

Использование музыкаобогащенной среды при нарушениях когнитивных функций у взрослых (теоретический обзор)

Шипкова К.М.

Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии им. В.П.Сербского Минздрава России (ФГБУ НМИЦПнИ им. В.П. Сербского МЗ РФ), г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8235-6155>, e-mail: karina.shipkova@gmail.com

В работе рассматриваются направления когнитивной нейрореабилитации, основанные на новых данных нейронауки по вопросу «музыкального мозга», влиянии музыкаобогащенной среды на структурные перестройки в здоровом мозге и при его патологии. Дается современное представление о мозговых основах музыкальной перцепции. Показывается роль музыки в формировании мозга на примере структурно-морфологических различий мозга музыкантов и не музыкантов. Показывается влияние музыкальной исполнительской деятельности на темпы мозгового онтогенеза, формирование проводящих путей, увеличение объема белого и серого вещества в отделах мозга, связанных с музыкальной перцепцией. Описана специфичность полушарной географии перцептивных музыкальных мозговых карт. Дан обзор современных направлений использования музыкаобогащенной среды в реабилитации когнитивных нарушений. Приводится описание разных видов методов музыкальной терапии, используемых в реабилитационной практике: неврологическая музыкальная терапия (NMT), музыкальная интонационная терапия (MIT), поддерживающая музыкальная терапия (MST). Уделяется специальное внимание описанию видов музыкальной терапии в работе с афазией и деменциями. Показана общность психологического строения музыкальной и речевой перцепции, содружественность структурных мозговых перестроек и регресса афазических нарушений в ходе MIT. Рассматриваются данные исследований с применением нейровизуализационных методов, доказывающих эффективность MIT в работе с афазиями. В отношении деменций демонстрируется продуктивность использования музыкаобогащенной среды в форме MST. Приводятся данные о кратности и длительности курсов MST для достижения положительного реабилитационного эффекта. Обсуждается важность в области нейропсихологической практики использования музыкаобогащенной среды при реабилитации когнитивных нарушений органического генеза.

Ключевые слова: музыкаобогащенная среда, музыкальная интонационная терапия, музыкальная поддерживающая терапия, когнитивные нарушения, афазия, деменция.

Для цитаты: Шипкова К.М. Использование музыкаобогащенной среды при нарушениях когнитивных функций у взрослых (теоретический обзор)

[Электронный ресурс] // Клиническая и специальная психология. 2020. Том 9. № 1. С. 64–77. DOI: 10.17759/cpse.2020090104

The Use of Music Enriched Environment in Cognitive Impairment in Adults (A Theoretical Review)

Karine M. Shipkova

Serbsky National Medical Research Center of Psychiatry and Narcology, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8235-6155>, e-mail: karina.shipkova@gmail.com

The paper considers the directions of cognitive neurorehabilitation based on new data from neuroscience on the "musical brain", the influence of a music enriched environment on structural changes in a healthy brain and its pathology. A modern understanding of the brain foundations of musical perception is given. The role of music in the formation of brain shown by the example of structural and morphological differences between the brains of musicians and non-musicians. The article shows the influence of musical executive activity on the rate of brain ontogenesis, the formation of pathways, and an increase in the volume of white and gray matter in the brain regions associated with musical perception. The specificity of the hemispheric geography of perceptual musical brain maps described. The review of modern research directions on the role of the use of music-enriched environment in the rehabilitation of cognitive disorders is given. Various types of music technologies used in rehabilitation practice specified: neurological music therapy (NMT), musical intonation therapy (MIT) and music supported therapy (MST). Special attention is paid to the description of types of music therapy in working process with aphasia and dementia. It shows the common psychological structure of musical and speech perception, the friendliness of structural brain rearrangements and regression of aphasic disorders during MIT We consider data from studies using neuroimaging methods that prove the effectiveness of MIT in aphasia. For dementia, the productivity of using a music enriched environment in the form of MST is demonstrated. Data on the multiplicity and duration of MST courses to achieve a positive rehabilitation effect are provided. The importance of using a music enriched environment in the rehabilitation of cognitive disorders of organic genesis in the field of neuropsychological practice is discussed.

Keywords: music enriched environment, music intonation therapy, music supported therapy, cognitive impairment, aphasia, dementia.

For citation: Shipkova K.M. The Use of Music Enriched Environment in Cognitive Impairment in Adults (A Theoretical Review). *Klinicheskaiia i spetsial'naia psikhologiya*=Clinical Psychology and Special Education, 2020. Vol. 9, no. 1, pp. 64–77. DOI: 10.17759/cpse.2020090104 (In Russ.)

Введение

Использование музыки и музыкальных средств в психотерапевтической работе с пациентами психиатрических и неврологических учреждений не является новой темой, однако под влиянием развития нейронауки современный взгляд на этот вопрос коренным образом изменился. Нейробиологические исследования «музыкального мозга» (music brain) показывают, что музыка – действенный инструмент не только регуляции эмоциональных состояний, что было замечено еще давно, но и формирования самого мозга, его функций [11; 13]. Музыка является одним из стимулов, позволяющих мозгу за счет его пластичности решать задачи адаптации к среде. Музыкаобогащенная среда, как отмечает один из основоположников неврологической музыкальной терапии М.Н. Thaut, способна влиять на мозг на морфологическом уровне [28]. Это положение представляется крайне важным для нейропсихологов, патопсихологов и логопедов, занимающихся вопросами восстановления поврежденных высших психических функций (ВПФ). Интерес к этому вопросу в нашей стране пока еще низкий из-за распространенности осторожной точки зрения в отношении возможностей использования музыки как средства когнитивной реабилитации. Поэтому эта статья будет посвящена обзору мировых исследований реабилитационных возможностей и потенциала музыкаобогащенной среды, выполненных за последние два десятилетия.

Мозговая организация музыкального восприятия и влияние занятий музыкальной исполнительской деятельностью на структурно-функциональные изменения в мозге

Восприятие музыки является сложным, многоуровневым видом перцепции [10; 22]. D. Deutsch, отмечая такие атрибуты музыкальной перцепции, как сложность строения, произвольность и осмысленность, предлагает рассматривать ее в качестве самостоятельной когнитивной функции [17].

Л.В. Авдеев и соавторы отмечают, что процесс восприятия музыки состоит из трех иерархически организованных уровней: сенсорного – ощущение, вызываемое звуком (является врожденным); перцептивного – восприятие музыкальных ладо-ритмических паттернов (структурирование, выделение ритмического рисунка мелодии, ее музыкального лада); эмоционального – эстетическое переживание музыки. Последний уровень состоит в субъективной, личностной реакции на музыку и во многом определяется потоком зрительных ассоциаций, воспоминаний, событий, всплывающих в памяти под влиянием музыки или ассоциированных с нею в личном опыте субъекта [1].

Мы остановимся на перцептивном и эмоциональном уровнях музыкальной перцепции. Также рассмотрим структурно-функциональные различия мозга у музыкантов и не музыкантов. Это поможет ответить на вопрос, способна ли музыкаобогащенная среда влиять на морфологию мозга.

Перцептивный уровень изучается на материале восприятия разных музыкальных ритмов и жанров музыки. Занятия музыкой вносят существенные различия в мозговую архитектуру музыкальной перцепции. И.Е. Монахова

и А.В. Вартанов, проводившие исследование на лицах с музыкальным образованием, выявили, что восприятие ритмических паттернов различной сложности генерирует вызванный ответ в корково-подкорковых структурах (затылочно-височной коре правого полушария, Варолиевом мосту) и мозжечке [2]. А.Е. Павлов, а также А. Zumbansen и коллеги изучали этот вопрос на не музыкантах и обнаружили, что наряду с вышеупомянутыми структурами обязательно участие фронтальных отделов и моторной коры [3; 31]. В цикле исследований восприятия разной по жанру музыки не музыкантами Р.А. Павлыгиной и коллег отмечается, что любая музыка генерирует преимущественный ЭЭГ-ответ в правом полушарии, но фокус ответа зависит от жанра музыки: рок-музыка – в височной, центральной и теменной областях, классическая – в височной области [4; 5]. То, что музыка разных ритма и жанра вызывает разный по локализации очаговый ответ в правом полушарии, приобретает особую значимость, когда решается вопрос привлечения здорового полушария в реабилитацию последствий левополушарных когнитивных нарушений.

Эмоциональный уровень музыкальной перцепции исследуется главным образом путем анализа различий при прослушивании веселой, грустной или нейтральной музыки. Всякая музыка вызывает у индивидуума эмоциональный отклик, так называемое «переживание музыки» [1], которое связано с работой структур так называемого «эмоционального мозга». В его состав включаются гиппокамп, сингулярная извилина, амигдала. Помимо этих структур М.Т. Mitterschiffthaler включает в состав эмоционального мозга височную кору и стриатум [25]; I. Jomori – нижние отделы височной коры [20], а E. Altenmuller и G. Schlaug [10; 11] – фронтальную кору. Включение фронтальной коры в архитектуру эмоционального уровня музыкальной перцепции представляется вполне обоснованным, так как отклик на музыку – это не столько эмоциональная реактивность, сколько эмоция, являющаяся результатом осмысливания музыки и ее переживания субъектом. Разный знак музыки генерирует разный фокус очагового ответа. В фМРТ-исследовании, где не музыкантам предлагалось прослушивать классическую музыку разной эмоциональной валентности и оценить ее, показано, что эмоциональный знак музыки влияет на активацию определенных областей в мозге. Веселая музыка вызывает активацию в левом дорзальном стриатуме и билатерально – в вентральном стриатуме; грустная – правом гиппокампе и амигдале; нейтральная – в островке [11]. То есть жанр и ладо-ритмический рисунок музыкального ряда являются инструментом, позволяющим избирательно активировать отдельные зоны коры и подкорки.

Особое место в изучении влияния музыки на мозг занимают работы, анализирующие структурные различия мозга музыкантов и не музыкантов с помощью инструментальной диагностики и нейровизуализации. Отмечено, что занятие музыкальной исполнительской деятельностью влияет на пластичность мозга, изменяя его в ходе этого процесса. S.L. Bengtsson и др. применили диффузно-тензорную трактографию (DTI) и измерили толщину белого и серого вещества у детей-музыкантов и не музыкантов. У последних она была меньше [13]. В обзорах Т.Д. Панюшевой [6], а также E. Altenmüller и G. Schlaug [11] приводятся данные, что в случае начала занятий музыкой до семилетнего возраста у детей-музыкантов в сравнении с не музыкантами отмечается увеличение площади передних отделов мозолистого тела и толщины серого вещества в левой моторной коре. S.C. Herholz

и R.J. Zatorre отмечают и другие морфологические различия, а именно увеличение у детей-музыкантов в сравнении с не музыкантами объема белого вещества в правом дугообразном пучке (соединяет височные и лобные отделы в правом полушарии), а также площади *planum temporale* [19]. Так как *planum temporale* входит в нейрональную систему мнестической функции, то ожидаемо, что это будет влиять на характеристики памяти. Различия между детьми-музыкантами и не музыкантами обнаруживаются не только на морфологическом уровне, но и в темпах созревания мозга. Например, миелинизация кортикоспинального тракта происходит более интенсивно у детей-пианистов в сравнении с не музыкантами [13].

Различия между музыкантами и не музыкантами обнаруживаются и в «мозговых картах» музыкальной перцепции. Ряд авторов отмечает, что прослушивание музыки у взрослых не музыкантов вызывает преимущественно правополушарную активацию в височных и височно-теменных отделах, а у музыкантов – биполушарную активацию этих отделов [3; 12; 19; 23]. Если музыкальная перцепция происходит с одновременной возможностью наблюдения за игрой музыканта (т.н. «имитация игры»), то наблюдается активация нижней фронтальной извилины и премоторной коры [15]. Последнее связывается с работой системы аудио-визуальных зеркальных нейронов (MNS), расположенных в этих отделах мозга. Этим поднимается важный вопрос о том, что работу MNS двигательной коры можно активизировать посредством наблюдения за чужими движениями. Этот факт приобретает особую важность для нейропсихологической реабилитации афазий, особенно эфферентной моторной афазии, вызываемой поражением премоторной коры.

Таким образом, сравнительные исследования музыкантов и не музыкантов разных возрастов показывают, что занятия музыкальной исполнительской деятельностью влияют на темпы мозгового онтогенеза, ускоряют формирование проводящих путей, влияют на увеличение объема белого и серого вещества в отделах мозга, связанных с музыкальной перцепцией, формирует специфическую полушарную географию перцептивных музыкальных мозговых карт.

Использование музыкаобогащенной среды в нейропсихологической практике

Возможность музыкаобогащенной среды влиять на корково-подкорковый нейрогенез сделало ее в разных странах активно используемым методом реабилитации нарушений психологических функций [14; 18; 21]. В классическом отечественном подходе, представленном в работах Л.С. Цветковой, восстановление ВПФ рассматривается как процесс внутрислоушарной перестройки функций [7; 8]. В отличие от него подход, получивший название музыкальной неврологической терапии (*neurologic music therapy, NMT*), построен на идее перераспределения функциональной межполушарной нагрузки с подключением в процесс восстановления ВПФ субдоминантного полушария и подкорковых структур мозга [11]. Как отмечают М.Н. Thaut [28] и S. Koelsch [21], NMT включает несколько функциональных направлений: музыкальную интонационную терапию (*Music Intonation Therapy, MIT*), музыкальную поддерживающую терапию (*Music Supported Therapy, MST*), ритмическую моторную терапию (*Rhythmic Auditory-Motor*

Entrainment, RAME) и музыкальную терапию аффективных расстройств (Music Therapy Mood Disorders, MTMD). Все эти направления представляют собой разные музыкальные технологии. В данной работе мы остановимся на первых двух направлениях музыкальной терапии, смысл которых состоит в использовании ресурсов музыки в реабилитации когнитивных нарушений.

Музыка и афазия

Музыкаобогащенная среда при работе с афазиями используется в форме музыкальной интонационной терапии (MIT). Американская неврологическая академия активно поддерживает использование MIT в работе с афазией. По мнению ряда исследователей [21; 26; 28; 29; 31], музыкальный и языковой синтаксис имеют в своих нейрональных сетях общие звенья. Эта общность обнаруживается в том, что музыка и речь одинаково требуют интеграции последовательно воспринимаемых стимулов в структурно-организованную сеть. Наличие общих звеньев в психологической и нейрональной структурах этих процессов позволяют воздействовать ритмом и интонацией на речь. Выстроенная таким образом функциональная нагрузка на слуховую перцепцию, как считается, создает благоприятные условия для подключения правого полушария в процесс восстановления речи.

MIT состоит из четырех компонентов: интонирование с подчеркнутым выделением речевой интонации; ритмизирование речи с повышением высоты звука на ударном слоге и понижением на безударном при одновременном отстукивании ритма ипсилатеральной очагу поражения рукой; слуховые и визуальные опоры; построение и формулирование фраз [31]. Эту технологию можно называть музыкаобогащенной средой, так как в ней делается главный упор на просодическую, мелодическую сторону речи.

MIT не является универсальной технологией работы с афазиями, у нее есть ограничения: 1) используется преимущественно при афазии Брока; 2) она направлена на работу с нарушениями пропозициональной речи – речевой морфологии, фонологии и грамматического строя, а не с автоматизированной речью (идиомы, заученные тексты песен, пословицы, поговорки, речевые шаблоны).

Применение MIT как монометода в работе нейропсихолога или речевого терапевта (speech therapist) позволяет добиться более устойчивого снижения выраженности скандированности речи и повышения общего качества речи в сравнении классической формой работы, направленной на повторение слов и фраз [31]. С.У. Wan и коллеги исследовали регресс афазии Брока у 9 пациентов, прошедших 15-недельный курс MIT [30]. Методом оценки структурных изменений в мозге выступила диффузно-тензорная трактография (DTI). Регресс речевых нарушений происходил сопряженно со структурными изменениями в мозге. У пациентов, прошедших курс MIT, в отличие от тех, кто проходил стандартную программу речевой реабилитации, наблюдалась выраженная положительная динамика в речи после 15 недель MIT. В DTI отмечалась редукция фракционной анизотропии в правой нижней лобной извилине, задней верхней височной извилине. Это позволяет говорить, что технологии работы с нарушениями речи,

построенные с фокусом на ритмико-мелодической стороне речи, положительно влияют на регресс афазии, и это происходит одновременно со структурными перестройками в правом полушарии мозга.

Во Франции используется другая версия MIT, которая получила название *Thérapie mélodique est rythmée (TMR)*. Отличие TMR от MIT состоит в отрицании «речевой компетенции» правого полушария. При этом интонирование и ритмизирование речи ею также используются, но сопряженное отстукивание ритма производится не левой, а правой рукой.

Возможности применения музыкаобогащенной среды при других формах афазии мало исследованы, поэтому такие работы представляют большой интерес. T. Säkrämö и коллеги представили лонгитюдное исследование методом магнитно-резонансной томографии на 55 постинсультных левополушарных больных с нарушениями памяти, внимания, различными формами афазии [27]. На сегодняшний день это самая большая выборка, на которой когда-либо было проведено подобное исследование. Включение в программу происходило на остром этапе заболевания. Пациентам проводилось MRI через 3 и 6 месяцев после инсульта. По виду слуховой стимуляции пациенты были разделены на «музыкальную» и «языковую» группы. Обе группы прослушивали любимую музыку («музыкальная» группа) или аудиокнигу («языковая» группа) не менее 1 часа ежедневно в течение двух месяцев. Через 6 месяцев у «музыкальной» группы по сравнению с «языковой» наблюдались более значительное увеличение толщины серого вещества мозга и формирование новых дендритных связей. Структурные изменения в мозге происходили одновременно с редукцией нарушений когнитивных функций: речи, внимания, памяти. Правда, в работе не учитывался жанр и эмоциональный знак предпочитаемой музыки, что, с нашей точки зрения, является важным для анализа представленных данных.

В нашем исследовании также было показано, что музыкаобогащенная среда повышает эффективность восстановления как моторной, так и рецептивной сторон речи у больных с афазией [9]. В нем участвовали пациенты с эфферентной-моторной и акустико-мнестической афазиями, прошедшие шестинедельный курс (по три раза в неделю) музыка-ритмической стимуляции. С «музыкальной» группой велась работа с ритмом (выделение ритма слова, подбор слов с одинаковой ритмической структурой, отстукивание ритма мелодии и т.д.), звуком (дифференциация предметных звуков, шумов), музыкой (вокализация, игра на музыкальных инструментах). Параллельно с этим пациенты занимались с логопедом. Контрольная группа занималась только с логопедом. Спустя два месяца в «музыкальной» группе у пациентов с эфферентной-моторной афазией отмечался регресс экспрессивного аграмматизма и персевераций в речи, а при акустико-мнестической афазии наблюдалось увеличение активного предметного словаря. Контрольная группа значительно отставала в темпах восстановления речи.

Применение музыкальных технологий в афазиологии показывает, что они, приводя к структурным перестройкам в мозге, оказывают действенное влияние на темпы и качество восстановления утраченных при афазии функций.

Музыка и деменция

Повышенный интерес к использованию музыкальных технологий при работе с деменциями объясняется тем, что физиологическим индикатором болезни Альцгеймера является снижение коннективности между париетальной и префронтальной корой. Поэтому реабилитационные подходы предлагают использовать методы, которые могут хотя бы частично восстановить эту связь. М.Н. Thaut [28] и М. Bangert с коллегами [12] отмечают, что при деменциях (даже в случае семантической деменции) музыкальные способности более сохранены, чем языковые. На сегодняшний день это представление разделяется большинством специалистов в области музыкотерапии и реабилитации [16; 17]. Учитывая достаточную сохранность музыкальных способностей при деменции предлагается активно использовать в психологической работе музыкальную поддерживающую терапию (MST). MST включает рецептивную (прослушивание знакомой музыки) и активную (вокализация, игра на инструментах) виды музыкотерапии. При проведении рецептивной музыкотерапии учитывается фактор знакомости мелодии, так как именно этот момент способствует невольному потоку автобиографических воспоминаний, значимых событий, зрительных и вербальных образов. О. McDermott отмечает, что у пациентов с выраженной деменцией, прошедших курсы MST, происходит повышение общей коммуникативной активности [24]. Т. Cheever и соавторы приводят данные рандомизированного контролируемого исследования, согласно которому значимое улучшение когнитивных функций при деменции достигается в ходе длительного курса активной музыкотерапии [16]. Пациенты со средне-грубой деменцией, прошедшие не менее трех курсов групповой активной (вокальной) MST в 12 сессий по три раза в неделю, демонстрируют положительную динамику когнитивного статуса. После первого курса регистрируется значимый регресс в показателях поведения и когнитивных функций (памяти, речи). Но повторные курсы оказывают только поддерживающий эффект. В целом терапевтический эффект реабилитационной работы сохраняется дольше, чем у тех пациентов с деменцией, кто не получает MST. Принимая во внимание, что MST дает положительный терапевтический эффект не только в коррекции когнитивной сферы пациентов с деменцией, но и уровня их социализации, О. McDermott предлагают ее рассматривать в рамках так называемой психосоциальной модели музыки при деменции (the Psychosocial Model of Music in Dementia) [24]. В целом, использование MST позволяет пролонгировать социализацию людей с деменцией.

Заключение

В настоящее время идет переосмысление реабилитационных подходов и поиск новых путей, повышающих эффективность восстановления нарушенных когнитивных функций. Эти подходы строятся на новых данных нейронаук о пластичности мозга и ее изменении в разных возрастных периодах, подвижности функциональной асимметрии, морфологической структуре и полушарной географии нейрональных когнитивных карт. Понимание закономерностей работы здорового и больного мозга позволяет наметить правильные фокусы реабилитационных воздействий. Музыкальная неврологическая терапия – молодое направление. На данный момент накопление фактов о нем опережает их осмысление, еще нет глубины в разработке теоретических основ MNT, четкости в ее понятийном

аппарате, методологии. Тем не менее экспериментальные исследования использования музыкаобогащенной среды при когнитивных нарушениях у взрослых показывают, то их применение в реабилитации оказывают выраженный положительный эффект при терапии афазии и деменции.

Литература

1. Авдеев Л.В., Варивода Ю.П., Дубовик В.М., и др. Рождение звукоряда. Из чего делают музыку. СПб: BODlib. 2006. 92с.
2. Монахова И.Е., Вартанов А.В. Мозговые механизмы субъективной организации слуховых ритмических паттернов // Вестник Московского Университета. Сер. 14. 2011. № 3. С. 156–168.
3. Павлов А.Е. Музыкальная деятельность и ее мозговая организация // Вестник Московского Университета. Сер. 14. Психология. 2007. № 4. С. 92–98.
4. Павлыгина Р.А., Сахаров Д.С., Давыдов В.И. Спектральный анализ ЭЭГ человека при прослушивании музыкальных произведений // Физиология человека. 2004. Том 30. №1. С. 62–69.
5. Павлыгина Р.А., Сахаров Д.С., Давыдов В.И. ЭЭГ человека при распознавании зашумленных зрительных образов в сопровождении музыки // Физиология человека. 2007. Том 33. № 6. С. 35–43.
6. Панюшева Т.Д. Музыкальный мозг: обзор отечественных и зарубежных исследований // Асимметрия. 2008. Том 2. № 2. С. 41–54.
7. Цветкова Л.С. Нейропсихология счета, письма и чтения: нарушение и восстановление. Москва-Воронеж: Модэк. 2005. 360 с.
8. Цветкова Л.С. Афазиология: современные проблемы и пути их решения. Москва-Воронеж: Модэк. 2011. 744 с.
9. Шипкова К.М. Музыка и речь // Асимметрия. 2018. Том 12. № 2. С. 85–96. doi: 10.18454/ASY.2018.2.14186
10. Altenmüller E., Schlaug G. Apollo's gift: new aspects of neurologic music therapy // Progress in Brain Research. 2015. Vol. 217. P. 237–252. doi: 10.1016/bs.pbr.2014.11.029
11. Altenmüller E., Schlaug G. Neurologic music therapy: The beneficial effects of music making // Acoustical Science and Technology. 2013. Vol. 34. № 1. P. 5–12. doi: 10.1250/ast.34.5
12. Bangert M., Peschel Th., Schlaug G. Shared networks for auditory and motor processing in professional pianists: evidence from fMRI conjunction // Neuroimage. 2006. Vol. 30. № 3. P. 917–926. doi: 10.1016 /j.neuroimage.2005.10.044

13. *Bengtsson S.L., Nagy Z.S. Skare S.L., et al.* Extensive piano practicing has regionally specific effects on white matter development // *Nature Neuroscience*. 2005. Vol. 8. P. 1148–1150. doi.org/10.1038/nn1516
14. *Bensimon M., Amir D., Wolf Y.* Drumming through trauma: Music therapy with post-traumatic soldiers // *The Arts in Psychotherapy*. 2008. Vol. 35. P. 34–48. doi: 10.1016/j.aip.2007.09.002
15. *Carvalho D., Teixeira S., Lucas M., et al.* The mirror neuron system in post-stroke rehabilitation // *International Archives of Medicine*. 2013. Vol. 6. № 41. 7 p. doi: 10.1186/1755-7682-6-41
16. *Cheever Th., Taylor A., Finkelstein R., et al.* NIH/ Kennedy center workshop on music and the brain: finding harmony // *Neuron*. 2018. Vol. 97. № 6. P. 1214–1218. doi.org/10.2016/j.neuron.2018.02.004
17. *Deutsch D.* *Psychology of Music*. San Diego: Elsevier. 2013. 542 p.
18. *Hedge Sh.* Music-based cognitive remediation therapy for patients with traumatic brain injury // *Frontiers in Neurology*. 2014. Vol. 5. № 34. P.1–7. doi: 10.3389/fneur.2014.00034
19. *Herholz S.C., Zatorre R.J.* Musical training as a framework for brain plasticity: behavior, function, and structure // *Neuron*. 2012. Vol. 76. № 3. P. 486–502. doi.org/10.1016/j.neuron.2012.10.011
20. *Jomori I., Hoshiyama M., Uemura J., et al.* Effects of emotional music on visual processes in inferior temporal area // *Cognitive Neuroscience*. 2013. Vol. 4. № 3. P. 21–30. doi: 10.1080/17588928.2012.751366
21. *Koelsch S.* A neuroscientific perspective on music therapy // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2009. Vol. 1169. P. 374–384. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.04592.x
22. *Lv Y.* Influence of cognitive neural mechanism on music appreciation and learning // *Translational Neuroscience*. 2019. Vol. 4. № 3. P. 57–63. doi: 10.1515 /tnsci-2019-0010
23. *Marques C., Moreno S., Castro Sl., et al.* Musicians detect pitch violation in a foreign language better than nonmusicians: behavioral and electrophysiological evidence // *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2007. Vol. 19. № 9. P. 1453–1463. doi.org/10.1162/jocn.2007.19.9.1453
24. *McDermott O., Orrell M., Mette Ridder H.* The importance of music for people with dementia: the perspectives of people with dementia, family carers, staff and music therapists // *Aging & Mental Health*. 2014. Vol. 18. № 6. P. 706–716. doi: 10.1080/13607863.2013.875124
25. *Mitterschiffthaler M.T., Fu C.H., Dalton J.A., et al.* A Functional MRI study of happy and sad affective states induced by classical music // *Human Brain Mapping*. 2007. Vol. 28. № 11. P. 1150–1162. doi:10.1002/hbm.20337

26. Patel A.D., Iversen J.R., Wassenaar M., et al. Musical syntactic processing in agrammatic Broca's aphasia // *Aphasiology*. 2008. Vol. 22. № 7-8. P. 776–789. doi.org/10.1080/02687030701803804
27. Särkämö T., Ripollés P., Vepsäläinen H., et al. Structural changes induced by daily music listening in the recovering brain after middle cerebral artery stroke: a recovering brain after middle cerebral artery stroke: a recovering brain after middle cerebral artery stroke: a voxel-based morphometry study // *Frontiers in Human Neuroscience*. 2014. Vol. 8. Article 245. P. 1–16. doi: 10.3389/fnhum.2014.00245
28. Thaut M.H. The Future of music in therapy and medicine // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2005. Vol. 1060. P. 303–308. doi: 10.1196/annals.1360.023
29. Tomaino C.M. Effective music therapy techniques in the treatment of nonfluent aphasia // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2012. Vol. 1252. P. 312–317. doi: 10.1111/j.1749-6632.2012.06451.x
30. Wan C.Y., Zheng X., Marchina S., et al. Intensive therapy induces contralateral white matter changes in chronic stroke patients with Broca's aphasia // *Brain and Language*. 2014. Vol. 36. P. 1–7. doi: 10.1016/j.bandl.2014.03.011
31. Zumbansen A., Peretz I., Hébert S. The combination of rhythm and pitch can account for the beneficial effect of melodic intonation therapy on connected speech improvements in Broca's aphasia // *Frontiers in Human Neuroscience*. 2014. Vol. 8. Article 592. P. 1–11. doi: 10.3389/fnhum.2014.00592

References

1. Avdeev L.V., Varivoda Ju.P., Dubovik V.M., et al. Rozhdenie zvukorjada. Iz chego delajut muzyku [The birth of the scale. What music is made of]. Saint-Petersburg: BODlib. 2006. 92 p.
2. Monahova I.E., Vartanov A.V. Mozgovye mehanizmy sub'ektivnoj organizacii sluhovyh ritmicheskikh patternov [Brain mechanisms of subjective organization of auditory rhythmic patterns]. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 14 Psihologija [Bulletin of Moscow State University. Ser.14 Psychology]*, 2011, no. 3, pp. 156–168. (in Russ., abstr. in Engl.)
3. Pavlov A.E. Muzykal'naja dejatel'nost' i ee mozgovaja organizacija [Musical activity and its brain organization]. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 14. Psihologija [Bulletin of Moscow State University. Ser.14 Psychology]*, 2007, no. 4. pp. 92–98. (in Russ., abstr. in Engl.)
4. Pavlygina R.A., Saharov D.S., Davydov V.I. Spektral'nyj analiz JeJeG cheloveka pri proslushivanii muzykal'nyh proizvedenij [Spectral analysis of human EEG when listening to music]. *Fiziologija cheloveka [Human Physiology]*, 2004, vol. 30, no. 1., pp. 62–69. (in Russ., abstr. in Engl.)

5. Pavlygina R.A., Saharov D.S., Davydov V.I. JeJeG cheloveka pri raspoznavanii zashumlennykh zritel'nykh obrazov v soprovozhdenii muzyki [Human EEG in recognition of noisy visual images accompanied by music]. *Fiziologija cheloveka [Human Physiology]*, 2007. vol. 33, no. 6, pp. 35–43. (in Russ., abstr. in Engl.)
6. Panjusheva T.D. Muzykal'nyj mozg: obzor otechestvennykh i zarubezhnykh issledovaniy [Musical brain: a review of Russian and foreign studies]. *Asimetrija [Asymmetry]*, 2008, vol. 2, no. 2, pp. 41–54. (in Russ., abstr. in Engl.)
7. Cvetkova L.S. Nejropsihologija scheta, pis'ma i chtenija: narushenie i vosstanovlenie [Neuropsychology numeracy, writing and reading: the violation and restoration]. Moscow-Voronezh: Modjek, 2005, 360p. (In Russ.)
8. Cvetkova L.S. Afaziologija: sovremennye problemy i puti ih reshenija [Aphasiology: modern problems and solutions]. Moscow-Voronezh: Modjek, 2011, 744p. (In Russ.)
9. Shipkova K.M. Muzyka i rech' [Music and speech]. *Asimetrija [Asymmetry]*, 2018, vol. 12, no. 2, pp. 85–96. doi: 10.18454/ASY.2018.2.14186. (in Russ., abstr. in Engl.)
10. Altenmüller E., Schlaug G. Apollo's gift: new aspects of neurologic music therapy. *Progress in Brain Research*, 2015, vol. 217, pp. 237–252. doi: 10.1016/bs.pbr.2014.11.029
11. Altenmüller E., Schlaug G. Neurologic music therapy: The beneficial effects of music making. *Acoustical Science and Technology*, 2013, vol. 34, no. 1, pp. 5–12. doi:10.1250/ast.34.5
12. Bangert M., Peschel, Th., Schlaug, G. Shared networks for auditory and motor processing in professional pianists: evidence from fMRI conjunction. *Neuroimage*, 2006, vol. 30, no. 3, pp. 917–926. doi: 10.1016/j.neuroimage.2005.10.044
13. Bengtsson S.L., Nagy Z., Skare S., et al. Extensive piano practicing has regionally specific effects on white matter development. *Nature Neuroscience*, 2005, vol. 8, pp. 1148–1150. doi.org/10.1038/nn1516
14. Bensimon M., Amir D., Wolf Y. Drumming through trauma: Music therapy with post-traumatic soldiers. *The Arts in Psychotherapy*, 2008, vol. 35, pp. 34–48. doi: 10.1016/j.aip.2007.09.002
15. Carvalho D., Teixeira S., Lucas M., et al. The mirror neuron system in post-stroke rehabilitation. *International Archives of Medicine*, 2013, vol. 6, no. 41. 7 p. doi: 10.1186/1755-7682-6-41
16. Cheever Th., Taylor A., Finkelstein R., et al. NIH/Kennedy center workshop on music and the brain: finding harmony. *Neuron*, 2018, vol. 97, no. 6, pp. 1214–1218. doi: 10.2016/j.neuron.2018.02.004
17. Deutsch D. Psychology of Music. San Diego: Elsevier, 2013, 542p.
18. Hedge Sh. Music-based cognitive remediation therapy for patients with traumatic brain injury. *Frontiers in Neurology*, 2014, vol. 5, article 34, pp. 1–7. doi: 10.3389/fneur.2014.00034

19. Herholz S.C., Zatorre R.J. Musical training as a framework for brain plasticity: behavior, function, and structure. *Neuron*, 2012, vol. 76, no. 3, pp. 486–502. doi: 10.1016/j.neuron.2012.10.011
20. Jomori I., Hoshiyama M., Uemura J., et al. Effects of emotional music on visual processes in inferior temporal area. *Cognitive Neuroscience*, 2013, vol. 4, no. 3, pp. 21–30. doi.org/10.1080/17588928.2012.751366
21. Koelsch S. A neuroscientific perspective on music therapy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2009, vol. 1169, pp. 374–384. doi:10.1111/j.1749-6632.2009.04592.x
22. Lv Y. Influence of cognitive neural mechanism on music appreciation and learning. *Translational Neuroscience*, 2019, vol. 4, no. 3, pp. 57–63. doi:10.1515/tnsci-2019-0010
23. Marques C., Moreno S., Castro Sl., et al. Musicians detect pitch violation in a foreign language better than nonmusicians: behavioral and electrophysiological evidence *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2007, vol. 19, no. 9, pp. 1453–1463. doi.org/10.1162/jocn.2007.19.9.1453
24. McDermott O., Orrell M., Mette Ridder H. The importance of music for people with dementia: the perspectives of people with dementia, family carers, staff and music therapists. *Aging & Mental Health*, 2014. vol. 18, no. 6, pp. 706–716. doi: 10.1080/13607863.2013.875124
25. Mitterschiffthaler, M.T., Fu C. H.Y., Dalton, J.A., et al. A Functional MRI study of happy and sad affective states induced by classical music. *Human Brain Mapping*, 2007, vol. 28, no. 11, pp. 1150–1162. doi:10.1002/hbm.20337
26. Patel A.D., Iversen J.R., Wassenaar M., et al. Musical syntactic processing in agrammatic Broca's aphasia. *Aphasiology*, 2008, vol. 22, no. 7-8, pp. 776–789. doi.org/10.1080/02687030701803804
27. Särkämö T., Ripollés P., Vepsäläinen H., et al. Structural changes induced by daily music listening in the recovering brain after middle cerebral artery stroke: a recovering brain after middle cerebral artery stroke: a voxel-based morphometry study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2014, vol. 8, article 245, pp. 1–16. doi: 10.3389/fnhum.2014.00245
28. Thaut M.H. The Future of music in therapy and medicine. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2005, vol. 1060, pp. 303–308. doi: 10.1196/annals.1360.023
29. Tomaino C.M. Effective music therapy techniques in the treatment of nonfluent aphasia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2012, vol. 1252, pp. 312–317. doi: 10.1111/j.1749-6632.2012.06451.x
30. Wan C.Y., Zheng X., Marchina S., et al. Intensive therapy induces contralateral white matter changes in chronic stroke patients with Broca's aphasia. *Brain and Language*, 2014, vol. 36, pp. 1–7. doi: 10.1016/j.bandl.2014.03.011

Шипкова К.М. Использование музыкаобогащенной среды при нарушениях когнитивных функций у взрослых (теоретический обзор)
Клиническая и специальная психология
2020. Том 9. № 1. С. 64–77.

Shipkova K.M. The Use of Music Enriched Environment in Cognitive Impairment in Adults (A Theoretical Review)
Clinical Psychology and Special Education
2020, vol. 9, no. 1, pp. 64–77.

31. Zumbansen A., Peretz I., Hébert S. The combination of rhythm and pitch can account for the beneficial effect of melodic intonation therapy on connected speech improvements in Broca's aphasia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2014, vol. 8, article 592. doi.org/10.3389/fnhum.2014.00592

Информация об авторе

Шипкова Каринэ Маратовна, кандидат психологических наук, ведущий научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии им. В.П. Сербского Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация, доцент кафедры нейро-и патопсихологии, Российский государственный гуманитарный университет, г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8235-6155>, e-mail: karina.shipkova@gmail.com

Information about the author

Karine M. Shipkova, PhD in Psychology, Leading Research Associate, Serbsky National Medical Research Center of Psychiatry and Narcology, Associate Professor, Chair of Neuro- and Pathopsychology, Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8235-6155>, e-mail: karina.shipkova@gmail.com

Получена: 20.09.2019

Received: 20.09.2019

Принята в печать: 20.03.2020

Accepted: 20.03.2020