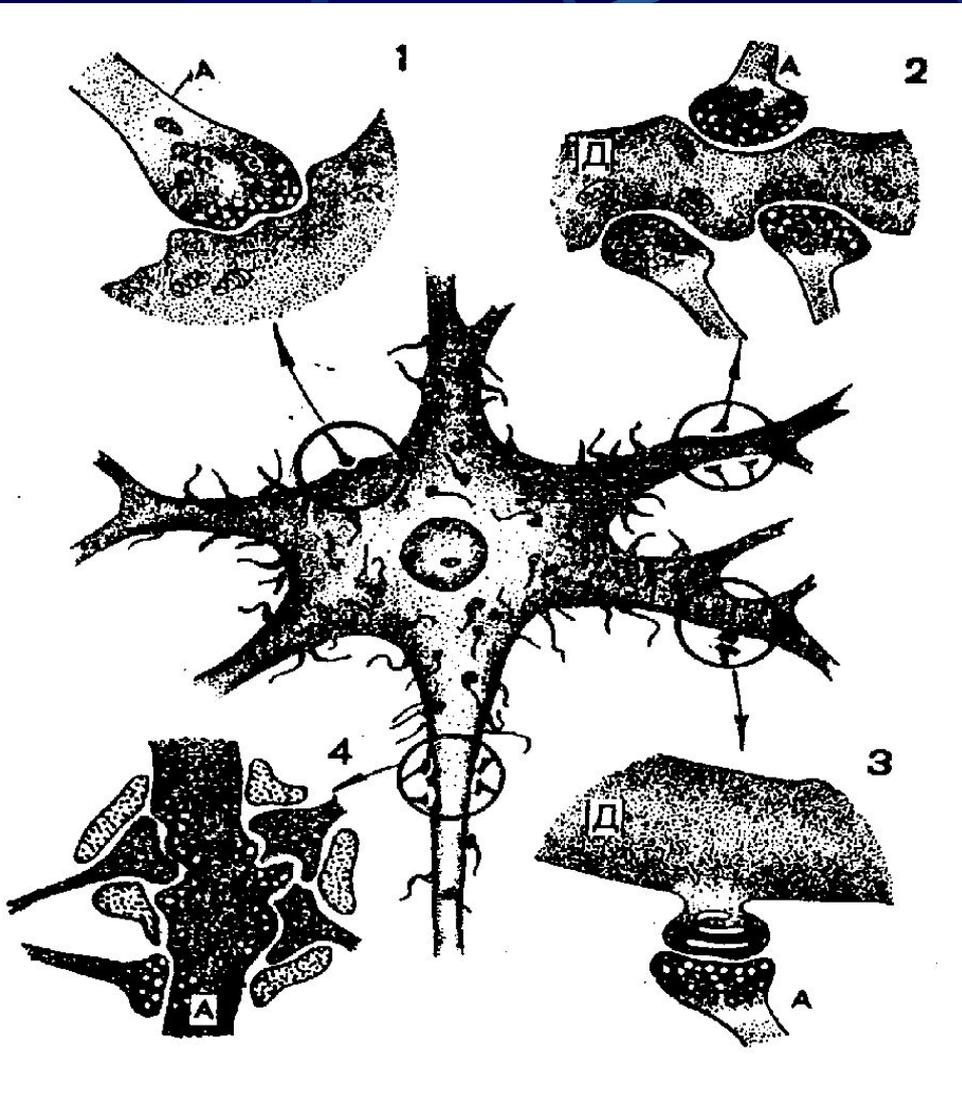
Функциональные показатели нейронов

- ПП – от -60 мВ до -90 мВ
- **Аксонный холмик** (начало аксона):
ПП – около 60 мВ (близко от критического уровня равного примерно 50 мВ),
Здесь много разнообразных каналов (натриевые, калиевые, кальциевые),
Именно здесь происходит возникновение ПД в нейроне!

Рефрактерность и лабильность нейронов

- Абсолютный рефрактерный период нейронов такой же, как и длительность ПД около 1 мс, а их лабильность составляет до 1000 имп/сек
- Лабильность нерва – это функциональная подвижность (количество ПД проводимых в ед. времени).

Синапсы ЦНС



- Межнейронные синапсы:
- 1 - аксо-соматический синапс;
- 2 - аксо-дендритный синапс;
- 3 - аксо-дендритный синапс шипиковой формы;
- 4 - аксо-дендритный синапс дивергентного типа.

Основные медиаторы ЦНС

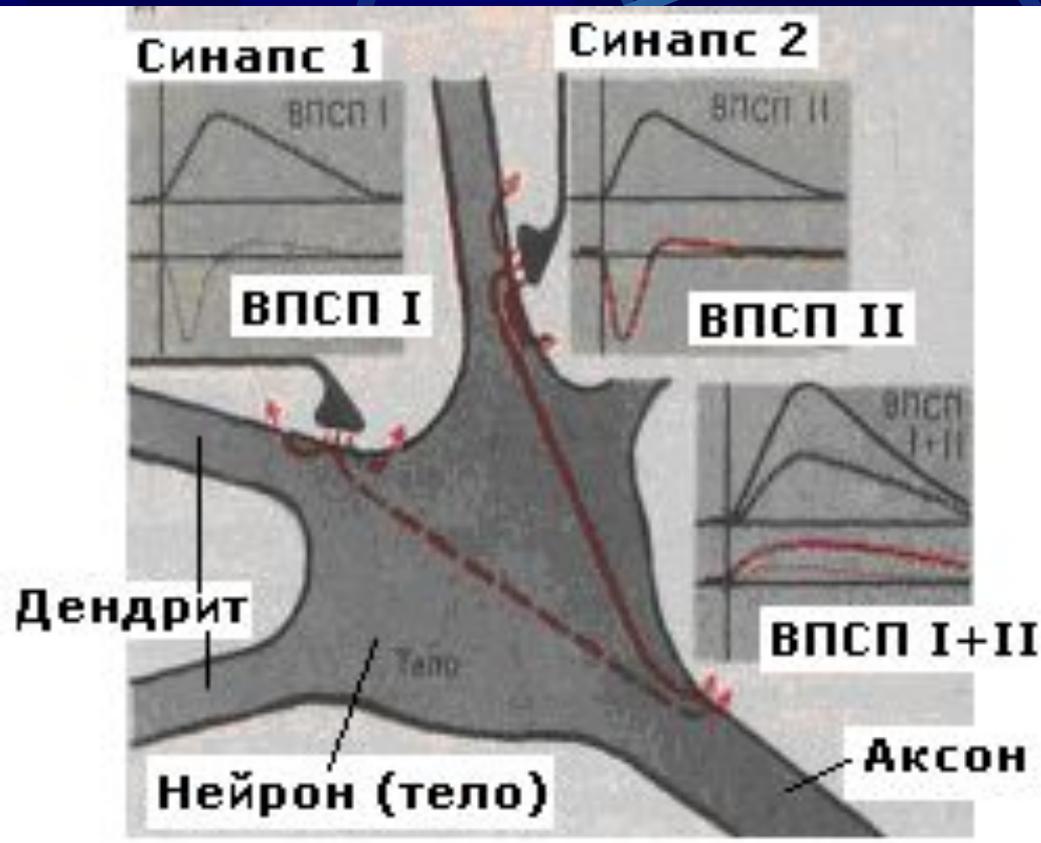
- 1. Амины (ацетилхолин, норадреналин, дофамин, серотонин).
- 2. Аминокислоты (глицин, глутамин, ГАМК).
- 3. Пуриновые нуклеотиды (АТФ).
- 4. Нейропептиды (гипоталамические либерины и статины, вазопрессин, холецистокинин, гастрин).

Вторые посредники

- цАМФ,
- цГМФ,
- кальмодулин,
- кальций,

Активно взаимодействуя между собой внутри клеток, они изменяют функциональное состояние клеток, чувствительность и функцию мембран.

Виды суммации в ЦНС



В ЦНС различают два вида суммации:

- Временная суммация – ПД поступают к одному синапсу с коротким промежутком времени.
- Пространственная суммация. ПД поступают одновременно от нескольких синапсов.

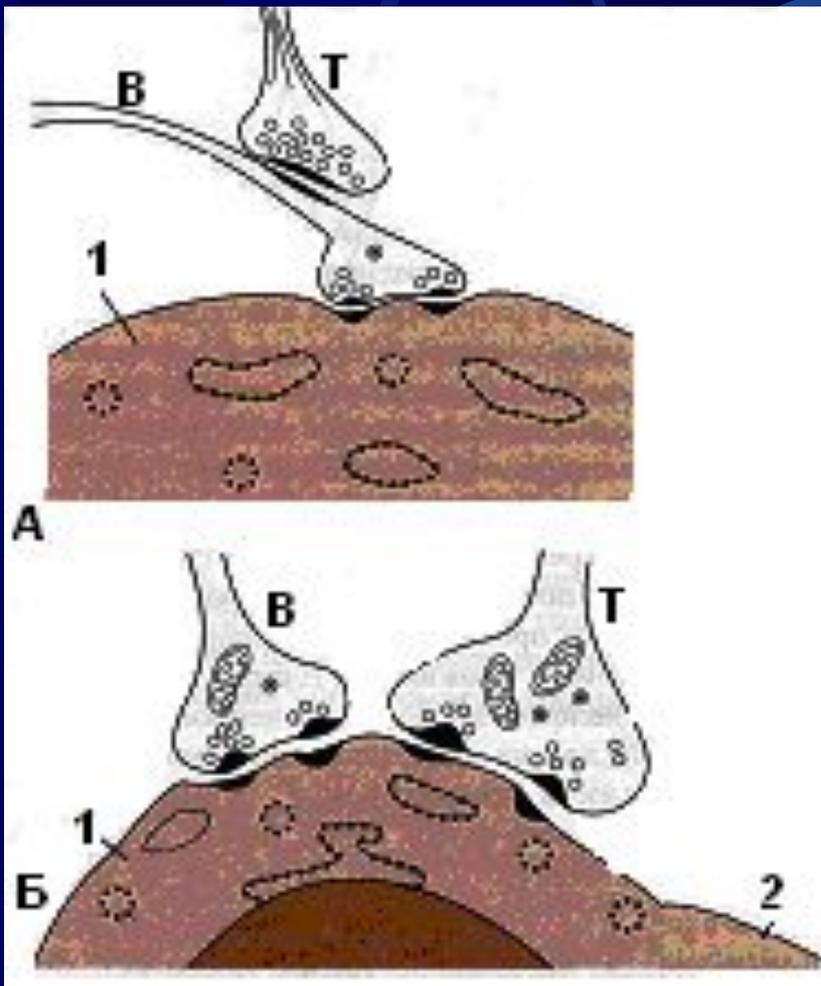
Торможение в ЦНС

- В обеспечение нормальных функции ЦНС кроме процессов возбуждения большую роль играет торможение. Процесс торможения обеспечивают тормозные синапсы.
- Благодаря функции тормозных синапсов обеспечивается остановка «безудержного» распространения возбуждения.

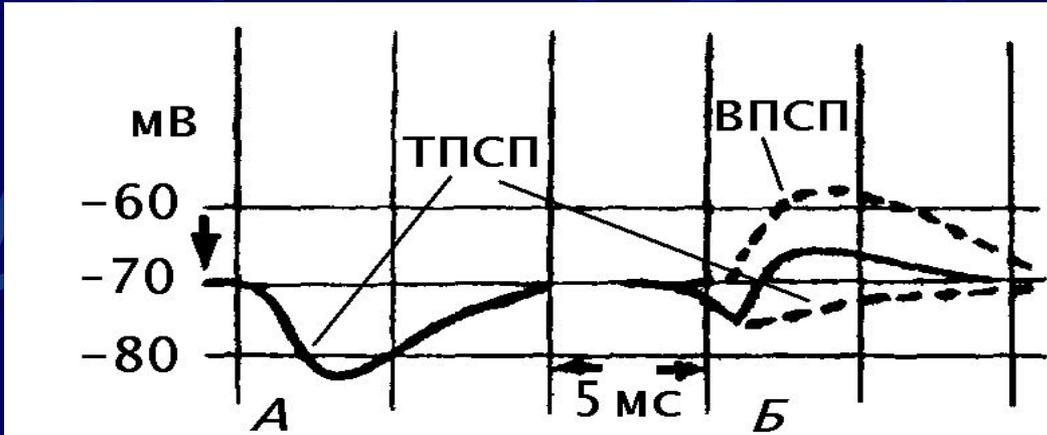
Торможение

Разновидности торможения:

- А – пресинаптическое торможение,
- Б – постсинаптическое торможение:
- В – возбуждающий нейрон,
- Т - тормозной нейрон,



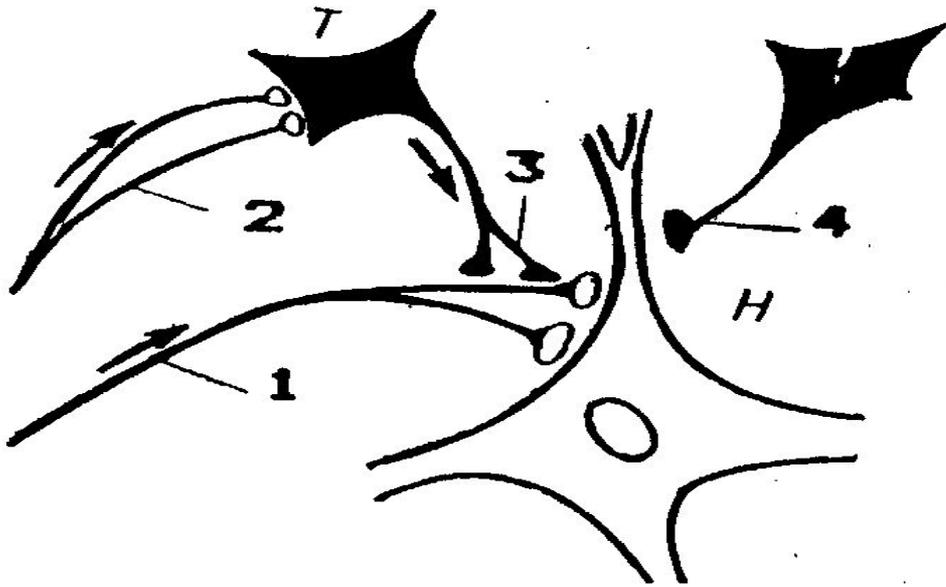
Механизм постсинаптического торможения



- **A** – Тормозной медиатор (глицин, ГАМК) вызывает развитие гиперполяризации постсинаптической мембраны и возникновение ТПСП. (тормозного постсинаптического потенциала).

При этом тормозится весь нейрон.

Расположение тормозных синапсов:



- 1 - афферент возбуждающего нейрона,
- 2 - афферент, возбуждающий тормозной нейрон,
- 3 - пресинаптическое торможение,
- 4 - постсинаптическое торможение.

Механизм пресинаптического торможения

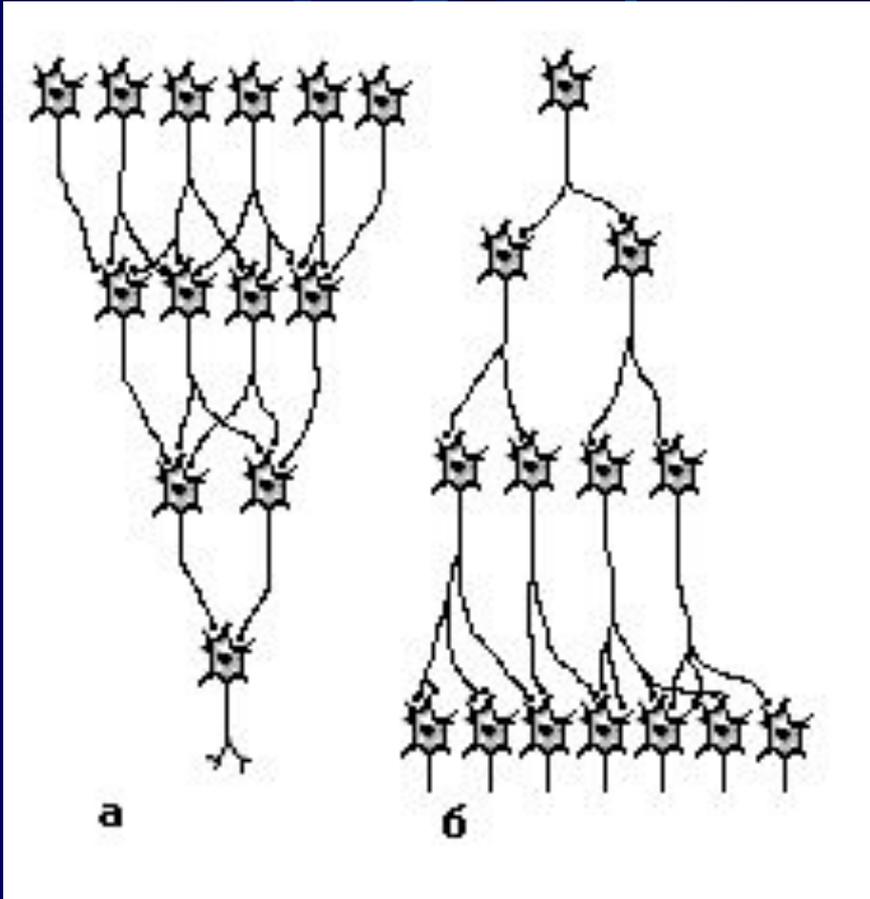
- Структурной основой его является аксо-аксональный синапс.
- Медиатор – ГАМК.
- Торможение передачи импульсов происходит благодаря изменению свойств его пресинаптической мембраны.
- Таким образом ***выключается один синапс.***

Онтогенез ЦНС

- Количество нейронов зарождается во внутриутробном периоде.
- Синапсы в этот период еще слабо развиты и активно формируются в первые годы после рождения (и всю оставшуюся жизнь)
- Тормозные синапсы формируются несколько позднее возбуждающих.
- Именно поэтому дети (особенно первых лет жизни) такие непослушные!

Свойства нервных центров

(нервный центр – скопление нейронов, выполняющих одну функцию)



- А – конвергенция.

Характерна для эфферентных нервных центров. Схождение возбуждения к общему пути.

В основе его лежит влияние тормозных нейронов.

- Б – дивергенция.

Характерна для афферентных нервных центров. Происходит расхождение возбуждения через вовлечение большого

количества нейронов.

В основе его лежит влияние возбуждающих нейронов.

продолжение

- Замедление проведения возбуждения – это синаптическая задержка 0.5 мсек.
- Усвоение и трансформация ритма.
- Сонастроенность ритмов нервных центров.
- Явление суммации и оклюзии.
- Принцип общего конечного пути.
- Принцип доминанты.
- Принцип реципрокности.

Межцентральные взаимодействия

Принцип доминанты

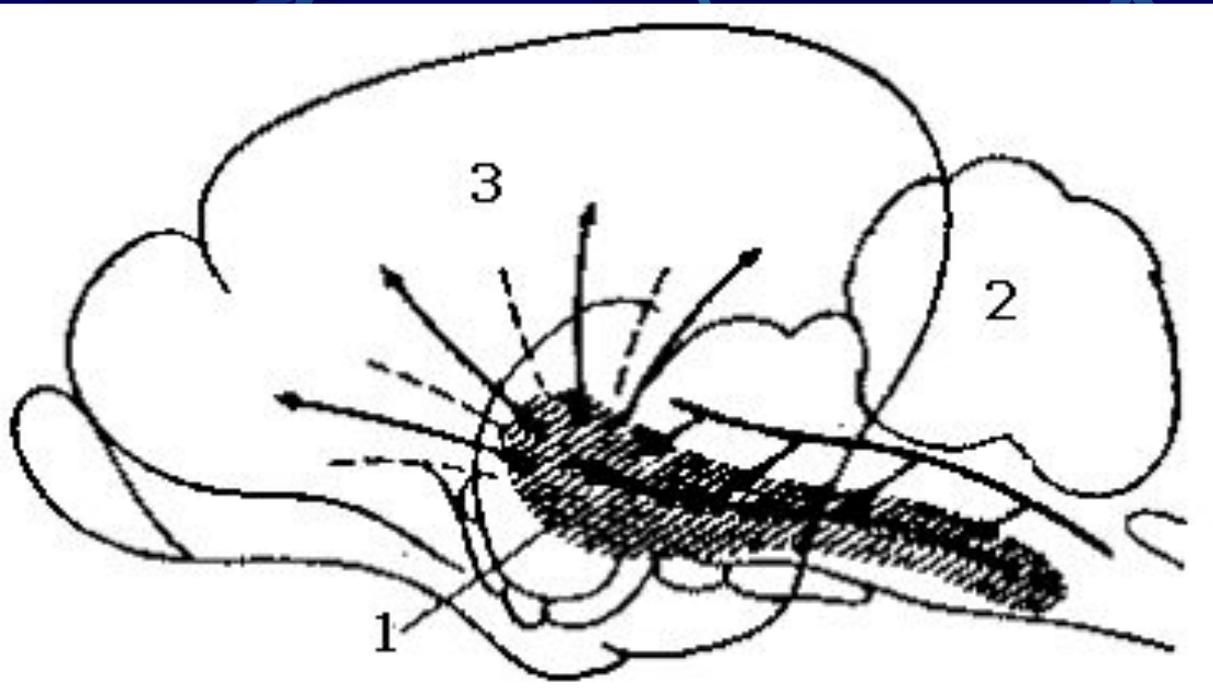
- Один из основных принципов, обеспечения межцентральных функциональных взаимосвязей – *ДОМИНАНТА*.
- При одновременном возбуждении нескольких нервных центров, один из очагов может стать доминантным, главенствующим. В результате к этому очагу могут иррадиировать возбуждения из других очагов.

Интегративные механизмы мозга

Это системы нервных центров которые не выполняют специфические функции , а регулируют функции ЦНС и ее отдельных центров, объединяя в единую функциональную систему – ЦНС.

- Ретикулярная формация ствола мозга и таламуса.
- Аминергические системы мозга.
- Лимбическая система .(эмоции).

Ретикулярная формация ствола мозга (скопление полиморфных нейронов)



Оказывает
восходящее
активирующее и
тормозное влия-
ние на структуры
мозга.

- 1 - ретикулярная формация;
- 2 - мозжечок;
- 3 - кора.

Влияния ретикулярной формации

- *Восходящее влияние* ретикулярной формации заключается во влиянии ретикулярной формации ствола мозга и таламуса на другие образования ЦНС и коры больших полушарий. Эти влияния поддерживают уровень активности нейронов коры, внимания, бодрствующего состояния.
- *Нисходящее влияние*- воздействует на нервные центры спинного мозга.

Аминергические системы ствола мозга

По названию медиаторов различают:

- Норадренергическая система.
- ДОФАминергическая система.
- Серотонинергическая.

Аминоспецифические системы

- Нейроны, медиаторами которых являются моноамины (*серотонин, норадреналин и дофамин*), также участвуют в объединении различных структур мозга в единое функциональное образование, то есть участвуют в регуляции функций мозга. Их значение наиболее наглядно проявляется при смене фаз бодрствование-сон, организации сложных поведенческих реакций организма. Тела этих нейронов располагаются преимущественно в структурах ствола мозга, а отростки простираются почти ко всем отделам ЦНС, начиная от спинного мозга и до коры больших полушарий

Структуры лимбической системы

- Обонятельная луковица.
- Гиппокамп
- Миндалевидные ядра
- Поясная извилина.

Функции лимбической системы

- Формирование пищевого, оборонительного рефлексов.
- Формирование социального поведения.
- Обонятельная функция.
- Формирование цикла “сон –бодрствование”.
- Оказывает регулирующее влияние на кору.

Лимбическая система мозга

- Широкий спектр нейронов, возбуждение которых улучшает организацию функций ЦНС, когда нет готовой схемы поведения.
- Включаются они тогда, когда необходимо «заставить мозг думать».
- При этом проявляются еще и эмоции.

Дякую за увагу!