

Аксоны и дендриты в развиваемый музыкально - психологического мозга

Комил Бурунович Холиков
Туркистанский инновационный университет

Аннотация: В статье анализируются факторы, влияющие на формирование высших психических функций в младшем школьном возрасте. Показана роль музыкальной деятельности в активизации психической деятельности человека, формировании его речевых и мнестических функций. Приведены психофизиологические, анатомические и клинические данные о влиянии занятий музыкой на развитие различных мозговых структур как у профессиональных музыкантов, так и у детей, занимающихся музыкой. Во время развития нервной системы нейроны расширяют аксоны по четко определенным путям. Нынешнее понимание поиска пути аксонов основано главным образом на химической сигнализации. Однако растущие нейроны взаимодействуют не только химически, но и механически с окружающей средой.

Ключевые слова: аксоны, музыка и психика, музыка и мозг, музыкальные занятия, морфогенез

Growth of axons in the developing musical-psychological brain at primary school age

Komil Buronovich Kholikov
Turkistan Innovative University

Abstract: The article analyzes the factors influencing the formation of higher mental functions in primary school age. The role of musical activity in the activation of a person's mental activity, the formation of his speech and mnesic functions is shown. Psychophysiological, anatomical and clinical data are presented on the influence of music lessons on the development of various brain structures both in professional musicians and in children involved in music.

Keywords: axons, music and psyche, music and brain, musical activities, morphogenesis

Аксон это - нейрит, по которому нервные импульсы идут от тела клетки к иннервируемым органам и другим нервным клеткам. Каждый нейрон состоит из одного аксона, тела и нескольких дендритов, в зависимости от числа которых

нервные клетки делятся на униполярные, биполярные или мультиполярные. Аксон (от др.-греч. ἄξων - «ось») - составляющая нерва, длинный отросток, проводящий импульс от тела нерва к другим нервным клеткам и тканям. Аксон получает информацию от дендрита, короткого ветвящегося отростка, который отвечает за обратную аксону функцию: он проводит сигнал от аксона к телу нейрона. К концу аксон начинает ветвиться, его концевые участки называются терминалями.

Музыкальная деятельность, под которой следует понимать не только активное музицирование, но и восприятие музыкальной информации, занимает важное место в психической жизни человека.

Внутриутробного развития плод человека дифференцирует громкость, темп, ритм воспринимаемой музыки, «нелюбимые» произведения. Следовательно, структуры мозга, обеспечивающие музыкальную деятельность, созревают достаточно рано.

Можно заметить, что в локализации зона, отвечающая за музыкальные способности, окружена зонами, ответственными за математические способности, и близка к зонам, отвечающим за юмор и радость. Новые данные в развитие этих представлений внесли исследования мозга музыкантов.

Изучение мозговых структур композиторов Р.Шумана и Б.Сметаны, обнаружило, что у первого височная впадина конька более обширна, чем фронтальная впадина, а у второго (умершего от паралитической ювенильной деменции) расширены желудочки и атрофированы слуховые нервы. Мозг скрипача Рудольфа Ленца имел сильное расширение нижнетеменной зоны, особенно в правом полушарии. Анатомический и цитоархитектонический сравнительный анализ структур головного мозга одаренных музыкантов и представителей других профессий, выявилось, что центральная борозда ее мозга длиннее обычного, хорошо развита над краевая извилина теменной доли, а извилина Гешля в левом полушарии больше, чем в правом.

Таким образом, патологоанатомические данные и результаты нейровизуализации выявляют отличия мозга профессиональных музыкантов от мозга людей, не занимавшихся музыкальной деятельностью, а также специфическую роль отдельных мозговых структур в различных музыкальных операциях.

Искусство, как эстетически оформленный способ реализации потребности человека и общества в осмыслении жизнедеятельности, в гармонизации отношений, в самосозерцании, существует только через произведения - знаково воплощенные смысловые «сгустки», чувственно переживаемые и оформляемые в текстах творцом произведения, воссоздаваемые и переживаемые читателем, слушателем, зрителем при взаимодействии с произведением. В самом

произведении поэтому можно выделить чувственную (чувственно воспринимаемый и переживаемый в эмоциях «материал»), текстовую (система сигналов, знаков, выстроенных как языковое сообщение, предназначенное для коммуникации и имеющее форму) и смысловую (намеки, «призывы» к поискам личностных и культурных смыслов, к интерпретации произведения) стороны. Форма и содержание произведения, и как его внешний и внутренний «остов», и как способ знакового выражения, всегда строятся таким образом, чтобы и материальные «носители» знаков, и их комбинации (текст как «речь» произведения) выражали и чувственность, и смысл, связывали духовное и плотское, «верх и низ», следуя эстетическим критериям. Эти стороны, «слои» произведения релевантны структуре культуры и психическим механизмам взаимодействия с произведением искусства: духовные, рациональные и прагматические «слои культуры», ценностно-мотивационные, интеллектуальные, чувственно - эмоциональные и волевые стороны психики заданы целостностью и взаимообусловленностью жизнедеятельности человека и общества. Заметим, что в психике эти «слои» представлены как осознаваемые или неосознаваемые, а переходы сознательного в бессознательное и наоборот, преодоление разрывов между ними, и составляют динамику психических механизмов при освоении всех явлений мира (включая науку, искусство, религию) человеком.

Чувственность в психике основывается на ощущениях и вызываемых ими эмоциях, выражаясь в формируемых в процессе восприятия и непосредственно переживаемых представлениях определенных объектов, включающих и отношение к ним. Чувственность - не только фундамент рецептивной, воспринимающей стороны психики, но и определенный интегратор деятельности сознания, поскольку ощущения, представления, их сенсорное оформление, отношение к ним, создаются и под влиянием активной, генеративной стороны психики, присваивающей значения и смыслы объектам, с которыми взаимодействует человек.

При взаимодействии с искусством чувственная сторона психики, «телесность», приобретает особую специфичность, поскольку чувственность в художественном произведении, хотя и опирается на материально выраженные сигнальные свойства знаков текста и их носителей, не является сама по себе физическим носителем.

Разум - непостижимый генератор действительности, культуры, истории и всех человеческих возможностей - продолжает заинтриговывать и разочаровывать нас, ищущих понимания самих себя. Когда мы сосредотачивались на анализе 3 работы мозга и посвящали этому наши исследования, мы пытались дать объяснение разуму на основании тех своих

представлений и деталей, которые могли собрать воедино. Мы, однако, пропустили наиболее фундаментальный и таинственный аспект разума: учение, мысль, творчество и мудрость, которые представляют собой не только процессы мозга, но и всего тела целиком. Ощущения, движения, эмоции и интегрирующие функции мозга «живут» в теле. Человеческие качества, которые мы привычно связываем лишь с разумом, никогда не могут существовать отдельно от тела. Конечно, мы знаем, что наш мозг находится в черепной коробке в непрерывной связи с остальными частями нашего тела. Но на практике, когда мы исследуем мышление, пробуем стимулировать и поддерживать его, создавать благоприятные условия для учения и творческого поиска, мы стремимся рассматривать его как бестелесный процесс, словно роль тела заключается в том, чтобы «переносить» мозг с места на место и таким образом обеспечивать его важную работу. Представление о том, что интеллектуальная деятельность может каким-то образом существовать независимо от нашего тела, глубоко укоренилась в человеческой культуре. Это связано с обывательским взглядом на тело: телесные функции, ощущения и эмоции, которые обеспечивают нашу жизнь, являются более низкими, менее человеческими, нежели интеллект. Этот взгляд характерен также для многих образовательных теорий и методов, что усложняет процесс учения и делает его менее успешным. Но не все мышление и учение сосредоточено лишь в голове. Напротив, наше тело играет интегрирующую роль во всех интеллектуальных процессах, начиная с самого раннего детства и до глубокой старости. Именно телесные ощущения «подкармливают» мозг информацией, идущей от окружающей среды, формируя таким образом понимание мира, и создают основу для развития новых интеллектуальных возможностей. Это - и наши движения, которые наглядно выражают знание и помогают развитию значительной части познавательных функций, но мере их усложнения.

Нервная пластичность - внутреннее, выгодное свойство нервной системы, которое дает нам возможность и учиться, и приспосабливаться в ответ на изменения в форме переобучения. Сразу вскоре после зачатия и на протяжении всей после дующей жизни нервная система становится динамически изменяющейся и самоорганизующейся. Этот процесс никогда не следует планам и никогда не является статичным. Мы развиваем наши нейронные сети как прямую ответную реакцию на собственный жизненный опыт. Способности и растущий потенциал тесно связаны друг с другом. В процессе нашего роста, движения и учения клетки нервной системы соединяются в высшие сложнейшие схемы нервных путей. Эти схемы организуются и видоизменяются на протяжении всей жизни, предоставляя большие возможности для получения внешних стимулов и осуществления многих функций человеческой жизни.

Эта пластичность дает нервной системе неограниченные возможности для изменений и роста. В случае заболевания или повреждения нейронов, как это было у Эми, другие нейроны могут быть задействованы и заменить утраченную функцию. Мы наблюдаем подобные тяжелые случаи у парализованных пациентов, которые оказываются способными к реорганизации своего нейронного аппарата и замещению утерянных функций, например, речи.

Имеются три основных типа нейронов: сенсорные, вставочные (проводящие, ассоциативные) и двигательные (моторные). Сенсорные нейроны несут сенсорную информацию в центральную нервную систему (головной и спинной мозг) от всего тела: кожи, глаз, ушей, языка, носа и проприорецепторов. Проприорецепторы - это органы чувств, которые дают информацию о расположении мышц, их напряжении или активности связок и равновесии. Проприорецепторы расположены во всех мышцах, сухожилиях, связках и механизмах внутреннего уха. Вставочные нейроны выполняют функцию связи. В спинном и головном мозге вставочные (ассоциативные) нейроны несут информацию через дендриты к сети других вставочных нейронов во всем мозге. Большие проводящие сети ассоциативных нейронов насчитывают до 99.98 % всех нейронов центральной нервной системы (ЦНС). Они объединяют всю информацию вместе, обрабатывают ее и затем «оживляют» тело, мышцы и железы и несут ответную реакцию через двигательные нейроны. Большие проводящие сети можно рассматривать как команду ЦНС, дающую мгновенный доступ к полной информационной сети мозга. Как только информация обработана, большая проводящая сеть посылает сообщение соответствующему моторному 14 нейрону, расположенному в мозге. Моторные нейроны несут сообщения прочь от ЦНС к мышцам и железам, чтобы активизировать их функцию. Каждое действие требует работы моторного нейрона. Для осуществления движения на уровне крупной моторики, как, например, при перемещении правой руки назад и вперед, лишь один моторный нейрон может стимулировать и вызывать одновременное сокращение от 150 до 2000 волокон мышцы. Для совершения более точных движений один нейрон стимулирует около десяти мышечных волокон. Такое сфокусированное распространение стимулов позволяет точнее контролировать мышечные действия при реализации навыков высокого уровня, нужные, например, пианисту или нейрохирургу. Связки нейронов формируют нервы, подобно седалищному нерву, который является проводником миллионов как сенсорных, так и двигательных нейронов, обеспечивающих передачу нервных импульсов к ногам и от них обратно. Все структуры в нейроне включены в управление и про гравирование поведения организма. Тело клетки содержит другие важные органеллы клетки. Тела клеток обычно вмещаются под костной оболочкой позвоночника и черепа головы!

потому что они содержат генетический и регенеративный аппарат для всей клетки. Дендриты это - очень сильно разветвленные отростки нервной клетки, которые собирают информацию и проводят импульсы к телу клетки. Аксон - обычно длинный, тонкий отросток нервной клетки, проводящий импульсы, идущие от тела клетки к другому нейрону, мышце или железе. Нейроны используются постоянно, и они располагаются над аксоном с белой фосфолипидной сегментированной многослойной оболочкой, называемой миелином. Миелин увеличивает скорость передачи нервного импульса, изолирует, защищает и помогает аксону в регенерации при повреждении нерва. Когда мы учим что-либо впервые, учение идет медленно, словно пробивает дорожку через еще не пройденный ландшафт. Поскольку нейроны активизируются неоднократно, то миелина откладывается все больше и больше. Чем больше миелина, тем быстрее идет передача импульсов. В высоко миелинизированных нейронах импульсы проходят со скоростью 100 метров в секунду. Поэтому, чем больше практики, тем больше миелина и тем быстрее проходит обработка до тех пор, пока процесс не станет легким и знакомым, что можно сравнить с ездой на трассе. Миелин ответственен за цвет белого вещества в головном и спинном мозге. Не миелинизированные нервные волокна серого цвета, они располагаются вдоль тела клетки и образуют серое вещество в головном и спинном мозге. Рассеянный склероз и заболевание.

Передача нервных импульсов идет только в одностороннем направлении: от тела клетки через аксон к окончаниям - телодендриям. Сообщения передаются на химическом уровне через синапсы и на электрическом - вниз по нервному волокну. Для того чтобы лучше представить себе этот процесс, можно привести в качестве примера следующую схему. Что происходит, когда Вы случайно наступаете на что-либо острое? Именно дендриты в болевых рецепторах ноги принимают стимул. Сообщения от дендритов передаются через тело клетки и по аксону к телодендриям до их окончания. От синаптических сосудов нейромедиаторы проходят через синапс и активизируют рецепторы клетки следующего нейрона, обычно вставочного нейрона в спинном мозге. Затем этот нейрон через синапс снова соединяется с моторным нейроном, аксон которого несет сообщение к мышцам стопы с тем, чтобы она не наступила на острый камень. Одновременно вставочный нейрон соединяется с другим вставочным нейроном и проводит импульс в сенсорный центр коры головного мозга, где рождается образ острого камня под ногой и происходит его осознание.

Для того, чтобы графически продемонстрировать процесс формирования базовой схемы нейрона и использования ее в течение жизни, обратимся к развитию художественного навыка. Воспринимая природу, мы формируем нервные схемы в мозге, которые представляют собой сенсорный уровень

осознания. Эти схемы совершенствуются в процессе восприятия мира через прикосновение, звуки, запахи, вкус и, наконец, зрение. Участки мозга, которые получают сенсорную информацию от наших прикосновений, начинают соединяться с ассоциативными участками, а также с теми, которые отвечают за обработку звуков и данных зрения. Эти связи позволяют соединить весь опыт человека и дают нам ощущение знакомого, понимание природы и собственной уникальной субъективной реальности. В процессе развития моторных навыков, сенсорная действительность может быть переведена в движение целостного тела или специфическое движение руки. Благодаря внутренним образам и непосредственной сенсорной информации мы начинаем рисовать то, что чувствуем.

Настоящее мастерство приходит, когда мы можем объединить все базовые схемы, начиная от знаний о мире, полученных через ощущения, эмоции, движения и технические навыки, и до создания чего-либо более высокого и отличного от окружающей действительности. Это начало игры, в которой интегрированный мозг, богатый базовыми схемами, ищет новые возможности в достижении вершины художественного совершенства. Нервные сети продолжают развиваться и изменяться в рамках базовых схем на протяжении всей жизни, поэтому наше мастерство и совершенствуется. Даже если впоследствии мы становимся великими художниками, мы продолжаем обращаться к своим базовым схемам, развитым в раннем детстве. Именно через них происходит сбор информации и понимание окружающего мира. Развитие навыка, как и все учение, начинается с установления базового понимания мира на основе наших чувств, эмоций и движений. К этим базовым схемам мы постоянно добавляем новое в форме все более и более усложненных нервных сетей. Базовые схемы обеспечивают рамку информации, на основе которой новые нервные сети совершенствуются и углубляют наше понимание и способности в течение всей жизни.

Использованная литература

1. К.Б. Холиков. О соответствующих последовательности трех аккордов - тоники, субдоминанты и доминанты. *Scientific progress. 2 (№ 3)*, pp. 1068-1073.
2. К.Б. Холиков. Краткая характеристика месторождения хора. *Scientific progress. 2 (№ 3)*, pp. 1074-1079.
3. К.Б. Холиков. «Колесо навыков» как универсальный инструмент помощи соискателям для подготовки к управлению хором. *Scientific progress. 2 (№ 3)*, pp. 1080-1086.
4. К.Б. Холиков. Краткая характеристика хорового коллектива. *Scientific progress. 2 (№3)*, pp. 710-714.

5. К.Б. Холиков. Преобразования в музыкальной деятельности Узбекистана по сфере хорового искусство. *Scientific progress*. 2 (№3), pp. 722-727.
6. К.Б. Холиков. Многоголосные формы музыки на основе традиционных принципов организации. *Scientific progress* 2 (4), 375-379.
7. К.Б. Холиков. Манеры пения хорового коллектива и анализ произведения музыки с подвижной структурой и комбинируемым материалом. *Scientific progress* 2 (4), 550-556.
8. К.Б. Холиков. Проблемы автоматизированного сбора информации по анализу музыки, гармонию, контрапункта и совокупность аккордов. *Scientific progress* 2 (4), 361-369.
9. К.Б. Холиков. Тенденции строгой и детальной фиксации в музыке. *Scientific progress* 2 (4), 380-385.
10. К.Б. Холиков. Новые языковые тенденции музыкального образование вовремя пении хорового коллектива. *Scientific progress*. 2 (№3), pp. 1025-1031.
11. К.Б. Холиков. Специальный барьер для заключительного этапа каденции как процесс музыкально-технической обработки произведения. *Science and Education* 2 (12), 710-717.
12. К.Б. Холиков. Природа отношений, регулируемых инструментом возбуждения музыкальных эмоций при коллективном пении. *Scientific progress*. 2 (№ 3), pp. 1032-1037.
13. К.Б. Холиков. Структура физических упражнений на уроках музыки. *Scientific progress*. 2 (№ 3), pp. 1060-1067.
14. К.Б. Холиков. Некоторые задачи, сводимые к вокальным управлениям голоса, при кантрапунктной музыки. *Scientific progress*. 2 (№3), pp. 697-704.
15. К.Б. Холиков. Обучение хоровому пению в рамках кружковой деятельности. *Scientific progress*. 2 (№3), pp. 715-721.
16. К.Б. Холиков. Актуальные задачи высшего профессионального образования и стратегии обучения по направлениям музыки и музыкальное образование. *Science and Education* 2 (11), 1039-1045.
17. К.Б. Холиков. Обширные знания в области музыкальных наук Узбекистана и порядка функционального взаимодействия в сфере музыки. *Scientific progress* 2 (6), 940-945.
18. К.Б. Холиков. Воспитание эстетического вкуса, исполнительской и слушательской культуры. *Science and Education* 3 (2), 1181-1187.
19. К.Б. Холиков. Пение по нотам с сопровождением и без него по классу сольфеджио в высших учебных заведениях. *Science and Education* 3 (5), 1326-1331.
20. К.Б. Холиков. Строительство уникальных знаний и сооружений по музыке в высшей, учебных заведениях. *Scientific progress* 2 (6), 958-963.

21. К.Б. Холиков. Отличие музыкальной культуры от музыкального искусства в контексте эстетика. *Science and Education* 3 (5), 1562-1569.
22. К.Б. Холиков. Место творческой составляющей личности преподавателя музыки и её роль в обучении детей общеобразовательной школе. *Science and education* 3 (8), 145-150.
23. К.Б. Холиков. Диезли мажор ва минор тоналлигини аниқлашнинг оптимал усуллари. *Science and Education* 3 (9), 416-421.
24. К.Б. Холиков. Проблема бытия традиционной музыки Узбекистана. *Science and Education* 3 (5), 1570-1576.
25. К.Б. Холиков. Проблематика музыкальной эстетики как фактическая сторона повествования. *Science and Education* 3 (5), 1556-1561.
26. К.Б. Холиков. Бемолли мажор ва минор тоналлигини аниқлашнинг оптимал усуллари ва креативлиги. *Science and Education* 3 (10), 533-539.
27. К.Б. Холиков. Теоретические основы определения механических свойств музыкальных и шумовых звуков при динамических воздействиях. *Science and Education* 3 (4), 453-458.
28. К.Б. Холиков. Детальный анализ музыкального произведения. *Science and Education* 4 (2), 1069-1075.
29. К.Б. Холиков. Локально-одномерные размеры, основа динамично развитого произведения музыки. *Science and Education* 3 (11), 1007-1014.
30. К.Б. Холиков. Перенос энергии основного голоса к другим голосам многоголосной музыки. *Science and Education* 3 (12), 607-612.