

ХИМИЯ ЧУВСТВ И ЭМОЦИЙ. НЕЙРОМЕДИАТОРЫ. ВЛИЯНИЕ НЕЙРОМЕДИАТОРОВ НА ОРГАНИЗМ И ПОВЕДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Родионова Анастасия Алексеевна

студент, Казахстанско-Российский медицинский колледж, РК, г. Алматы

Аширбакиева Камилла Ерболатовна

научный руководитель, магистр естественных наук, преподаватель химии Казахстанско-Российского медицинского колледжа, РК, г. Алматы

Каждый из нас, перед тем как испытать какие-то эмоции, не задумывается: как и почему они образуются. Наше тело как сложный компьютер, который имеет свой механизм действия. Человек испытывает злость, радость, печаль, грусть, страсть, любовь и множество других эмоций. Всем этим управляют сложные химические процессы. Биохимики путем сложных исследований выявили особые биологически активные вещества – **нейромедиаторы**. Именно неромедиаторы отвечают за химическую передачу импульсов между нервными клетками.

Нейромедиатор - биологически активное вещество, которое выделяется из специальных пузырьков (везикул) в пресинаптическом окончании нейрона не в кровь, а в ограниченное пространство синаптической щели (зазор между окончаниями соседних нейронов). Высвобожденный нейромедиатор затем диффундирует через щель и связывается с рецепторами на постсинаптической мембране. Он может воздействовать лишь локально. Когда один нейрон возбуждается, то в месте его соединения с другими нейронами или мышцами - выделяется тот же нейромедиатор. Очень часто их путают с гормонами, однако они имеют отличия в местах воздействия и функциях. Например, серотонин как нейромедиатор вырабатывается в головном мозге и способствует передачи нервного импульса, а как гормон вырабатывается в сосудах и способствует свертыванию крови.

Что делают нейромедиаторы? Они реагируют на то, как человек взаимодействует с окружающим миром. Мозг запоминает эмоции и ощущения, которые происходили в определенный момент выделения того или иного медиатора. Например, Вы хорошо провели время вместе с кем-то на какой-то улице, а затем, видя эту улицу, у Вас возникают соответствующие приятные эмоции и выделяется определенный нейромедиатор. В связи с недостаточной изученности этого механизма принято считать, что главное в поведении человека – самосознание и самоконтроль. При тщательном изучении концентрации нейромедиаторов и гормонов в нормальном состоянии и при патологиях, наблюдались различия в поведении.

Серотонин



Рисунок 1. Серотонин

Серотонин (рис.1) (переводится как «сыворотка бодрости») -основной тормозящий неромедиатор , который принято называть «гормон счастья». Он снижает восприимчивость к негативным эмоциям, блокирует боль и оказывает поддержку «соседним» нейромедиаторам – норадреналину и дофамину; участвует в двигательной активности; помогает в борьбе с воспалительными процессами. В головном мозге выполняет тормозящую функцию и является важным компонентом здорового сна. Этот нейромедиатор подавляет центры мозга, связанные с болью, печалью, обидой. Также он вовлечен в формирование всех типов поведения человека: пищевого, сексуального, в изменение сон/бодрость, в процессе обучения и усвоения информации. Большое количество серотонина вырабатывается в ядрах шва головного мозга.

Недостаток серотонина приводит к депрессии, расстройствам личности, предменструальному синдрому, болезни Альцгеймера. Ген 5-HTTLPR кодирует белок-транспортер серотонина. Последовательность гена содержит участок повторов, количество которых может различаться. Чем длиннее цепочка, тем проще человеку сохранять позитивный настрой. Чем короче — тем больше негативных эмоций. Некоторые антидепрессанты препятствуют поглощению серотонина, что позволяет ему действовать дольше. Наркотик ЛСД подавляет действие этого нейромедиатора. Если в организме его преизбыток , то возникает серотониновый синдром. Серотониновый синдром вызывает сильную дрожь, обильное выделение пота, бессонницу, тошноту, зубную дрожь, озноб, дрожание от холода, агрессивность, самоуверенность, возбуждение и злокачественную гипертермию, приводит к фатальным последствиям. Необходимо оказать профессиональную медицинскую помощь.

Дофамин

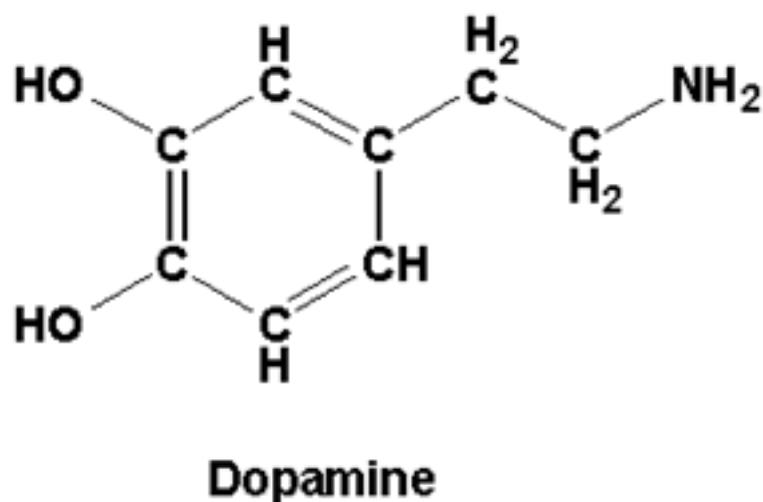


Рисунок 2. Дофамин

Дофамин – возбуждающий нейромедиатор. Он влияет на чувство удовлетворения; заставляет ждать и надеяться; влияет на обучение; придает стремление к самосовершенствованию. Дофамин выделяется от прослушивания любимой музыки, от вкуса еды, от занятия сексом. Выработка дофамина начинается еще в процессе ожидания удовольствия, ведь на положительную реакцию появляется рефлекс. Так организм, зная о будущем удовольствии, начинает синтез дофамина заранее. Дофамин выполняет самые разнообразные функции, влияющие на память, управление моторными процессами. Благодаря ему, мы можем проявлять живость, быть мотивированными и чувствовать себя удовлетворенными. Многие наркотические вещества, такие как кокаин, никотин, опиум, героин, амфетамин, основаны на действии дофамина.

Переизбыток в организме ведет к прогрессирующей шизофрении, зависимости (алкогольной, наркотической, игровой), а недостаток вызывает болезнь Паркинсона, синдром дефицита внимания. У дофамина пять рецепторов, пронумерованные от D1 до D5. Четвертый рецептор отвечает за поиск новизны. Его кодирует ген DRD4, от длины которого зависит интенсивность восприятия дофамина. Чем меньше количество повторов, тем проще человеку достичь пика удовольствия. Чем больше повторов, тем больше шансов не получить удовольствия.

Гамма-аминомасляная кислота (ГАМК)

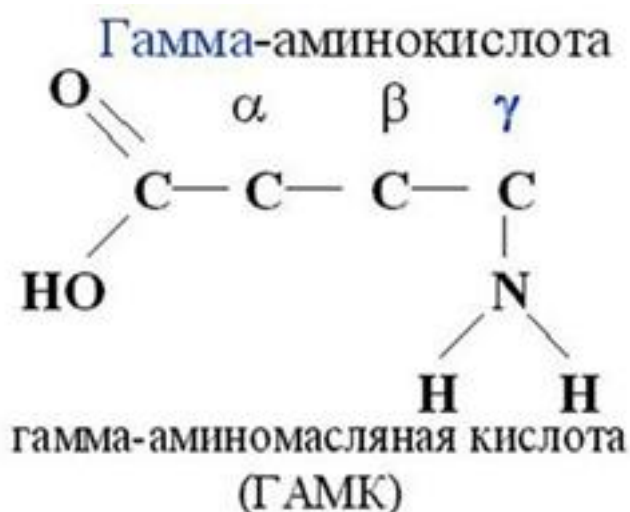
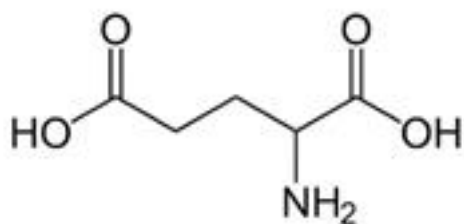


Рисунок 3. Гамма-аминомасляная кислота

Гамма-аминомасляная кислота – важнейший тормозной нейромедиатор нервной системы. ГАМК играет важную роль в регуляции страха и беспокойства, уменьшает влияние стресса; успокаивает головной мозг, концентрирует внимание. Регулирует действие адреналина, норадреналина, дофамина и серотонина. Кислота предотвращает действие возбуждающих нейромедиаторов и помогает расслабиться.

Высокий уровень приводит к слишком расслабленному состоянию и заторможенности, что вредит нормальной реакции организма. Недостаток ведет к эпилепсии, припадкам, развитию алкоголизма, нервозности, снижению внимания, излишней стимуляции головного мозга. А также цистит, гипертония, гастроэнтерологические проблемы и другие болезни. Сейчас ГАМК продается как ноотропное лекарственное средство, восстанавливающее метаболизм в головном мозге, утилизирующее глюкозу и удаляющее токсичные продукты реакции обмена. Помогает при эндогенных депрессиях с затрудненной умственной деятельностью, умственной отсталости у детей.

Глутамат или глутаминовая кислота



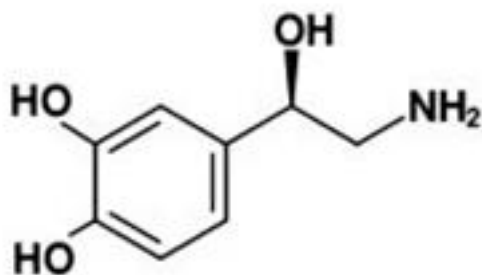
Glutamic Acid

Рисунок 4. Глутаминовая кислота

Глутамат или глутаминовая кислота – возбуждающий нейромедиатор, который выделяют около 40% нейронов. С помощью кислоты передается информация, связанная с сенсорикой, движениями и памятью, действует на NMDA и AMPA рецепторы. Является антиподом ГАМК. Есть около 10 видов рецепторов, которые передают информацию с разной скоростью. Так же влияет на болевую чувствительность, умеренно повышает тревожность, но не влияет на депрессивное состояние.

Переизбыток глутамата ведет к миотрофическому склерозу, болезни Хантингтона, периферической невропатии, хроническим болям, шизофрении, инсульту и болезни Паркинсона. Недостаток приводит к ухудшению памяти. В фармакологии используется для торможения нервной системы, при наркозе (кетамин), для лечения нейродегенеративных заболеваний.

Норадреналин или норэпинефрин



Noradrenaline

Рисунок 5. Норадреналин

Норадреналин – возбуждающий нейромедиатор, который синтезируется из допамина. Норэпинефрин влияет на память, на реакцию, на бодрствование. Вызывает прилив энергии, снижает чувство страха, повышает агрессию. Это любимый медиатор спортсменов и экстрималов, потому что приводит к потере страха и размывает границу между реальностью и фантазиями. Часто приводит к привыканию. Ген SLC6A2 кодирует белок-транспортер норадреналина. Он обеспечивает обратный захват норадреналина в пресинаптическую мембрану. От его работы зависит, как долго норадреналин будет действовать в организме человека, после того, как пропал источник возникновения.

Переизбыток норадреналина ведет к снижению зрения, состоянию страха и беспокойства, повышенной живости, бессоннице, неконтролируемой панике, увеличению сексуального влечения и повышает настроение. Недостаток уменьшает настроение, приводит к депрессии, снижает жизненную энергию.

Разрушение нейромедиаторов. Нейромедиаторы не могут действовать постоянно. Это приводит к фатальным последствиям. Обратный захват медиатора – когда вещество возвращается из синаптической щели в пресинаптическую мембрану аксона, прекращая его действие. Разрушение и возвращение медиаторов регулируют белки. Чем лучше работают белки, тем легче организму. Ген COMT кодирует фермент катехол-О-метилтрансферазу, который разрушает норадреналин и дофамин. Ген фермента моноаминоксидазы А МАОА отвечает за дезактивацию моноаминов — нейромедиаторов с одной аминогруппой, к которым относятся адреналин, норадреналин, серотонин, мелатонин, гистамин, дофамин.

Список литературы:

1. С. Куффлер, Дж. Николс От нейрона к мозгу. М.: 1979. 215 с.
2. Q.Y. Tang, R. Kolanos, L.J. DeFelice and R.A. Glennon. ACS Chem. Neuroscience. 2015. 6 (4). pp 551–558
3. Е.С. Северин. Биохимия: Учеб. для вузов. 2003. 545 с
4. Б.А. Фролов Физиология и патология нейроэндокринной регуляции. М.: Медицина, 2006. 102 с.
5. M.L. Lolli, S.L. Hansen et all. J. Med. Chem. 2006. 49. pp 4442-4446
6. D.E. Nichols, C.D. Nichols Serotonin Receptors. Chem. Rev. 2008. 108. pp 1614–1641.
7. <https://медитация.рф/интересное-и-полезное/5202-нейромедиаторы-биохимия-депрессии>
8. <https://habr.com/ru/company/atlasbiomed/blog/397735/>
9. <https://sc-diabeton.ru/pub/health/healthybody/neyromediatory-chto-eto-i-kak-rabotaet-.html>
10. <https://www.obozrevatel.com/health/digest/65189-nejrotransmitteryi-kak-gormonyi-upravlyayut-glavnyimi-funktsiyami-nashego-organizma.htm>