



Происхождение и химическая структура нейромедиаторов

Подготовила студентка 1 курса магистратуры
направления Микробиология и биотехнология

Старыгина Полина

Нейромедиаторы

- биологически активные химические вещества, посредством которых осуществляется передача электрохимического импульса от нервной клетки через синаптическое пространство между нейронами.

Критерии, по которым вещество определяется как нейромедиатор:

1. Синтез вещества происходит в нервных клетках

2. Накапливается в пресинаптических окончаниях, а после выделения оттуда оказывает специфическое действие на нейрон

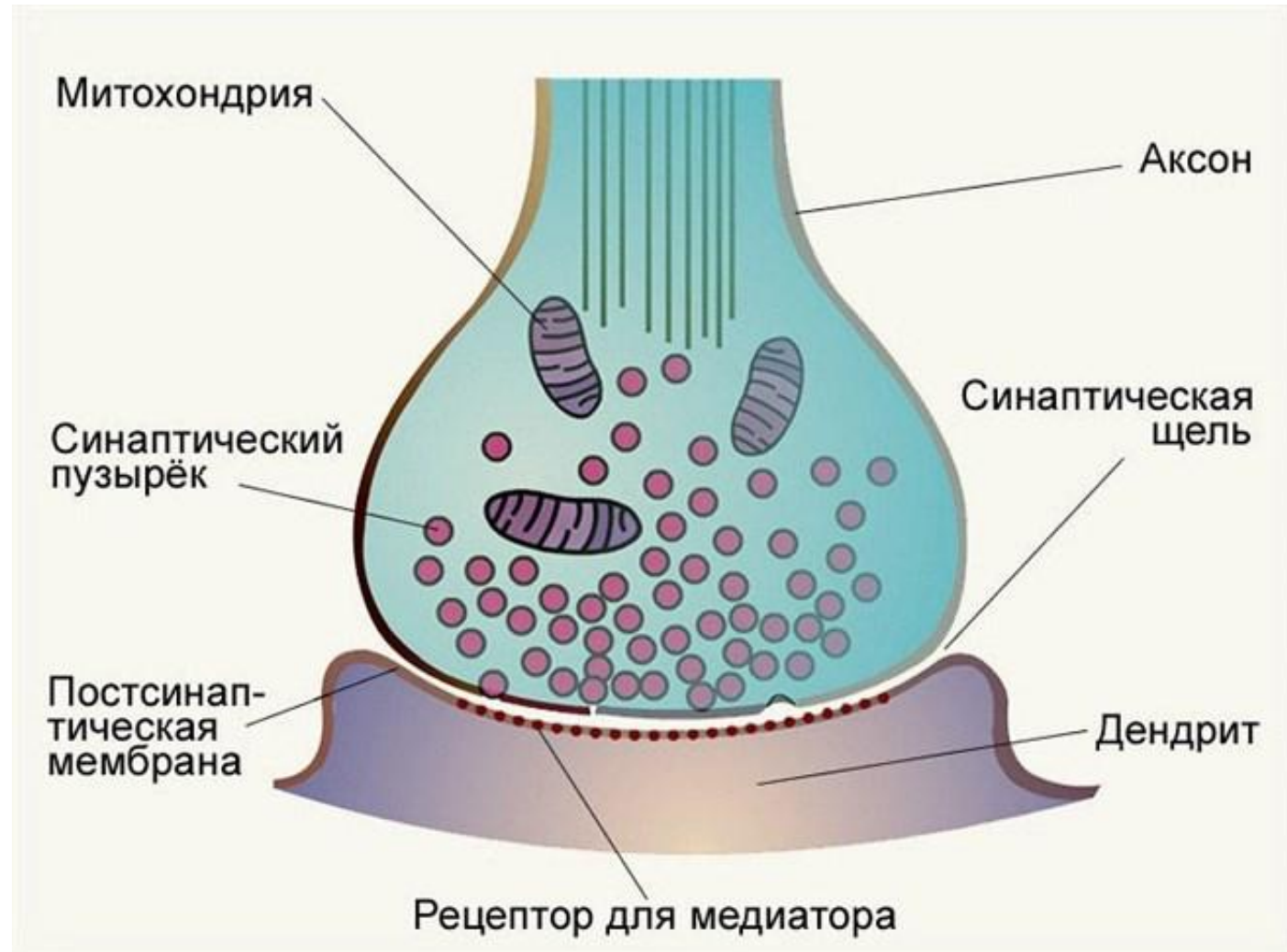
3. При искусственном введении оказывает такой же эффект, как при естественном выделении

4. Существует специфический механизм удаления медиатора с места его действия

Синапс — место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффекторной клеткой.

- Служит для передачи нервного импульса между двумя клетками. В ходе синаптической передачи амплитуда и частота сигнала могут регулироваться
- Передача импульсов осуществляется химическим путём с помощью медиаторов или электрическим путём, посредством прохождения ионов из одной клетки в другую.

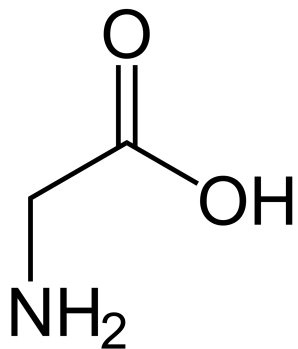
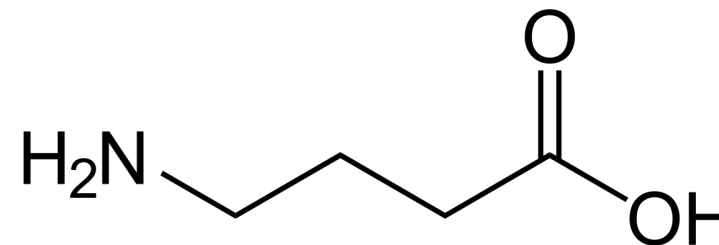
Строение синапса



Группы нейромедиаторов:

Аминокислоты «тормозящие»

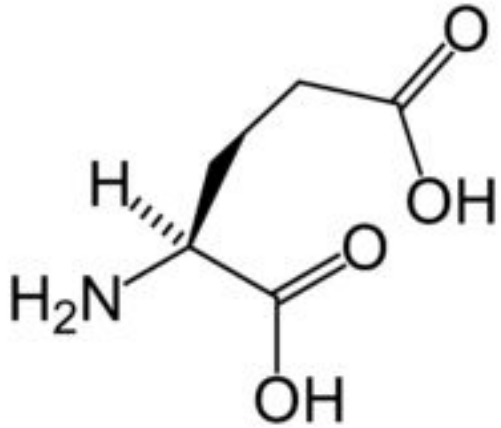
Гамма-аминомасляная кислота (ГАМК) – важнейший тормозной нейромедиатор ЦНС человека и млекопитающих. Принимает участие в метаболических процессах в мозге



Глицин: глициновые рецепторы имеются во многих участках головного мозга и спинного мозга.

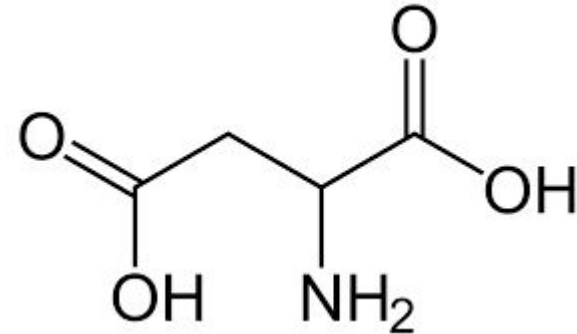
- Вызывает «тормозящее» воздействие на нейроны, уменьшает выделение из нейронов «возбуждающих» аминокислот, повышает выделение ГАМК.
- Также глицин способствует передаче сигнала от возбуждающих нейротрансмиттеров глутамата и аспартата.
- В спинном мозге глицин приводит к торможению мотонейронов, что позволяет использовать глицин в неврологической практике для устранения повышенного мышечного тонуса.

Аминокислоты возбуждающего действия



Глутаминовая кислота – аминокислота, относящаяся к группе заменимых (синтезирующихся в организме). Наиболее распространённый возбуждающий нейромедиатор в нервной системе позвоночных, в нейронах мозжечка и спинного мозга. С помощью глутамата работают центры памяти и передается информация от органов чувств, а его избыток губит нервные клетки

Аспарагиновая кислота -одна из 20 протеиногенных аминокислот организма. Встречается во всех организмах в свободном виде и в составе белков. Возбуждающий нейромедиатор в нейронах коры головного мозга.

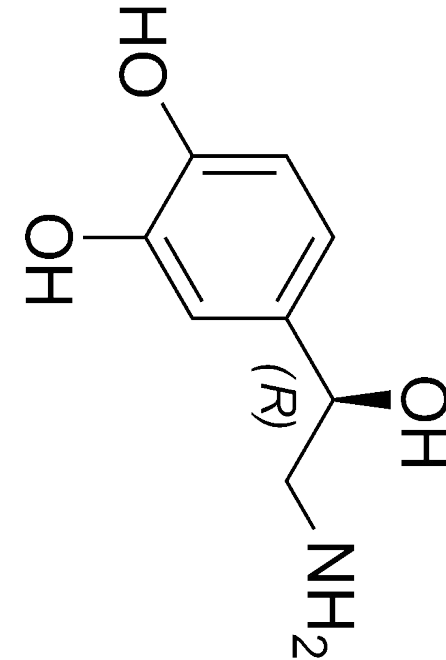


Катехоламины

В целом катехоламины отвечают за биохимические реакции адаптации к острым стрессам, связанным с мышечной активностью – "борьба или бегство":

Норадреналин считается одним из важнейших «медиаторов бодрствования»

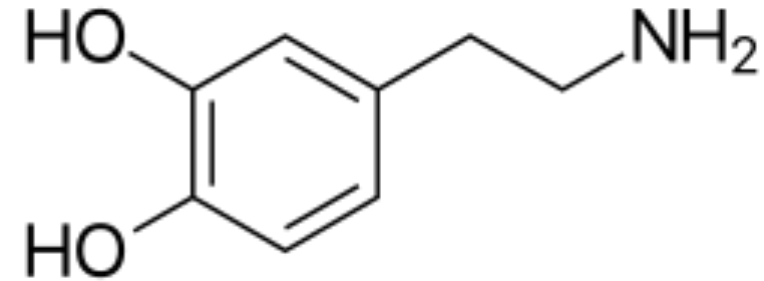
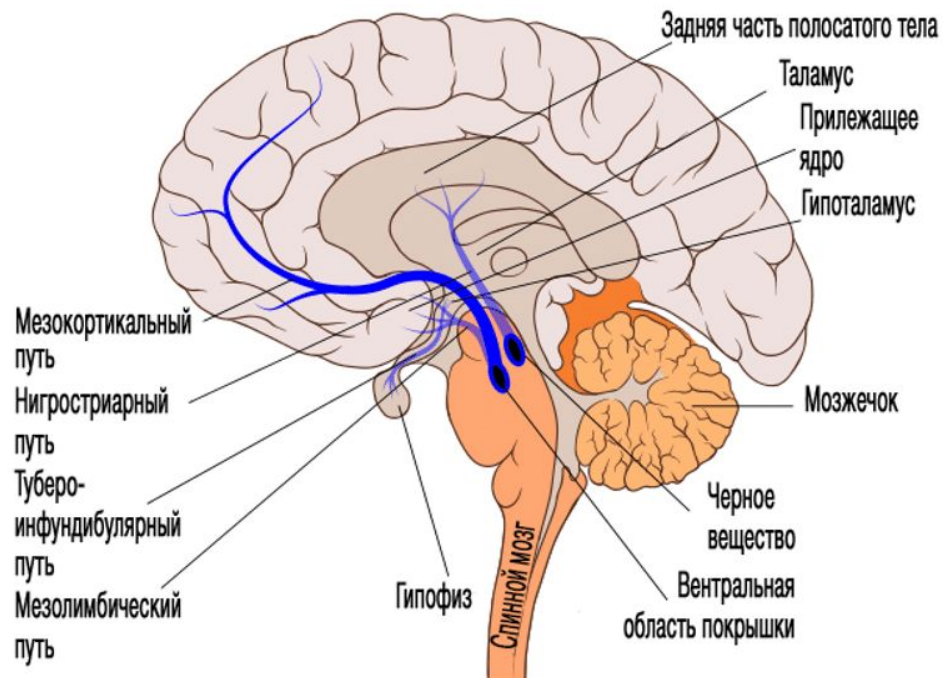
- важен для концентрации внимания, эмоций, сна и сновидений, обучения
- способен как разогнать, так и затормозить процессы, происходящие в теле: активировать работу сердечной мышцы, сузить сосуды или, наоборот, расслабить стенки бронхов и кишечника
- участвует в процессах обучения и запоминания информации
- способен снижать уровень тревожности и увеличивать агрессивность
- Влияет на выраженность эмоциональных компонентов поведения, таких как положительные эмоции, возникающие в стрессовых условиях.



Катехоламины

Дофамин является одним из химических факторов внутреннего подкрепления.

- Вырабатывается при получении позитивного опыта.



Дофаминовые нейроны располагаются в:

Гипоталамусе

- Регулируют либидо, агрессивность, пищевую мотивацию

Черном веществе

- Отвечают за «подвижность» человека: желание заниматься спортом, танцами, двигательной активностью в течение дня

Вентральной покрышке

- Регулируют скорость обработки информации

Серотонин



- В головном мозге серотонин выполняет тормозящую функцию и является важным компонентом центров сна.
- Способен контролировать общий уровень болевой чувствительности: у людей, которые легко переносят боль, вырабатывается много этого вещества.
- Самая известная функция серотонина — контроль отрицательных эмоций.

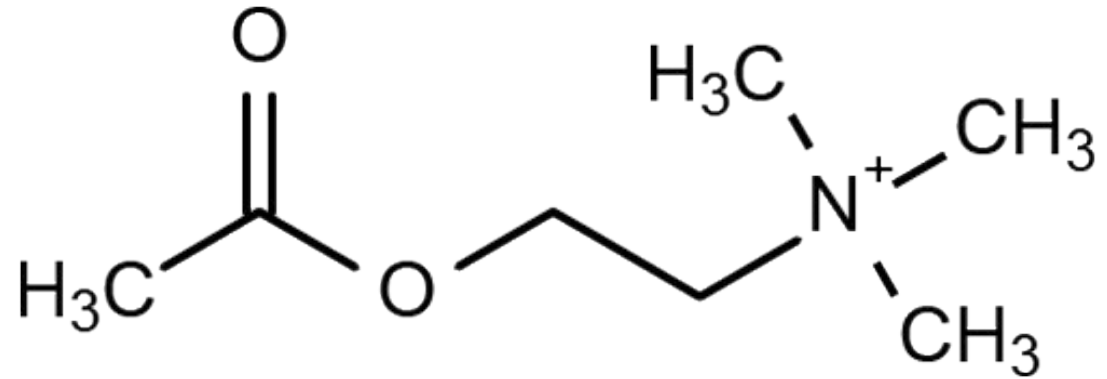
Нарушение обмена серотонина в мозге может привести к:

- **Депрессия** характеризуется снижением количества двух нейромедиаторов (норадреналина и серотонина) и увеличением экспрессии их рецепторов
- **Маниакальный синдром.** При этом состоянии увеличивается уровень норадреналина на фоне снижения количества серотонина и адренорецепторов.
- **Аутизм.** Гиперсеротонинемия, но в 30-50% случаев без явных нарушений обмена серотонина в мозге.

Ацетилхолин

Первый открытый нейромедиатор, осуществляющий нервно-мышечную передачу, а также основной нейромедиатор в парасимпатической нервной системе.

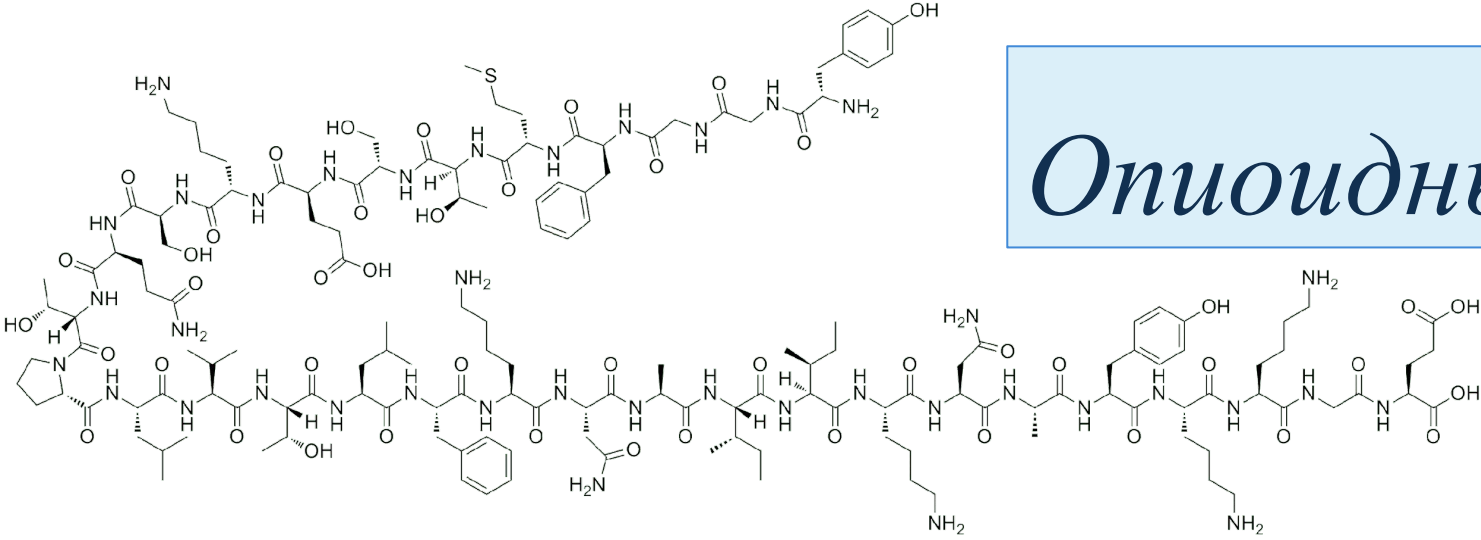
- В организме очень быстро разрушается специализированным ферментом — ацетилхолинэстеразой.
- Играет важнейшую роль в таких процессах, как память и обучение.
- *Отвечает за работу внутренних органов*



Малые концентрации АЦХ облегчают, а большие — тормозят синаптическую передачу.

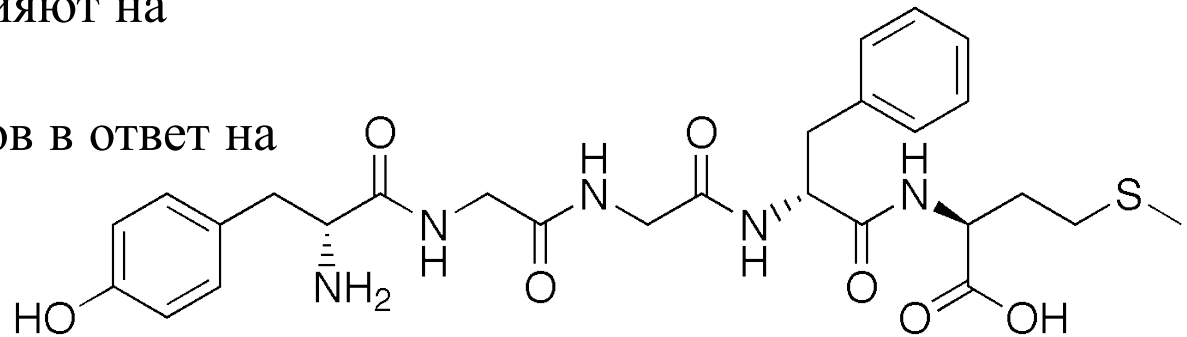
Изменения в обмене ацетилхолина приводят к грубому нарушению функций мозга. Недостаток его во многом определяет клиническую картину такого опасного нейродегенеративного заболевания, как болезнь Альцгеймера.

Опиоидные пептиды



Эндорфины (эндогенные морфины)

- Блокируют передачу импульсов боли и влияют на эмоциональное состояние человека.
- Мозг увеличивает производство эндорфинов в ответ на боль.



Энкефалины и динарфины во многом схожи с эндорфинами, только происходят от других прекурсоров и по-другому взаимодействуют с опиоидными рецепторами.

- эффективность динарфина как обезболивающего в 6 раз превышает эффективность морфина.