

# СИНАПТИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА В ЦНС. МЕДИАТОРЫ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.

КФУ, факультет психологии, группа 17.2-504

**Работу выполнили:** Емельянова Е., Жукова Л.,  
Камаева А., Салихова Э.

**Руководитель** Розенталь С.Г., Доцент, к.б.н.  
Ифмиб

# Задачи работы

- Рассмотреть и изучить материал по теме синаптическая передача в ЦНС.

---

- Выявить основные и важные моменты темы медиаторы в периферической и центральной нервной системах.
- Организовать информацию наиболее легким для восприятия способом.
- Представить изученные темы на семинаре.

# Синаптическая передача в ЦНС.

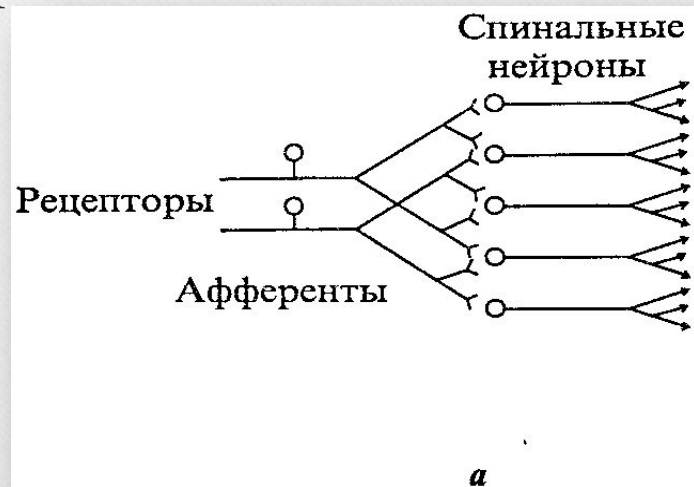
- *Синаптическая передача* (также называемая *нейропередача*) — электрические движения в синапсах вызванные распространением нервных импульсов. Нервные импульсы необходимы для распространения сигналов.
- Эти сигналы посылаются в и исходят из **центральной нервной системы** через эфферентные и афферентные нейроны для координации гладких, скелетных и сердечных мышц, секреции желез и функционирования органов



- Нейроны образуют **нейронные сети**, по которым передаются нервные импульсы.
- 
- **Каждый нейрон образует не менее 15,000 соединений с другими нейронами.**
  - **Синапс**— место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффекторной клеткой. Служит для передачи нервного импульса между двумя клетками

# Иррадиация (дивергенция) возбуждения в ЦНС.

- Она объясняется ветвлением аксонов нейронов, их способностью устанавливать многочисленные связи с другими нейронами, наличием вставочных нейронов, аксоны которых также ветвятся.





# *Конвергенция возбуждения*

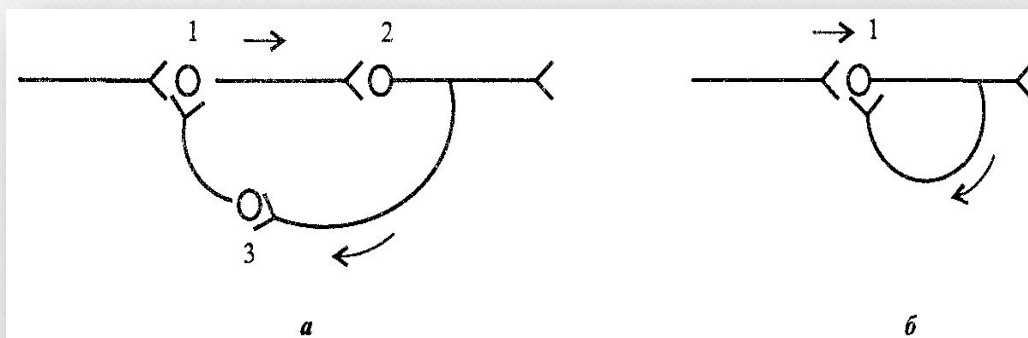
(принцип общего конечного пути)

---

- - это схождение возбуждения различного происхождения по нескольким путям к одному и тому же нейрону или нейронному пулу.
- Обеспечивает участие одного мотонейрона в нескольких различных реакциях.

# Циркуляция возбуждения по замкнутым нейронным цепям

- Наиболее вероятный механизм феномена кратковременной памяти.



*Циркуляция возбуждения в замкнутых нейронных цепях по Лоренто де-Но (а) и по И.С.Беритову (б). 1,2,3- возбуждающие нейроны*



## Одностороннее распространение возбуждения в нейронных цепях, рефлекторных дугах

---

- Распространение возбуждения от аксона одного нейрона к телу или дендритам другого нейрона, но не обратно, объясняется свойствами химических синапсов, которые проводят возбуждение только в одном направлении.



## *Замедленное распространение возбуждения в ЦНС*

---

- По сравнению с его распространением по нервному волокну объясняется наличием на путях распространения возбуждения множества химических синапсов.
- **Чем больше синапсов в нейрональной цепочке, тем меньше общая скорость распространения по ней возбуждения.**

- *Синаптическая сопередача* — высвобождение нескольких медиаторов из одного нервного окончания.
- 

- Синаптическая сопередача реализовывает более сложные эффекты на постсинаптических рецепторах, таким образом реализовывая более сложные взаимодействия между нейронами.



# РОЛЬ РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НЕЙРОНА В ВОЗНИКНОВЕНИИ ВОЗБУЖДЕНИЯ

- *В возникновении ПД в нейронах в отличие от нервных и мышечных волокон (скелетные мышцы) принимают участие ионы  $Ca^{2+}$ , ток которых в клетку более медленный, чем ток ионов  $Na^+$ .*
- *Для возбуждения нейрона (возникновение ПД) необходимы поток афферентных импульсов и их взаимодействие*

- Подавляющее большинство нейрональных синапсов находится на дендритах нейрона.
- 

- Генераторный пункт нейрона - **аксонный холмик**. Синапсы на нем отсутствуют.
- Отличительной особенностью аксонного холмика является высокая возбудимость.
- *Роль дендритов в возникновении возбуждения до сих пор дискутируется.*



# Периферическая нервная система

- **Главные нейромедиаторы:** ацетилхолин и норадреналин.
- **Другие нейромедиаторы:** гистамин, гамма-аминомасляная кислота, дофамин, оксид азота и др.
- **Медиаторные нейропептиды:** нейропептид Y, вазоактивный интестинальный пептид, гонадолиберин, вещество P и галцитонин-генносвязанный пептид.

# Нейромедиаторы

- **Ацетилхолин** широко распространен в нервной периферической системе. Примером могут служить мотонейроны спинного мозга и нейроны ядер черепных нервов.
- **Норадреналин** - гормон мозгового вещества надпочечников и нейромедиатор. Относится к биогенным аминам, к группе катехоламинов.



- **Гистамин** - биогенный амин, медиатор аллергических реакций немедленного типа, также является регулятором многих физиологических процессов.

---

- **γ-Аминомасляная кислота (ГАМК)** — аминокислота, важнейший тормозной нейромедиатор центральной нервной системы человека и других млекопитающих.
- **Дофамин** - по химической структуре относится к катехоламинам. Дофамин является биохимическим предшественником норадреналина (и адреналина).

# Нейропептиды

- **Нейропептид Y** является мощным стимулятором пищевой активности. Влияет на высвобождение гипофизарных гормонов, участвует в модуляции центральных кардиоваскулярных ответов.
- **Вазоактивный интестинальный пептид (ВИП и VIP)** — нейропептидный гормон, обнаруживаемый во многих органах, включая кишечник, головной и спинной мозг, поджелудочную железу. Обладает сильным стимулирующим действием на кровоток в стенке кишки, а также на гладкую мускулатуру кишечника.



- **Гонадолиберин** - декапептид. Гонадолиберин стимулирует синтез и секрецию 2 гормонов гипофиза – ЛГ (лютеинизирующий гормон) и ФСГ (фолликулостимулирующий гормона).
- **Вещество P** — нейропептид из семейства тахикининов. Обнаруживается в головном и спинном мозге, энтеральной нервной системе, щитовидной железе, в коже и мышцах. Отвечает за передачу болевых импульсов в центральную нервную систему.

# Центральная нервная система

- По химическому строению медиаторы можно разделить на несколько групп, главными из которых являются **моноамины, аминокислоты и полипептиды**. Достаточно широко распространенным медиатором является **ацетилхолин**.



# Ацетилхолин

---

- Встречается в различных отделах ЦНС, известен в основном как возбуждающий медиатор: в частности, является медиатором  $\alpha$ -мотонейронов спинного мозга, иннервирующих скелетную мускулатуру.

# Моноамины

---

- Выделяют катехоламины, серотонин и гистамин.
- **Катехоламины** обеспечивают возникновение процессов возбуждения и торможения.
- С помощью **серотонина** в нейронах ствола мозга передаются возбуждающие и тормозящие влияния, в коре мозга - тормозящие влияния. Содержится главным образом в структурах, имеющих отношение к регуляции вегетативных функций.
- **Гистамин** в довольно высокой концентрации обнаружен в гипофизе и срединном возвышении гипоталамуса.



# АМИНОКИСЛОТЫ

---

- **Кислые аминокислоты** (глицин,  $\gamma$ -аминомасляная кислота) являются тормозными медиаторами в синапсах ЦНС и действуют на тормозные рецепторы
- **Нейтральные аминокислоты** ( $\alpha$ -глутамат,  $\alpha$ -аспартат) передают возбуждающие влияния и действуют на соответствующие возбуждающие рецепторы.

# Полипептиды

---

- Выполняют медиаторную функцию.
- **Субстанция Р** является медиатором нейронов, передающих сигналы боли.
- **Энкефалины** и **эндорфины** - медиаторы нейронов, блокирующих болевую импульсацию.
- **Ангиотензин** участвует в передаче информации о потребности организма в воде.
- **Люлиберин** участвует в половой активности.



# Физиологические эффекты действия некоторых медиаторов головного мозга

---

- **Норадреналин** регулирует настроение, эмоциональные реакции, обеспечивает поддержание бодрствования.
- **Дофамин** участвует в формировании чувства удовольствия, регуляции эмоциональных реакций, поддержании бодрствования.
- **Дофамин *полосатого тела*** регулирует сложные мышечные движения.

- **Серотонин** ускоряет процессы обучения, формирования болевых ощущений, сенсорное восприятие, засыпание.
- 
- **Ангиотензин** - повышение артериального давления.
  - **Олигопептиды** - медиаторы настроения, полового поведения.
  - **Простагландины** - повышение свертываемости крови, изменение тонуса гладких мышц, усиление физиологического эффекта медиаторов и гормонов.



# Принцип Дейла

---

- Один нейрон синтезирует и использует один и тот же медиатор или одни и те же медиаторы во всех разветвлениях своего аксона.

# Заключение по проделанной работе

---

Изучены темы:

- ✓ Синаптическая передача в ЦНС.
- ✓ Медиаторы периферической и центральной нервной системы.

Материал кратко представлен в презентации для удобства восприятия и понимания информации.



# Перечень используемых ИСТОЧНИКОВ

---

- <https://ru.wikipedia.org>
- <http://humbio.ru/>
- <http://medbiol.ru/>
- В.М.Смирнов «Нейрофизиология и ВНД детей и подростков»