



1 Обзор передатчиков Neurotransmitters

Как отметил Андравис (2018), нейротрансмиттеры - это мозговые посланники, состоящие из биохимических веществ, которые служат для передачи стимулов от одной клетки к другой через синаптическую связь. Они вырабатываются в клеточном теле или в аксоне проводящего нейрона и в определенной степени высвобождаются. Человеческий мозг имеет более 100 миллиардов нервных клеток, которые взаимодействуют друг с другом.

Сотрудничество осуществляется, с одной стороны, посредством передачи информации электрическими импульсами, которые передаются дальше, и, с другой стороны, посредством биохимических процессов, которые в совокупности называются нейротрансмиттерами. Перед нейротрансмиттерами стоит задача проведения информации между нервными клетками, при этом синапсы играют роль контактных пунктов. Эта передача занимает всего несколько миллисекунд. Нейротрансмиттеры состоят из пяти различных взаимодействующих посланников, важных нейротрансмиттеров, которые играют определенную роль в психических заболеваниях:

I. глутамат ацетилхолина и гамма-аминомасляная кислота (ГАМК)

II. допамин

III. серотонин

IV. адреналин

V. Норадреналин.

Это специфические вещества, в которых присутствуют и синтезируются нейроны (Andrawis A, 2018). Пресинаптические нейроны высвобождаются в своей конечной области. Классическими нейротрансмиттерами являются дофамин, серотонин, ацетилхолин, норадреналин, гамма-аминомасляная кислота, аспарат, глутамат, гомоцистеин, глицин и таурин. Существуют также другие передатчики, которые могут не соответствовать этим критериям, такие как АКТГ, эндорфины, пептиды, холецистокин. Они синтезируются в клеточном теле, а не в синаптических молекулах и затем транспортируются в синапсы. Пептиды нейротрансмиттера выполняют те же функции, что и классические нейротрансмиттеры. Вместе они выполняют регулируемую и модельную функцию. В неврологии было обнаружено несколько сотен пептидов и нейротрансмиттеров (там же).

Пре- и постсинаптические нейротрансмиттеры - это место, где происходит передача возбуждения нейротрансмиттеров и их биохимические процессы. Под действием ацетилхолина на постганглионные симпатические нейроны создается "деполяризованное состояние" электрическим разрядом, которое инициирует потенциал действия. Это, в свою очередь, вызывает взаимодействие между потенциалами действия. Скорость электрического нервного импульса составляет 1 м/с и следует по оси до нервного конца, достигает симпатического, иннервированного до органов-мишеней. Это приводит к высвобождению норадреналина, который связывает вещества, передающиеся из нервных хранилищ в норадренергические и адренергические рецепторы в органах-мишенях. Сужение сосудов вызывается норадренергическими рецепторами, например, при достижении норадренергических сосудистых мышц (там же).

Образ жизни, опыт и события, связанные с ним, приводят к активации генов и, следовательно, к изменению структуры мозга. Ситуационные воздействия оказывают влияние на регуляцию генной активности. Ген регулирует кровообращение, гормоны, уровень сахара в крови и регуляцию стресса, а иммунная инфекция и противоопухолевая защита также зависят от регуляции генов. Метаболические процессы регулируются белками и контролируются геном. Он считывает часть последовательности и ее содержимое из ДНК и обрабатывает эту информацию небольшими шагами, чтобы белки могли накапливаться и преобразовываться.

Гены человека, которые имеют более 35 000 последовательностей ДНК, в значительной степени идентичны у разных людей, но в них проявляются индивидуальные

генетические модели этнических и конституционных различий. Установлено, что генетический текст изменяется только в 0,1% популяции. Это наследственные заболевания, такие как муковисцидоз или холера. Однако генетические заболевания встречаются очень редко, только 6% населения страдают от Альцгеймера и 2% - от генетических мутаций (там же). молекулы ацетилхолина

Ацетилхолин в первую очередь опосредованно передает нервные импульсы на периферию мышечной системы. Вещество-посланник также играет важную роль в контроле вегетативной нервной системы, например, сердцебиение, дыхание и контроль метаболизма.

Менее чем за тысячную долю секунды молекулы ацетилхолина попадают в клеточную мембрану через синаптическую расщелину. Там специфическая клеточная мембрана постсинаптической молекулы связывается из белковых молекул с симпатическими нейронами, в результате чего образуется специфическая молекула ацетилхолиновых рецепторов, которые подходят друг другу. Когда рецепторы заняты и поляризованы специфическим белком, постганглионные нейроны возбуждаются и активируются. Электрический заряд мембраны выделяет отрицательно заряженные электрические молекулы на внешней стороне мембраны и положительно заряженные молекулы на внутренней стороне. Таким образом достигается состояние покоя. Кроме того, Klüßmann & Nickel (2009) описывают, что определенная активность генов зависит от синаптического возбуждения транспорта нервных клеток. В чрезвычайных жизненных ситуациях они реагируют одновременно с синаптической активностью. Предупреждая о повреждающем нервы глутамате вещества-посланника, генерация гена все больше

стимулируется (там же)

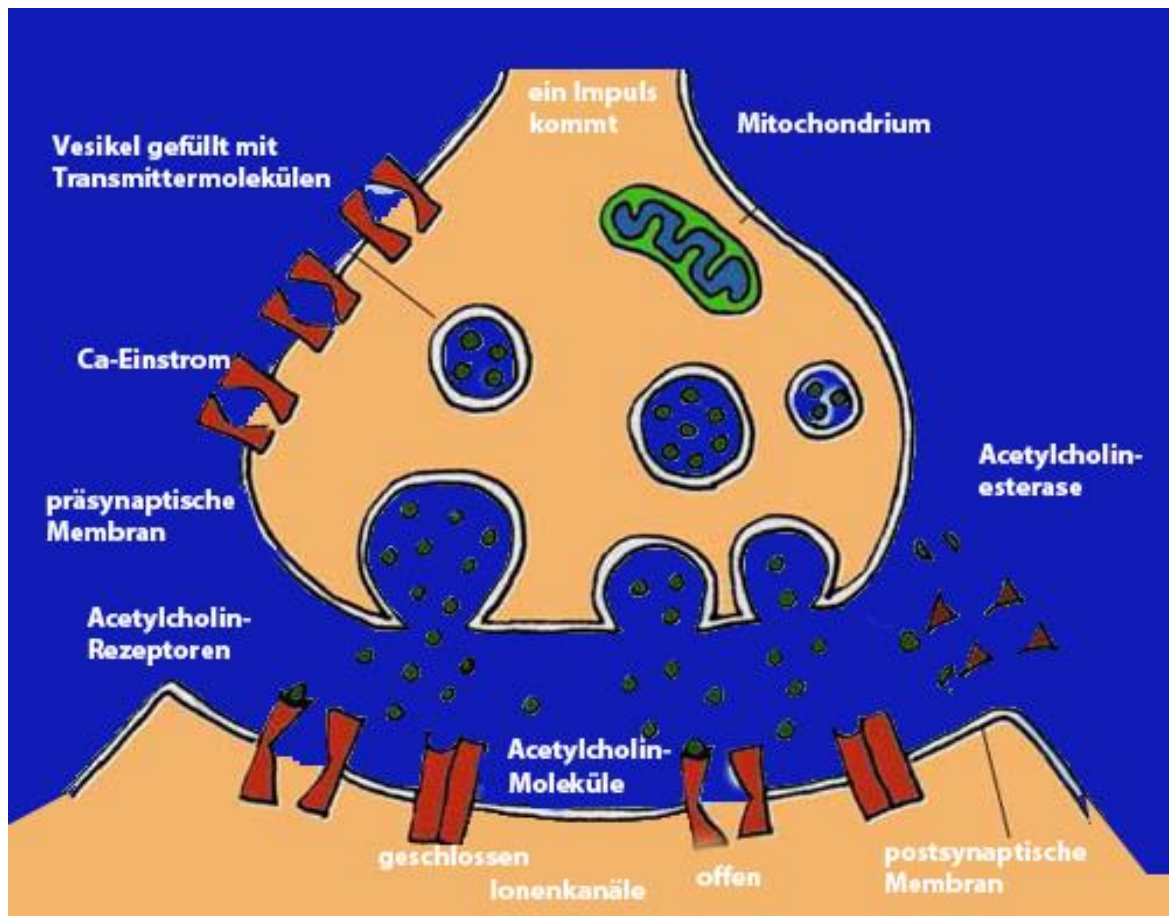


Рис.1 Молекулы ацетилхолина

Источник: <https://bit.ly/2IPUt9Z>

Ацетилхолин относится к химическим веществам нейротрансмиттера. Его производство происходит в ядрах накапливающихся, стриатуме и обонятельных туберкулёзных клубнях. Он также достигает холинергических окончаний вплоть до существительных инноминат. Трансфераза ацетилхолина с ацетилкоэнзимами и ахолином вызывает невозможность синтеза холина. Он поступает в кровоток через пищу и хранится, синтезируется и впитывается в пресинаптические нервные окончания. Холинергическая система играет важнейшую функциональную роль между нервными и мышечными клетками торцевой пластины. В ЦНС происходит связывание с дофаминергическими системами, которые были определены как средство от синдрома Паркинсона (Schmitz 1999).

Тормозящий передатчик ГАМК (γ-аминомасляная кислота) расположен в головном и спинном мозге. Это играет важную роль в развитии зависимости. У бензодиазепинов, этанола и барбитуратов наблюдается дефектная реакция на компоненты, которая вызывает постсинаптическое торможение системы ГАМК и макромолекулярных рецепторов, приводящее мышцы в седативное состояние (Andrawis A, 2018).

ГАМК-нейротрансмиттеры переносятся 30% нейронов. Можно выделить два длинных, выступающих нейрона с обширными аксонами, как это видно на примере клетки Пуркинье коры головного мозга или ГАМК-энергетических нейронов. Последние присутствуют в преобладающем количестве нейронов, это связано с короткими интернейронами. Они играют важную роль в избыточной нейронной активности (там же).

допамин

Допамин имеет особое значение для контроля опорно-двигательного аппарата, что проявляется в произвольных действиях. Он расположен в центральной нервной системе и состоит из двух допаминергических веществ: Субстанция-нигра и стриатум. Избыток допамина приводит к психическим заболеваниям, ригидности и дрожанию мышц. Дефицит допамина снижает двигательные импульсы и может также привести к болезни Паркинсона. По-прежнему неясно, является ли причиной этого расстройства допаминергическая гиперактивность. Тем не менее, считается, что допамин избыток или гиперчувствительность допаминергических рецепторов является отправной точкой. Меллер полагает, что это избыток допаминергической активности по отношению к другим системам нейротрансмиттеров (там же).

Серотонинергическая и глутаматергическая системы играют важную роль при шизофрении. Эта гипотеза обсуждается и сегодня. Нейролептики являются антагонистами (допамин D2 антагонисты), они вызывают острые симптомы и галлюцинации. Амфетамины могут также вызывать повышенную передачу допамина. Глутаматергическая и допаминергическая системы тесно взаимосвязаны. Серотонинергическая система также привлекает повышенное внимание, поскольку все нейролептики, помимо вышеупомянутого допамина D2 антагонизма, имеют антагонизм серотонина-5HT_{2A}. Психосоциальные факторы играют важную роль в качестве причины и причины возникновения шизофрении. Эта болезнь более

распространена среди низших слоев общества. Стресс, вызванный гиперстимуляцией, также оказывает негативное воздействие на развитие этого заболевания (там же).

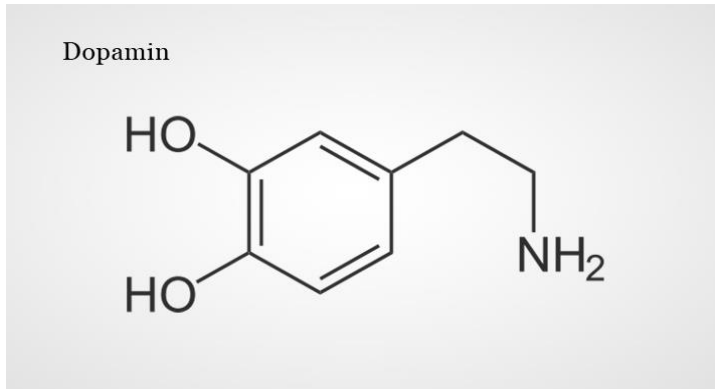


Рис. 2 Допамин

Источник: <https://bit.ly/2HhsnaJ> (19.04.2018 16:04).

На рис. 2 показаны дофаминергические железнодорожные системы с различными системами целевых групп в ЦНС.

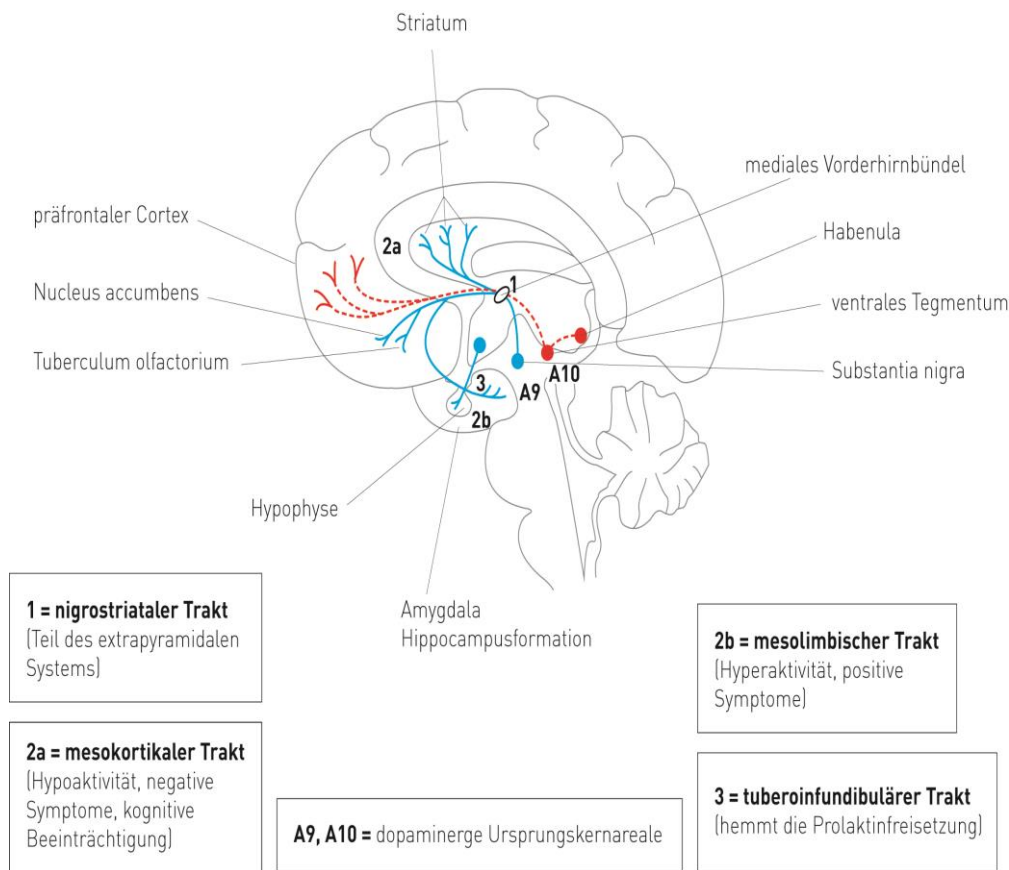


Рис. 3: Дофаминергические системы

Источник: (Möller et al. 2005:138)

Задачи дофаминергических систем подразделяются на различные системы клеточных групп: мезолимбические, мезостриатические, мезокортикальные и гипоталамические. Нейроны мезолимбической и мезокортикальной систем проецируются в область коры головного мозга, лимбическую систему и в перегородке пириформы, миндалина и голубого пятна (Andrawis A, 2018).

Мезостриатальная система состоит из спинной и вентральной частей. Спинная часть обеспечивает дофамин в мезостриатальную систему, переносит нейроны в полосатые области, а также путамин, гаудатус и глобус паллидус далее в субталамическую нейрокортикулу и ядро. Вентральная часть относится к ретрорубральному ядру, которое образуется. Мезостриальная дофаминергическая система играет важную роль в двигательных движениях: В случае расстройства возникают двигательные расстройства и болезни. Шмитц объясняет, что причиной возникновения большинства норадренергических систем являются локус голубого пятна и нейроны бокового

сегмента. Рецепторы включают G-белки и вторую посылочную систему. Проводится различие между рецепторами α и β . Два подтипа также содержат рецепторы α_1 для рецепторов C, предназначенные для высвобождения внутриклеточного кальция и фосфолипазы (там же).

серотонин

Серотонин влияет на ритм сна, психическое состояние, болевые ощущения и артериальное давление. При более высоких концентрациях бдительность активна, но может также вызывать беспокойство и галлюцинации. Отсутствие серотонина вызывает агрессию, тревогу и депрессию. Биогенные амины включают серотонин, допамин и норадреналин. Они используются для синтеза триптофана аминокислот. Фермент триптофан гидроксилаза окисляется до 5-гидрокситриптофана. 5-гидрокситриптофандекарбоксилаза превращает его в вещество 5-гидрокситриптамин (=5-НАТ=серотонин). Серотонин и катехоламины хранятся в гранулах нервных окончаний и выделяются с помощью кальций-зависимого механизма. Они активно возобновляются в пресинаптической клетке и достигают синаптической расщелины снова после освобождения. Серотонин расщепляется моноаминооксидазой (МАО). В результате этого окисления образуется продукт 5-гидроксииндолуксусной кислоты (5-НИАА) (там же).

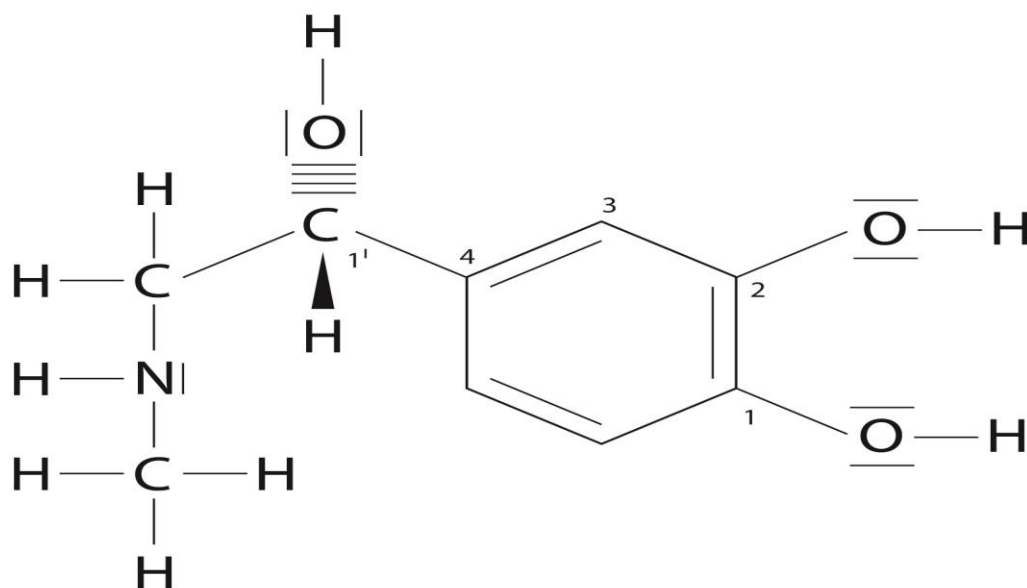
адреналин

Адреналин и норадреналин образуются в надпочечниках и считаются гормонами стресса. Адреналин регулирует мышечную энергию в виде глюкозы и играет важную роль в опасных ситуациях, а также в спортивных выступлениях (Rüegg 2003). Наиболее важные нейротрансмиттеры делятся на маленькие молекулы и нейроактивные пептиды. Биогенными аминами являются адреналин, допамин, норадреналин и гистамин. Среди нейроактивных пептидов - опиоиды, тахикинины, инсулины, нейрогипофизиалы.

Большинство норадренергических нейронов ответственны и отправной точкой являются два ядра в стволе мозга, состоящие из Locus голубого пятна и нейронов бокового сегмента. Локус голубого пятна проявляет мало активности нейронов во время еды, сна и т.д. Как только предлагаются новые стимулы, его активность

возрастает. Массовое беспокойство и потеря приятных ощущений у пациентов с нетипичной депрессией может быть вызвано нарушением вегетативной функции при тревожных расстройствах. Таким образом, можно также объяснить действие ингибиторов моноаминоксидазы (ингибиторов МАО) и антидепрессантов, которые могут подавлять активность в экспериментах на животных.

Как и допамин, норадреналин представляет собой катехоламин, который синтезируется через уровни L-допа и допамина. Катехол-О-метилтрансфераза (COMT) также может инактивировать норэпинефрин.



адреналин

Источник: (Löffler 2001: 481)

Норадренергическая система

Норадренергическая система контролирует внимание и его влияние и служит фазовой системой, играющей важную роль в нарушениях вегетативной функции. Он имеет общую модулирующую функцию, направляя внимание и ориентацию на новые стимулы, где он играет исполнительную роль, изменяя деятельность и корковых информационных соглашений параллельно в периферической симпатической системе с помощью соотношения сигнал-шум различных систем (Andrawis A, 2018).

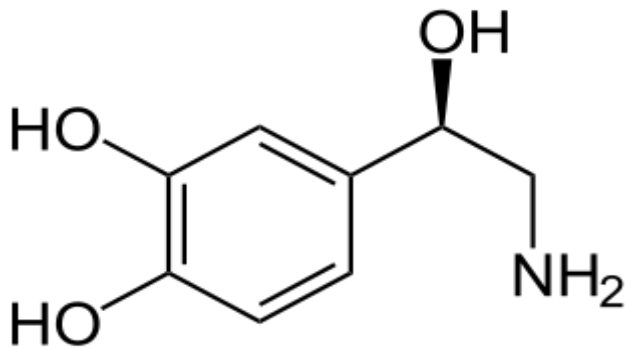


Рис. 5: Норадреналин

Источник: <https://bit.ly/2HClrmp>

Норадреналин

Норадреналин является одним из наиболее важных нейротрансмиттеров в мозгу и рассматривается как гормон стресса в группе катехоламинов. Содержит аминокислоту L-тирозин. Влияние норадреналина образуется в локусе возбудителя болезни. Выпущенный в организм, он вызывает рефлекс полета. Выделение норэпинефрина вызвано адренергическими нейронами, которыми являются ЦНС, таламус, спинной мозг, голубой locus и мозжечок в центральной нервной системе. К числу наиболее важных задач относятся повышение внимания и регулирование поведения в ситуациях страха и опасности (там же). Норадреналин - это нейротрансмиттер, передающее вещество, такое как норадреналин, который ускоряет сердцебиение, например, когда вы сердитесь. Таким образом, мы можем выразить свои чувства или объяснить, как мозг и психика влияют на сердце и кровообращение.

Обморок или психосоциальный стресс - два примера. Оно также характеризуется как внутреннее безнадежное состояние, например, неспособность удовлетворить потребности частной жизни и работы. Психический стресс уже вызывает повышенное нарушение кровообращения сердечной мышцы, особенно у больных людей. Произвольное и непроизвольное напряжение мышц рук также не лишено проблем, поскольку сильная активация симпатической нервной системы резко увеличивает частоту электрических импульсов и потенциалов действия, которые достигают гладкой мускулатуры кровеносных сосудов, после того как они достигают сердца в объемах, выстреленных из нервных клеток симпатической нервной системы. Потенциалы

действия, инициированные в клеточном организме деполяризованы или электрически "разряжены" постганглиулярными симпатическими нейронами через действие ацетилхолина, передаются от сомы клеточного тела в органы-мишени постганглиулярными симпатическими нейронами и вызывают выделение вещества-носителя норадреналина в местах хранения нервов, в итоге формируют адренергический или адреналин норадренергические рецепторы органов-мишеней и, таким образом, вызывают норадренергическую органныю реакцию, например, сужение сосудов, что в конечном счете также является причиной попадания норадреналина в кровотоки и в сосудистые мышцы (там же).

Системы мозга и серотонина

Чрезмерные стимулы модулируются в больших масштабах. Это объясняет, казалось бы, существенную роль серотонина в гомеостазе. Серотониновую систему можно объяснить ее защитной функцией против таких чувств, как страх, беспомощность и депрессия, что проявляется в тормозном воздействии негативных чувств в поведении.

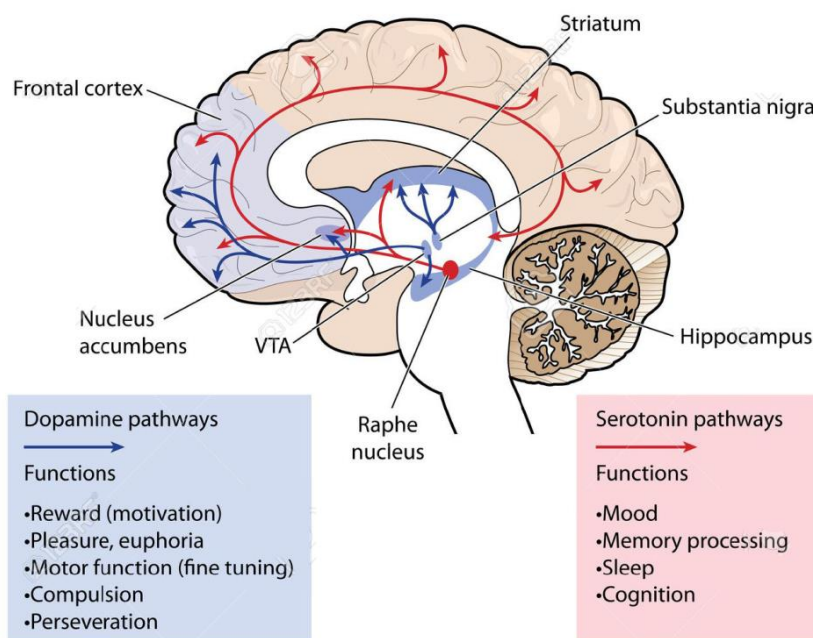


Рис. 6: Серотонин

Источник: <https://bit.ly/2GWYuNC> (22.04.2018 21:59) (22.04.2018 21:59)

Прямо или через стимуляцию, серотонин обычно оказывает тормозное действие на ГАМК-генной тормозной системы. В мании или этиологии депрессии, 5-НТ играет центральную роль: кажется, играют прямую или косвенную роль в регуляции автономных процессов, таких как сон, сексуальная активность, регулирование аппетита, циркадных ритмов, температуры тела, тревоги, а также двигательных и когнитивных функций. Например, обычному добровольцу было предложено диета, свободная от триптофана. Незначительные депрессивные настроения наблюдались по сравнению с избытком триптофана (Шмитц 1999). Для лечения высокого артериального давления в 1950-х годах был назначен алкалоидный ресерпин *Rauwolfia*. При повторном лечении у 15% пациентов наблюдались депрессивные симптомы. Позднее открытия показали, что допамин, норадреналин и серотонин привели к обеднению мозга биогенными аминами во время лечения ресерпином. В результате были выпущены передатчики из везикул в цитоплазму. Затем они могут попасть в синаптическую расщелину. В 1965 г. Schildkraut сформулировал катехоламиную гипотезу о депрессии: увеличение концентрации трансмиттера вызывает подавление деградации фермента MAO. Таким образом, это противоречит эффекту ресерпина в экспериментах на животных. Исследования также показали, что трициклические антидепрессанты и ингибиторы маомао играют важную роль в лечении пациентов с норадреналином, а также серотонином (там же).

Что касается злоупотребления наркотиками, то в связи с развитием системы мезокортиколимбической допаминовой терапии все более широкое распространение получает система амплификации и вознаграждения. Это усиливает эмоциональные функции мозга, а также приводит к повышению мотивации к действиям. Его функции ограничиваются не только активизацией и мотивацией, но и функциональной связью внимания. Это проявляется, например, в процессах обучения и запоминания, в которых процесс обучения, кондиционирование и общая производительность памяти были улучшены (там же). На следующем рисунке показана структура нервной клетки и ее аксона.

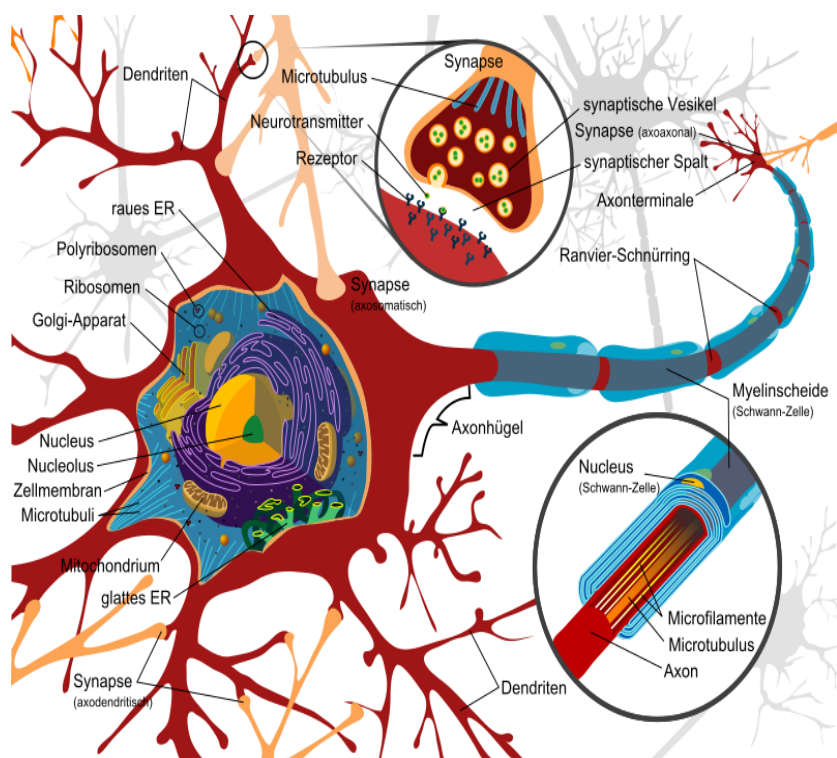


Рис. 7: Структура нервной клетки и ее аксона

Источник: <https://bit.ly/2BnHvg5> (22.04.2018 22:00).

до- и постганглионные нейроны

Пре- и постганглионные нейроны связаны с симпатическими ганглиями. Синапсы состоят из двух клеточных мембран, связывающих нейронов и соседней микроскопической синаптической расщелины. Мембрана перед щелью известна как пресинаптический ганглий, другая - как постсинаптический ганглий. Передача ацетилхолина высвобождается при стимуляции электрических импульсов. Этот процесс называется потенциалом действий (там же).

Нейрон

Нейрон обычно ассоциируется с клеточными телами, дендритами и аксонами, а также с концами пресинаптической области и имеет различные функции, такие как передача сигналов.

Для того, чтобы комбинировать определенные задачи, электрический однофазный ход необходим для определения точных шагов, а также для определения проводимости контактного сигнала. Этот передатчик сигнала ведет в определенные области нейрона. Они зависят от наличия электрических оснований в клеточной мембране (там же).

Как описал Шмитц, точная нейронная коммуникация происходит через связи между синапсами и нейронами. Хотя нейрон имеет в среднем около 1000 синаптических соединений, это число также может варьироваться, поэтому мы предполагаем, что входное число 1011. При достижении этой начальной точки синаптическое число увеличивается до 1014 и образуется в мозгу. Информация между нейронами передается двумя различными способами: электрическим и химическим соединением (там же). Кроме того, по словам Шмитца, химическая нейротрансмиссия происходит в одни и те же этапы для всех нейронов, а нейротрансмиттеры синтезируются через пресинаптические капсулы. Хранение захватывается везикулами и освобождается по сигналу в синаптической расщелине. Клетки общаются друг с другом через низкомолекулярные соединения. Целью этих датчиков сигнала являются приемники (там же).

Профессор доктор Андравис