

Диагностика состояния нейронных коррелятов и механизмы взаимодействия между психическими и нейронными состояниями

Мадина Зокировна Исломова
Туркистанский инновационный университет

Аннотация: Чувствительные нейроны воспринимают раздражения, преобразуют их в нервные импульсы и передают в мозг. Нервный импульс это - волна возбуждения (биоэлектрическая волна), распространяющаяся по нервным клеткам. Нейрон - основная клетка нервной ткани. Он имеет тело и отростки двух типов. В теле нейрона располагается ядро и органоиды, а по отросткам передаются нервные импульсы. Нервные импульсы распространяются при перемещении ионов через мембрану нервной клетки. В результате эволюции нервной системы человека и других животных возникли сложные информационные сети, процессы в которых основаны на химических реакциях.

Ключевые слова: чувствительные нейроны, аксон, дендрит, нервные импульсы, нейронные корреляты, нейронные состояния, психика

Diagnosis of the state of neural correlates and mechanisms of interaction between mental and neural states

Madina Zokirovna Islomova
Turkistan Innovation University

Abstract: Sensory neurons perceive stimuli, convert them into nerve impulses and transmit them to the brain. A nerve impulse is an excitation wave (bioelectric wave) propagating through nerve cells. Neuron is the main cell of nervous tissue. It has a body and processes of two types. The body of the neuron contains the nucleus and organelles, and nerve impulses are transmitted through the processes. Nerve impulses propagate when ions move across the membrane of a nerve cell and are transmitted from one nerve cell to another using neurotransmitters. As a result of the evolution of the nervous system of humans and other animals, complex information networks arose, the processes of which are based on chemical reactions.

Keywords: sensory neurons, axon, dendrite, nerve impulses, neural correlates, neural states, psyche

Нейронные корреляты сознания - механизмы взаимодействия между психическими и нейронными состояниями; составляют минимальный набор нейронных событий и механизмов, достаточный для конкретного сознательного восприятия. Нейронные связи это - особые контакты между нервными клетками, обеспечивающие передачу информации в нашем мозге. Благодаря им мы можем мыслить, запоминать, говорить, двигаться и многое другое. На формирование новых нейронных связей позитивно влияют чтение, игра на музыкальных инструментах, путешествия и рукоделие, которое задействует мелкую моторику. Выбирайте занятия, которые доставляют вам удовольствие, и уже через неделю «тренировок» можно отметить изменения в восприятии, настроении и скорости мышления.

Материальный субстрат сознания - это определенный участок (или участки) мозга, активность которого обеспечивает обладание сознанием. Функции коры головного мозга это - обеспечение связи между клетками головного мозга, контроль сознания человека и свойств его личности.

Мозг - главное звено центральной нервной системы. Он расположен в полости черепа, внешне напоминает грецкий орех, а вес мозга взрослого человека составляет около 1,4 кг.

Основные анатомические составляющие головного мозга - полушария и кора, ствол мозга, мозжечок, гипофиз и железы внутренней секреции гипоталамус и таламус. Каждая составляющая мозга выполняет свой набор функций, а все вместе они дают человеку возможность дышать, двигаться, говорить, слушать, воспринимать и усваивать информацию, развиваться - проще говоря, жить.

Благодаря хорошей работе правого полушария человек способен мечтать, фантазировать, создавать воображаемые миры. Правое полушарие головного мозга особенно развито у художников, писателей, музыкантов - людей, которые выражают себя в творчестве. Также правое полушарие отвечает за интуицию, ориентацию в пространстве, за восприятие метафор и за параллельную обработку информации. Именно работа правого полушария позволяет нам создавать целостную картину окружающего мира. Это полушарие контролирует движение левой половины нашего тела.

Левое, «аналитическое», полушарие мозга отвечает за логику, анализ, за математические способности и за буквальное понимание слов. Люди с хорошо развитым левым полушарием мозга отличаются цепкой памятью, легко считают в уме, быстро читают. Левое полушарие мозга контролирует движения правой половины нашего тела.

Гипоталамусом называется железа внутренней секреции, которая контролирует сложные эмоции и функции человека. Так, гипоталамус отвечает

за такие эмоции, как гнев, радость, страх, печаль, жалость, и за такие функции, как сон, жажда и голод. Но главная задача гипоталамуса - поддержание постоянства внутренней среды организма. Это терморегуляция и регуляция затрат и восполнения энергии, контроль над дыхательной, сердечно-сосудистой, выделительной, пищеварительной и эндокринной системами. При этом вес гипоталамуса составляет всего около 5 граммов.

Зрительный бугор, или таламус, это центр всех видов чувствительности. Таламус - железа величиной всего-то с горошину - отвечает за связь зрения и обоняния, а также регулирует образование в организме всех видов гормонов (а их около 30).

Головной мозг человека - очень сложная и многогранная система, благодаря которой возможна сама жизнь. Поэтому очень важно следить за здоровьем и благополучием головного мозга - ведь многие болезни связаны с нарушением его функциональности.

В результате эволюции нервной системы человека и других животных возникли сложные информационные сети, процессы в которых основаны на химических реакциях. Важнейшим элементом нервной системы являются специализированные клетки нейроны. Нейроны состоят из компактного тела клетки, содержащего ядро, и другие органеллы. От этого тела отходит несколько разветвленных отростков. Большинство таких отростков, называемых дендритами, служат точками контакта для приема сигналов от других нейронов. Один отросток, как правило самый длинный, называется аксоном и передает сигналы на другие нейроны. Конец аксона может многократно ветвиться, и каждая из этих более мелких ветвей способна соединиться со следующим нейроном.

Во внешнем слое аксона находится сложная структура, образованная множеством молекул, выступающих в роли каналов, по которым могут поступать ионы - как внутрь, так и наружу клетки. Один конец этих молекул, отклоняясь, присоединяется к атому-мишени. После этого энергия других частей клетки используется на то, чтобы вытолкнуть этот атом за пределы клетки, тогда как процесс, действующий в обратном направлении, вводит внутрь клетки другую молекулу. Наибольшее значение имеет молекулярный насос, который выводит из клетки ионы натрия и вводит в нее ионы калия (натрий-калиевый насос).

Когда клетка находится в покое и не проводит нервных импульсов, натрий-калиевый насос перемещает ионы калия внутрь клетки и выводит ионы натрия наружу (представьте себе клетку, содержащую пресную воду и окруженную соленой водой). Из-за такого дисбаланса разность потенциалов на

мембране аксона достигает 70 милливольт (приблизительно 5% от напряжения обычной батарейки AA).

Однако при изменении состояния клетки и стимуляции аксона электрическим импульсом равновесие на мембране нарушается, и натрий-калиевый насос на короткое время начинает работать в обратном направлении. Положительно заряженные ионы натрия проникают внутрь аксона, а ионы калия откачиваются наружу. На мгновение внутренняя среда аксона приобретает положительный заряд. При этом каналы натрий-калиевого насоса деформируются, блокируя дальнейший приток натрия, а ионы калия продолжают выходить наружу, и исходная разность потенциалов восстанавливается. Тем временем ионы натрия распространяются внутри аксона, изменяя мембрану в нижней части аксона. При этом состояние расположенных ниже насосов меняется, способствуя дальнейшему распространению импульса. Резкое изменение напряжения, вызванное стремительными перемещениями ионов натрия и калия, называют потенциалом действия. При прохождении потенциала действия через определенную точку аксона, насосы включаются и восстанавливают состояние покоя.

Потенциал действия распространяется довольно медленно - не более дюйма за секунду. Для того чтобы увеличить скорость передачи импульса (поскольку, в конце концов, не годится, чтобы сигнал, посланный мозгом, достигал руки лишь через минуту), аксоны окружены оболочкой из миелина, препятствующей притоку и оттоку калия и натрия. Миелиновая оболочка не непрерывна - через определенные интервалы в ней есть разрывы, и нервный импульс перескакивает из одного «окна» в другое, за счет этого скорость передачи импульса возрастает.

Когда импульс достигает конца основной части тела аксона, его необходимо передать либо следующему нижележащему нейрону, либо, если речь идет о нейронах головного мозга, по многочисленным ответвлениям многим другим нейронам. Для такой передачи используется абсолютно иной процесс, нежели для передачи импульса вдоль аксона. Каждый нейрон отделен от своего соседа небольшой щелью, называемой синапсом. Потенциал действия не может перескочить через эту щель, поэтому нужно найти какой-то другой способ для передачи импульса следующему нейрону. В конце каждого отростка имеются крошечные мешочки, называемые (пресинаптическими) пузырьками, в каждом из которых находятся особые соединения - нейромедиаторы. При поступлении потенциала действия из этих пузырьков высвобождаются молекулы нейромедиаторов, пересекающие синапс и присоединяющиеся к специфичным молекулярным рецепторам на мембране нижележащих нейронов. При присоединении нейромедиатора равновесие на мембране нейрона

нарушается. Сейчас мы рассмотрим, возникает ли при таком нарушении равновесия новый потенциал действия (нейрофизиологи продолжают искать ответ на этот важный вопрос до сих пор).

После того как нейромедиаторы передадут нервный импульс от одного нейрона на следующий, они могут просто диффундировать, или подвергнуться химическому расщеплению, или вернуться обратно в свои пузырьки (этот процесс нескладно называется обратным захватом). В конце XX века было сделано поразительное научное открытие - оказывается, лекарства, влияющие на выброс и обратный захват нейромедиаторов, могут коренным образом изменять психическое состояние человека. Прозак (Prozac) и сходные с ним антидепрессанты блокируют обратный захват нейромедиатора серотонина. Складывается впечатление, что болезнь Паркинсона взаимосвязана с дефицитом нейромедиатора допамина в головном мозге. Исследователи, изучающие пограничные состояния в психиатрии, пытаются понять, как эти соединения влияют на человеческий рассудок.

По-прежнему нет ответа на фундаментальный вопрос о том, что же заставляет нейрон инициировать потенциал действия - выражаясь профессиональным языком нейрофизиологов, неясен механизм «запуска» нейрона. В этом отношении особенно интересны нейроны головного мозга, которые могут принимать нейромедиаторы, посланные тысячей соседей. Об обработке и интеграции этих импульсов почти ничего не известно, хотя над этой проблемой работают многие исследовательские группы. Нам известно лишь, что в нейроне осуществляется процесс интеграции поступающих импульсов и выносится решение, следует или нет инициировать потенциал действия и передавать импульс дальше. Этот фундаментальный процесс управляет функционированием всего головного мозга. Неудивительно, что эта величайшая загадка природы остается, по крайней мере сегодня, загадкой и для науки!

Первым человеком, увидевшим клетки, был английский ученый Роберт Гук (известный нам благодаря закону Гука). В 1663 году, пытаясь понять, почему пробковое дерево так хорошо плавает, Гук стал рассматривать тонкие срезы пробки с помощью усовершенствованного им микроскопа. Он обнаружил, что пробка разделена на множество крошечных ячеек, напомнивших ему монастырские кельи, и он назвал эти ячейки клетками (по-английски cell означает «келья, ячейка, клетка»). В 1674 году голландский мастер Антоний ван Левенгук (Anton van Leeuwenhoek, 1632-1723) с помощью микроскопа впервые увидел в капле воды «зверьков» - движущиеся живые организмы. Таким образом, к началу XVIII века ученые уже знали, что в живых организмах есть клетки.

Однако лишь в 1838 году Маттиас Шлейден, посвятивший много лет жизни подробнейшему изучению растительных тканей, предположил, что все растения состоят из клеток. А в следующем году Шлейден и Теодор Шванн высказали гипотезу, что клеточное строение имеют все живые организмы. Так была заложена основа современной клеточной теории. В 1858 году теорию дополнил немецкий патолог Рудольф Вирхов (Rudolph Virchow, 1821-1902). Ему принадлежит высказывание: «Там, где есть клетка, должна быть и предшествующая ей клетка». Иными словами, живое может возникнуть только от другого живого. Когда были переоткрыты законы Менделя и ученые заинтересовались вопросами наследственности, клеточная теория была дополнена четвертым из перечисленных выше тезисов. Сегодня хорошо известно, что наследственный материал содержится в клеточной ДНК (см. Центральная догма молекулярной биологии).

Использованная литература

1. КБ Холиков. Важнейшие полифонические формы многоголосных произведений. *Scientific progress* 2 (4), 557-562 2 (4), 557-562
2. КБ Холиков. Педагогическое корректирование психологической готовности ребенка к обучению фортепиано в музыкальной школе. *Science and Education* 4 (7), 332-337
3. КБ Холиков. О принципе аддитивности для построения музыкальных произведения. *Science and Education* 4 (7), 384-389
4. КБ Холиков. Метод динамических адаптации студентов музыкантов к учебному плану в общеобразовательной школе. *Science and Education* 4 (7), 390-395
5. КБ Холиков. Компонент технологии обучения как средство повышения мотивации изучения музыки на среднем этапе общеобразовательной школы. *Science and Education* 4 (9), 228-235
6. КБ Холиков. Диалоговые методы определения тональностей (не по квинтовому кругу). *Science and Education* 4 (7), 198-205
7. КБ Холиков. Музыкально компьютерные технологии, «музыкальный редактор» в науке и образовании Узбекистана. *Science and Education* 4 (7), 130-141
8. КБ Холиков. Характеристика психологического анализа музыкальной формы, измерение ракурса музыкального мозга. *Science and Education* 4 (7), 214-222
9. КБ Холиков. Оценка индивидуальных возможностей по музыке и музыкальных интересов школьника. *Science and Education* 4 (7), 327-331

10. КБ Холиков. Новые мышление инновационной деятельности по музыкальной культуры в вузах Узбекистана. *Science and Education* 4 (7), 121-129
11. КБ Холиков. Манера педагогической работы с детьми одарёнными возможностями. *Science and Education* 4 (7), 378-383
12. КБ Холиков. Защитный уровень мозга при загрузке тренировочных занятиях и музыкального моделирование реальных произведениях *Science and Education* 4 (7), 269-276
13. КБ Холиков. Организация учебного сотрудничества в процессе обучения теории музыки младших школьников. *Science and Education* 4 (7), 363-370
14. КБ Холиков. Преобразование новых спектров при синхронной использование методов и приёмов музыкальной культуре. *Science and Education* 4 (7), 107-120
15. КБ Холиков. курсом методики музыкального образования. *Science and Education* 4 (7), 371-377
16. КБ Холиков. Возможность использования этнически сложившихся традиций в музыкальной педагогике. *Science and Education* 4 (7), 345-349
17. КБ Холиков. Особенности работы педагога с младшими школьниками по направлению музыки. *Science and Education* 4 (7), 320-326
18. КБ Холиков. Приёмы формирования музыкально теоретический интересов у детей младшего школьного возраста. *Science and Education* 4 (7), 357-362
19. КБ Холиков. Мозг и музыкальный разум, психологическая подготовка детей и взрослых к восприятию музыки. *Science and Education* 4 (7), 277-283
20. КБ Холиков. Внимание и его действие обученному музыканту и оценка воз производительности тренировок. *Science and Education* 4 (7), 168-176
21. КБ Холиков. Приёмы анализа и корректировки различных ситуаций, возникающих между преподавателем и учеником в ходе учебного процесса в вузе. *Science and Education* 4 (7), 350-356
22. КБ Холиков. Прослушка классической музыки и воздействия аксонов к нервной системе психологического и образовательного процесса. *Science and Education* 4 (7), 142-153
23. КБ Холиков. Модели информационного влияния на музыку управления и противоборства. *Science and Education* 4 (7), 396-401
24. КБ Холиков. Некоторые новые вопросы, связанные с применением методов и приёмов музыки в общеобразовательной системе. *Science and Education* 4 (7), 100-106

25. КБ Холиков. Измерение эмоции при разучивании музыки, функция компонентного процессного подхода психологического музыкального развития. *Science and Education* 4 (7), 240-247

26. КБ Холиков. Внимания музыканта и узкое место захвата подавление повторения, сходство многовексельного паттерна. *Science and Education* 4 (7), 182-188

27. КБ Холиков. Сравнение систематического принципа музыкально психологического формообразования в сложении музыки. *Science and Education* 4 (7), 232-239

28. КБ Холиков. Психика музыкальной культуры и связь функции головного мозга в музыкальном искусстве. *Science and Education* 4 (7), 260-268

29. КБ Холиков. Ответ на систему восприятия музыки и психологическая состояния музыканта. *Science and Education* 4 (7), 289-295

30. КБ Холиков. *Musical pedagogy and psychology*. *Bulletin of Science and Education* 99 (21-2), 58-61