

Оригинальная статья / Original article

УДК: 616-009.7

DOI: <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-1-60-69>

Бинауральные акустические биения в психологической реабилитации пациентов с нарушением двигательных функций

Котельникова А.В., Кукшина А.А., Турова Е.А., Тихонова А.С.*Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия*

Резюме

Течение заболеваний, связанных с нарушениями двигательных функций, нарушает возможность независимого существования индивида и сопровождается формированием симптомов повышенной тревоги, депрессии, катастрофизации. В последние годы помимо психофармакологических препаратов, в комплекс лечения и реабилитации данной категории пациентов активно включают немедикаментозные методы, позволяющие воздействовать на психику пациента путем нейробиологической активации звеньев саногенеза.

Цель. Исследование возможности использования программ резонансно-акустических колебаний (ПРАК) в режиме «релаксация» при организации психологического сопровождения пациентов с нарушением двигательных функций в процессе медицинской реабилитации.

Материалы и методы. В исследование включены 93 пациента с двигательными нарушениями двух нозологических групп: двигательные последствия острого нарушения мозгового кровообращения (n=57) и двигательные нарушения на фоне хронически текущих дегенеративно-дистрофических заболеваний крупных суставов и позвоночника (n=36), проходящие стандартный стационарный курс медицинской реабилитации.

Результаты. Проанализированы динамика эмоционального состояния, интенсивности болевого синдрома, характеристик когнитивной сферы (памяти, внимания) в результате психологической коррекции с использованием ПРАК. Определено положительное влияние включения комплекса бинауральных биений в психологическую коррекцию самочувствия пациентов с нарушением двигательных функций, а также индифферентный ответ в отношении попытки коррекции памяти и внимания.

Заключение. Показано, что применение методики целесообразно при коррекции эмоционального состояния, общего самочувствия, преодоления страха движения не является эффективным в отношении болевого синдрома и восстановления когнитивных функций.

Ключевые слова: бинауральные биения, психокоррекция, нарушение двигательных функций, медицинская реабилитация, эмоциональное состояние, соматизация, кинезиофобия, когнитивные функции

Источник финансирования: Работа выполнена в рамках НИР № АААА-А20-120060490050-1.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Котельникова А.В., Кукшина А.А., Турова Е.А., Тихонова А.С. Бинауральные акустические биения в психологической реабилитации пациентов с нарушением двигательных функций. *Вестник восстановительной медицины.* 2021; 20(1): 60-69. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-1-60-69>

Для корреспонденции: Котельникова Анастасия Владимировна, e-mail: pav-kotelnikov@ya.ru

Статья получена: 28.08.2020

Статья принята к печати: 09.02.2021

Binaural Acoustic Beats in the Psychological Rehabilitation of Patients with Impaired Motor Functions

Anastasia V. Kotelnikova, Anastasia A. Kukshina, Elena A. Turova, Anastasia S. Tihonova*Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine, Moscow, Russian Federation*

Abstract

The course of diseases associated with movement disorders violates the possibility of independent existence of the individual and is accompanied by the formation of symptoms of increased anxiety, depression and catastrophizing. Over the last years, in addition to psychopharmacological drugs, non-drug methods have been actively included in the complex of treatment and rehabilitation for this patients' group allowing them to influence the patient's psyche by neuro-biological activation of sanogenesis links.

Aim. To study the possibility of using resonance-acoustic vibration (PRAV) programs in the "relaxation" mode when organizing psychological support for patients with movement disorders in the course of medical rehabilitation.

Materials and methods. The study included 93 patients with movement disorders of two nosological groups: movement disorders against the stroke (n=57) and motor disorders against the degenerative-dystrophic diseases of large joints and spine of large joints

and spine (n=36), undergoing a standard inpatient course of medical rehabilitation.

Results. The dynamics of the emotional state, the intensity of the pain syndrome, characteristics of the cognitive sphere (memory, attention) as a result of psychological correction using PRAV were analyzed. The positive effect of the inclusion of the binaural beats complex in the psychological correction of the patients with impaired motor functions state of health as well as an indifferent response to the attempt to correct memory and attention were determined.

Conclusion. It testifies that the application of the method is appropriate in correcting the emotional state, general well-being, overcoming fear of movement and is not effective for pain and recovery of cognitive functions.

Keywords: binaural beats, psychocorrection, movement disorders, medical rehabilitation, emotional state, somatization, kinesiphobia, cognitive function

Acknowledgments: The work was performed within the framework of the State Assignment Research Work No. № AAAA-A20-120060490050-1.

Conflict of interest: The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Kotelnikova A.V., Kukshina A.A., Turova E.A., Tihonova A.S. Binaural Acoustic Beats in the Psychological Rehabilitation of Patients with Impaired Motor Functions. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2020; 20(1): 60-69. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-1-60-69>

For correspondence: Anastasia V. Kotelnikova, e-mail: pav.kotelnikov@ya.ru

Received: Aug 28, 2020

Accepted: Feb 09, 2021

Введение

Течение заболеваний, связанных с нарушениями двигательных функций, безусловно сопряжено с расстройствами психоэмоциональной сферы, так как нарушается возможность независимого существования индивида. Повышенный уровень тревоги, депрессии, различного рода фобии (в том числе, кинезиофобия), склонность к катастрофизации характеризуют пациентов, страдающих хроническими соматическими заболеваниями [1–6]. Подходы к коррекции данного рода расстройств широко обсуждаются в научном мире, а современная концепция здоровьесбережения включает в себя постоянный поиск путей и методов формирования, укрепления и сохранения здоровья пациентов, основанных на достижениях современной науки [7, 8]. Неоднократно было показано, что, помимо психофармакологических препаратов, существует ряд достаточно эффективных немедикаментозных методов, позволяющих воздействовать на психику пациента путем нейробиологической активизации звеньев саногенеза [9–20].

Настоящая работа представляет собой попытку оптимизации традиционных вариантов психологического сопровождения посредством включения в психокоррекционное сопровождение программного комплекса резонансно-акустических колебаний (ПРАК).

Методика прослушивания бинауральных акустических биений, положенная в основу работы прибора, была разработана достаточно давно, и к настоящему моменту используется для оптимизации функционального состояния человека в различных областях медицины. Бинауральные ритмы (слуховой феномен, возникающий при одновременной подаче в правое и левое ухо звуковых тонов, различающихся на несколько герц, и заключающийся в возникновении биений, равных по частоте разнице между тонами), совпадающие с дельта- и тета-диапазонами электроэнцефалограммы, связываются с состояниями расслабления, медитации и творчества и применяются в качестве седативного средства, помогающего уснуть [21]. Бинауральные ритмы с частотой биений, соответствующей частоте альфа-активности, предположительно усиливают выраженность биоэлектрической активности соответствующей частоты в мозге, что отвечает состоянию спокойного бодрствования, а бинауральные биения в бета-диапазоне связываются с повышенной сосредоточенностью и бодрствованием, а также с улучшением памяти [22]. Встречаются также единичные сообщения о прослушивании бинауральных биений во время опе-

ративного вмешательства под наркозом, что повлекло за собой достоверное снижение потребности в анальгезирующем компоненте [23].

Доказанная эффективность в отношении широкого спектра заболеваний [24], неинвазивный характер, простота в использовании, возможность сочетания с медикаментозной терапией и минимальные ограничения в смысле противопоказаний делают «ПРАК» одним из перспективных инструментов повышения модификации реабилитационного процесса. В то же время, данных о применении в клинической практике работы медицинского психолога методики, основанной на модуляции бинаурально-акустических биений, в литературе не обнаруживается.

Материалы и методы: Исследование проведено на базе ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения города Москвы. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Цель: исследовать возможности использования программ резонансно-акустических колебаний при организации психологического сопровождения пациентов с нарушением двигательных функций в процессе медицинской реабилитации.

Объект исследования: 93 пациента с двигательными нарушениями двух нозологических групп: двигательные последствия ОНМК (n=57) – 32 (56,1%) женщины и 25 (43,9%) мужчин в возрасте 60,5±12,4 лет; давность инсульта – до 6 месяцев; двигательные нарушения на фоне хронически текущих ДДЗ крупных суставов и позвоночника (n=36) – 24 (66,7%) женщин и 12 (33,3%) мужчин в возрасте 58,4±11,4 лет, проходящие стандартный стационарный курс медицинской реабилитации.

Контроль этического комитета. Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации, в соответствии с применяемыми российскими законами и нормативными актами. Перед началом проведения исследования, основные документы исследования (в том числе, протокол и форма информированного согласия), были рассмотрены и одобрены в установленном порядке Локальным этическим комитетом ГАУЗ «Московский научно-практический центр ме-

дицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения города Москвы. Этический комитет не вносил поправки к протоколу и одобрил информацию, используемую для набора пациентов в исследование, в соответствии с локальными регуляциями. Исследование проводилось под контролем этического комитета.

Критерии включения: наличие показаний к консультации медицинского психолога, согласно разработанному алгоритму [25]; соответствие степени выраженности двигательных расстройств первому или второму классу выраженности нарушений структур, функций, активности и участия по МКФ, наличие «легких» или «умеренных» проблем; давность заболевания – не менее 6 месяцев; наличие информированного согласия.

Критерии невключения: наличие выраженных когнитивных расстройств, не позволяющих пациентам понять предлагаемые задания; наличие психопатологической симптоматики, определяющей необходимость консультации психиатра; наличие признаков судорожной готовности в постинсультном периоде; отсутствие информированного согласия.

Критериями исключения: отказ пациента от работы с медицинским психологом; ухудшение психического состояния, требующее консультации психиатра/психотерапевта.

Методы воздействия и контроля: После включения в исследование была произведена рандомизация пациентов методом случайных чисел в две группы: экспериментальную ($n=56$) и контрольную ($n=37$). В обеих группах реализовывалась программа медицинской реабилитации в соответствии с нозологией двигательных нарушений. Психологическое сопровождение пациентов было организовано следующим образом: для пациентов, включенных в контрольную группу – стандартный формат вмешательства: «Школа пациента», релаксационные техники, психологическое консультирование; пациенты, включенные в экспериментальную группу – психокоррекционное сопровождение посредством использования «ПРАК» в количестве 8–10 процедур на каждого пациента (1 процедура ежедневно).

В соответствии с требованиями к формированию доказательной базы прикладных исследований экспериментальная часть была реализована в три этапа: констатирующий, формирующий и контрольный. Исследуемые параметры, подлежащие динамическому наблюдению (эмоциональное состояние, интенсивность болевого синдрома, характеристики внимания, памяти), отражающие эффективность психокоррекционного сопровождения, были измерены дважды: до и после экспериментального воздействия, то есть в начале пребывания в стационаре и непосредственно перед выпиской.

Эмоциональное состояние пациентов оценивалось с использованием Визуальной аналоговой шкалы оценки самочувствия, шкалы соматизации психодиагностического опросника SCL-90-R, измеряющей дистресс, возникающий из ощущения телесной дисфункции как соматического эквивалента тревожности [26], психодиагностического опросника «Шкала Тампа», предназначенного для оценки выраженности различных составляющих кинезиофобии, страха движения [27], анкеты оценки эмоциональной лабильности, разработанной для реализации задач исследования. Анкета состоит из трех вопросов, касающихся

эмоционального состояния пациента, с предложенными вариантами ответов. В зависимости от выбора испытуемого при подсчете присваивается определенное количество баллов (от 1 до 4), общий показатель суммируется. Максимальное количество баллов, которое может быть набрано по результатам заполнения анкеты – 12, минимальное – 3, в связи с чем при интерпретации данных эмоциональная лабильность, располагающаяся в диапазоне от 3-х до 5-ти баллов включительно расценивалась, как низкая; от 6-ти до 9-ти баллов включительно – как средняя; от 10-ти баллов и выше – как высокая. Болевой синдром оценивался с помощью «Лицевой шкалы боли». Состояние когнитивных функций исследовалось путем оценки внимания с помощью методик «Таблицы Шульте» и «Заучивание 10 слов».

Формирующий этап был посвящен занятиям с использованием аппаратно-программного комплекса «ПРАК»: за время пребывания в стационаре в рамках курса психологической коррекции каждый пациент получил не менее восьми процедур с использованием «ПРАК» длительностью тридцать минут каждая, кратность назначений – ежедневно, с учетом разработанного мультидисциплинарной бригадой индивидуального реабилитационного плана пациентов. При этом, первые три процедуры, составляющие адаптационный этап, проводились строго ежедневно, три дня подряд. Согласно рекомендациям производителя, отражающим коррекционные возможности методики при двигательных расстройствах, нарушениях сна, невротических расстройствах, режим работы прибора устанавливался на расслабляющий вариант по программе «релаксация» [24]. Во время проведения сеансов создавались максимально комфортные для пациентов условия: процедура проводилась в затемненной комнате, где обеспечивалось отсутствие посторонних шумов и отвлекающих событий, предварительно проводился разъясняющий инструктаж, подбор удобной для прослушивания позы (лежа на спине или в положении сидя/полусидя с отклонением корпуса назад на 30–40 градусов), а также переносимого уровня громкости звуковоспроизводящих устройств как основного звукового ряда, так и музыки, сопровождающей видеоряд.

Математико-статистическая обработка и анализ данных производилась в программном пакете «Statistica 10.0» и включала в себя проверку соответствия эмпирического распределения данных нормальному по критерию Колмогорова-Смирнова, данных описательной статистики, анализ достоверности сдвига для связанных выборок по Т-критерию Вилкоксона, анализ значимости различий в уровне выраженности количественного признака для несвязанных групп по U-критерию Манна-Уитни, анализ различий в пропорциональной представленности бинарного признака в исследовательских группах по критериям Фишера и Мак-Немара, кластерный анализ по методу К-средних, корреляционный анализ по Спирмену. Выявленные связи и различия считались достоверными при достижении уровня статистической значимости $p \leq 0,05$.

Полученные результаты. На первом этапе работы были проанализированы нозологические различия в психологических характеристиках, составляющих предмет исследования. С помощью U-критерия Манна-Уитни было выявлено, что эмоциональное состояние пациентов с двигательными нарушениями после перенесенного ОНМК и на фоне хронически протекающих ДДЗ крупных суставов и позвоночника достоверно не различается ($p > 0,05$), интенсивность болевого синдрома у пациентов с ДДЗ выше ($p = 0,01$), нозологическая картина нарушений внимания и памяти также различна: для пациентов

Таблица 1. Анализ значимости различий в уровне выраженности характеристик эмоционального состояния пациентов до и после проведения психокоррекции
Table 1. Analysis of the significance of differences in the level of expression of characteristics of the emotional state of patients before and after psychocorrection

Характеристики эмоционального состояния / Characteristics of the emotional state	Med (квартильный интервал) в баллах / Med (Quartile Interval) in Points					
	Экспериментальная группа (n=56) / Experimental Group (n=56)		p	Контрольная группа (n=37) / Control Group (n=37)		p
	До / Before	После / After		До / Before	После / After	
Соматизация / Somatization	1,1 (0,75–1,75)	0,67 (0,50–1,1)	0,0000	1,0 (0,67–1,5)	0,5 (0,33–1,0)	0,0001
Самочувствие (ВАШ) / Feeling (VAS)	60,0 (50,0–80,0)	75,0 (57,5–82,5)	0,0001	60,0 (50,0–77,5)	62,5 (50,0–80,0)	0,05
Общая кинезиофобия / General Kinesiophobia	41,0 (38,5–44,5)	37,0 (31,0–44,0)	0,0005	39,0 (36,0–44,0)	35,0 (31,0–41,0)	0,002
Психологическая кинезиофобия / Psychological Kinesiophobia	13,0 (11,5–15,0)	11,0 (9,0–13,5)	0,0004	12,0 (11,0–15,0)	12,0 (8,0–14,0)	0,02
Физическая кинезиофобия / Physical Kinesiophobia	28,0 (26,0–30,0)	26,0 (22,0–30,0)	0,01	27,0 (25,0–29,0)	25,0 (21,0–28,0)	0,001
Эмоциональная лабильность / Emotional Lability	6,0 (4,0–7,0)	5,0 (4,0–7,0)	0,001	6,0 (4,0–7,0)	4,0 (4,0–6,0)	0,002

с ОНМК характерен невысокий объем внимания и кратковременной памяти, низкая продуктивность работоспособности, ригидность протекания психических процессов.

На втором этапе работы производилась оценка эффективности использования различных вариантов психокоррекции для стабилизации эмоционального состояния, улучшения состояния когнитивных функций, снижения выраженности болевого синдрома в процессе медицинской реабилитации пациентов с нарушением двигательных функций различной этиологии.

Использовался анализ значимости различий в уровне выраженности характеристик, составляющих предмет исследования, до и после проведения психокоррекции в исследовательских группах. Применялся Т-критерий Вилкоксона. Результаты, отражающие динамику эмоционального состояния, представлены в таблице 1.

Как видно из данных, представленных в таблице 1, статистически достоверная положительная динамика характеристик эмоционального состояния пациентов в результате проведения психокоррекционных мероприятий была зафиксирована как в экспериментальной, так и в контрольной группе ($p \leq 0,05$). Обращает на себя внимание разница в показателях уровня достоверности Т-критерия Вилкоксона: в экспериментальной группе по ряду показателей достоверность существенно превышает контрольную группу. Так, самочувствие (ВАШ) достоверно улучшилось в обеих группах, однако в группе, где в психологическое сопровождение был включен аппаратно-программный комплекс «ПРАК», динамика зафиксирована на уровне $p=0,0000$ по сравнению с $p=0,05$ – в контрольной группе; психологическая составляющая

кинезиофобии в экспериментальной группе снизилась с динамикой на уровне $p=0,0004$, в контрольной группе – $p=0,02$.

Описанный результат позволяет сделать о том, что при попытке экстраполяции выявленных закономерностей относительно положительной динамики эмоционального состояния в результате проведения психокоррекционных мероприятий у пациентов с нарушением двигательных функций в процессе медицинской реабилитации, более устойчивые результаты могут быть получены при включении в психологическое сопровождение аппаратно-программного комплекса «ПРАК».

Динамика болевого синдрома в процессе медицинской реабилитации у обследованных больных анализировалась с учетом выявленных на первом этапе исследования нозологических различий, свидетельствующих о преобладании болевых ощущений в клинической картине пациентов с ДДЗ по сравнению с ОНМК. Использовался Т-критерий Вилкоксона. Результаты представлены в таблице 2.

Как видно из данных, представленных в таблице 2, достоверные изменения в отношении болевого синдрома в результате проведения психокоррекционных мероприятий были зафиксированы только в группе пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями крупных суставов и позвоночника, где боль снизилась в медианном значении от 3-х до 2-х баллов. Более детальное рассмотрение динамики болевого синдрома в указанной группе позволило выявить, что наибольшая динамика в результате использования психокоррекции с «ПРАК» была получена в отношении боли высокой интенсивности, которую пациенты описывают, как «нестер-

Таблица 2. Анализ значимости различий в уровне выраженности интенсивности боли до и после проведения психокоррекции*
Table 2. Analysis of the significance of differences in the level of severity intensity of pain before and after psychocorrection*

Нозология / Nosology	Med (квартильный интервал) / Med (Quartile Interval)					
	Экспериментальная группа (n=56) / Experimental group (n=56)			Контрольная группа (n=37) / Control group (n=37)		
	До/ Before	После/ After	p	До/ before	После / after	p
ОНМК / Stroke	2 (1–3)	2 (1–3)	0,72	2 (0–2)	1 (0–2)	0,15
ДДЗ / Degenerative-dystrophic diseases	3 (1–3)	2 (1–3)	0,04	3 (2–3)	2 (2–3)	0,35

*Примечание: тоном выделены ячейки таблицы, в которых расположены показатели, отражающие статистически достоверные изменения
 *Note: the tone indicates the cells in the table that contain indicators that reflect statistically significant changes

Таблица 3. Анализ значимости различий в пропорциональной представленности болевого синдрома различной интенсивности у пациентов с ДДЗ до и после проведения психокоррекции с использованием «ПРАК» (n=23)
Table 3. Analysis of the significance of differences in the proportional representation of pain syndrome of different intensity in patients with DMD before and after psychocorrection using PRAK (n=23)

Выраженность боли / Severity of pain	До абс. (%) / Before abs (%)	После абс. (%) / After abs (%)	p
Незначительная (0–1 балл) / Minor (0–1 score)	7 (30,4%)	8 (34,8%)	0,14
Сильная (2–3 балл) / Medium (2–3 score)	12 (51,2%)	14 (60,9%)	0,66
Нестерпимая (4–5 баллов) / Insufferable (4–5 score)	4 (18,4%)	1 (4,3%)	0,0001***

Примечание: *** уровень значимой статистической достоверности p<0,001
 Note: ***the level of significant statistical confidence p<0,001

пимую»: пропорциональная представленность частоты встречаемости до и после психокоррекции по критерию χ^2 Мак-Немара существенно различается (p=0,0001). Результаты представлены в таблице 3.

Таким образом, проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что из обследованной когорты пациентов с нарушением двигательных функций различной нозологии, включение программно-аппаратного комплекса «ПРАК» в психологическую коррекцию болевого синдрома целесообразно только для пациентов с болью высокой интенсивности, развившейся на фоне дегенеративно-дистрофических заболеваний крупных суставов и позвоночника.

Данные, отражающие динамику когнитивных функций пациентов в результате психокоррекции, представлены в таблицах 4, 5. Ввиду того, что методики «Таблицы Шульте» и «Запоминание 10 слов» носят, прежде всего, феноменологический характер и предназначены для дифференцированной диагностики когнитивных нарушений, для сравнительного анализа нами был использован следующий подход: общая совокупность полученных

данных с учетом нозологии двигательных нарушений была подвергнута процедуре кластерного анализа по методу К-средних. Предложенное кластерное решение состояло в выделении в каждой нозологии по результатам применения методики трех кластеров, соотносящихся с незначительными, умеренными и выраженными нарушениями внимания и памяти. Таким образом, анализ динамики когнитивных функций в результате проведения психокоррекционных мероприятий производился с учетом как нозологии двигательных нарушений, так и исходно обозначенной принадлежности пациентов к тому или иному кластеру.

Как видно из результатов анализа значимости различий по итогам выполнения методики «Таблицы Шульте» до и после психокоррекции в исследовательских группах с учетом нозологии, статистическая достоверность Т-критерия Вилкоксона была зафиксирована дважды в экспериментальной группе: снизилось время выполнения таблицы 2, то есть несколько повысилась вработываемость (p=0,01) у пациентов с выраженными нарушениями внимания, перенёвших ОНМК, при этом

Таблица 4. Анализ значимости различий в результатах выполнения методики «Таблицы Шульте» до и после психокоррекции***Table 4.** Analysis of the significance of differences in the results of the "Schulte Table" method before and after psychocorrection*

Номер таблицы / Table number	ПРАК / PRAK				Контрольная группа / Control group			
	ОНМК / Stroke		ДДЗ / DDD		ОНМК/ Stroke		ДДЗ / DDD	
	До / Before	После / After	До / Before	После / After	До / Before	После / After	До / Before	После / After
Выраженные нарушения / Severe violations								
1	89,88	76,76	53,13	63,10	77,55	89,63	78,65	73,05
2	83,86	70,65	59,73	65,55	89,13	96,75	66,25	63,75
3	85,50	82,55	71,55	65,98	92,40	97,75	66,30	70,00
4	85,94	82,64	74,28	67,45	96,80	85,00	75,60	68,50
5	87,69	78,60	76,88	71,45	101,70	92,25	80,60	67,00
Умеренные нарушения / Moderate violations								
1	61,04	62,03	46,30	48,99	68,50	57,30	56,33	48,95
2	62,93	55,19	47,69	48,36	58,25	61,88	52,50	53,15
3	57,33	71,26	47,16	48,40	63,93	60,10	47,33	46,83
4	55,67	59,87	47,83	49,34	66,80	65,70	52,23	46,13
5	59,13	60,59	52,26	49,20	68,85	65,80	60,50	51,45
Незначительные нарушения / Minor violations								
1	45,34	43,61	39,41	33,71	39,79	40,22	39,66	39,53
2	43,57	43,66	35,49	35,47	39,34	37,27	39,87	37,21
3	42,96	45,94	36,63	33,84	41,82	39,33	39,61	33,13
4	40,93	49,16	36,14	36,59	39,47	38,64	32,80	34,31
5	43,10	45,68	36,54	35,64	41,93	39,23	34,19	35,21

*Примечание: тоном выделены ячейки таблицы, в которых расположены показатели, отражающие статистически достоверные изменения в процессе психокоррекции

*Note: the tone indicates the cells in the table that contain indicators that reflect statistically significant changes in the process of psychocorrection

у пациентов с незначительными нарушениями внимания повысилась утомляемость ($p=0,003$), что отразилось в увеличении времени выполнения таблицы 4. Несмотря на то, что в контрольной группе достоверное изменение показателей не было зафиксировано ни в одном случае, разнородность описанного результата не позволяет сделать вывод о целесообразности применения программно-аппаратного комплекса «ПРАК» для психологической коррекции функции внимания у обследованной когорты пациентов.

Как видно из данных, представленных в таблице 5, статистически достоверные изменения при выполнении проб методики «Запоминание 10 слов», которые отражают динамику психических процессов слухоречевой памяти у обследованных пациентов, были зафиксированы в незначительном количестве случаев, при этом в подавляющем большинстве речь шла даже о некотором ухудшении. Так, достоверное снижение объема следовой памяти произошло во всех группах пациентов, перенесших ОНМК, в программы психокоррекционной реабилитации

которых был включен «ПРАК», а также в контрольной группе у пациентов с выявленными ранее незначительными нарушениями памяти на фоне ОНМК. Статистически значимое улучшение было зафиксировано только в одном случае, для пациентов с выраженными нарушениями памяти из нозологической группы «дегенеративно-дистрофические заболевания крупных суставов и позвоночника»: в результате проведения психокоррекционных мероприятий с использованием «ПРАК» у них было зафиксировано возрастание объема воспроизведения в начале обучения, в процессе первой попытки.

Таким образом, анализ значимости различий в характеристиках когнитивных функций обследованных пациентов в процессе психологического сопровождения в рамках медицинской реабилитации, позволяет сделать вывод об индифферентном ответе психических процессов внимания и слухоречевой памяти на введение в план психокоррекционных мероприятий занятий с программно-аппаратным комплексом «ПРАК». Принимая во внимание, избранный для настоящего исследования вариант

Таблица 5. Анализ значимости различий в результатах выполнения методики «Запоминание 10 слов» до и после психокоррекции*
Table 5. Analysis of the significance of differences in the results of the “Memorizing of 10 words” method before and after psychocorrection*

Номер таблицы / Table number	ПРАК / PRAK				Контрольная группа / Control group			
	ОНМК / Stroke		ДДЗ / DDD		ОНМК / Stroke		ДДЗ / DDD	
	До / Before	После / After	До / Before	После / After	До / Before	После / After	До / Before	После / After
Выраженные нарушения / Severe violations								
1	3,75	4,38	3,25	4,42	3,33	3,00	3,50	3,50
2	5,00	5,38	5,50	5,58	4,00	4,67	4,00	5,00
3	5,13	5,88	5,83	6,17	5,33	6,00	5,50	6,50
4	5,50	6,63	6,42	6,58	6,00	6,00	6,50	7,50
5	5,75	6,38	7,50	7,00	6,33	6,33	7,00	7,50
6	4,38	2,88	5,75	5,00	4,33	3,33	7,00	7,00
Умеренные нарушения / Moderate violations								
1	4,39	4,44	4,00	4,71	4,91	4,55	5,43	5,71
2	6,50	5,67	6,86	6,57	6,55	5,73	7,29	7,00
3	7,22	6,72	8,71	7,14	7,55	6,73	7,57	8,29
4	7,67	7,28	8,14	7,71	7,27	7,45	8,29	8,57
5	7,78	7,89	8,29	7,71	8,18	7,73	9,14	8,86
6	6,33	5,17	7,43	6,43	6,36	5,73	7,29	7,57
Незначительные нарушения / Minor violations								
1	5,29	5,86	6,75	5,00	6,00	6,56	6,25	6,75
2	7,43	6,71	8,25	7,00	8,22	7,56	8,50	7,75
3	8,71	8,00	9,50	8,50	8,78	8,33	9,75	8,75
4	9,14	8,43	9,50	9,75	9,56	8,78	9,75	9,25
5	9,43	8,57	9,75	9,75	9,89	9,22	10,00	9,75
6	8,86	7,29	9,75	8,75	8,78	7,67	9,25	8,25

*Примечание: тоном выделены ячейки таблицы, в которых расположены показатели, отражающие статистически достоверные изменения в процессе психокоррекции

*Note: the tone indicates the cells in the table that contain indicators that reflect statistically significant changes in the process of psychocorrection

работы программного комплекса «релаксация», следует отметить, что данный режим, видимо, не подходит для коррекции когнитивного статуса пациентов.

Интегрируя полученные результаты в общенаучный контекст, можно сказать, что хотя вопрос о влиянии бинауральных ритмов на функциональное состояние человека продолжает оставаться весьма дискуссионным и вызывает множественные споры [28, 29], воздействие указанной технологии на эмоциональное состояние получает все больше положительных подтверждений. В отношении использования комплекса для коррекции высших психических функций в литературе встречаются свидетельства эффективности [22], в связи с чем можно предположить, что дальнейшие исследования в этом на-

правлении должны учитывать возможности дифференцированного нейробиологического воздействия бинауральных биений.

Заключение

1. В результате включения процедур с использованием программно-аппаратного комплекса бинауральных биений (ПРАК) в программу психокоррекции на этапе медицинской реабилитации пациентов с двигательными нарушениями в результате перенесённого острого нарушения мозгового кровообращения или на фоне хронически протекающих дегенеративно-дистрофических заболеваний суставов

и позвоночника возможно достижение устойчивой положительной динамики в отношении эмоционального состояния пациентов: снижается уровень соматизации тревожных переживаний, уменьшается страх движения и признаки эмоциональной лабильности, достоверно улучшается самочувствие.

- Полученные результаты могут служить повышению эффективности формирования универсальных и индивидуальных программ проведения психодиагностических и психокоррекционных мероприятий у пациентов с нарушениями двигательных функций в процессе медицинской реабилитации и восстановительного лечения.
- На основании полученных данных возможно формирование психокоррекционных комплексов для пациентов, как участвующих в процессе медицинской реабилитации, так и обращающихся за консультативной и психотерапевтической помощью.

сов для пациентов, как участвующих в процессе медицинской реабилитации, так и обращающихся за консультативной и психотерапевтической помощью.

Благодарности: Авторы выражают благодарность сотрудникам Филиала № Московского научно-практического центра медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения Москвы за помощь в организации исследования.

Acknowledgements: The authors express their gratitude to the staff of the Branch No. 3 of the Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of the Moscow Healthcare Department for their assistance in organizing the research study.

Список литературы

- Камчатнов П.Р., Умарова Х.Я., Казаков А.Ю. Хроническая поясничная боль: возможности предупреждения и лечения. *Нервно-мышечные болезни*. 2013; (3):16-21.
- Панкратьев А.А., Котельникова А.В., Кукушина А.А. Структура кинезиофобии в реабилитации пациентов с нарушением двигательных функций. *Пироговский форум травматологов и ортопедов*. 2019: 222-223.
- Чуруканов М.В., Алексеев В.В., Кукушкин М.Л., Яхно Н.Н. Психологические особенности больных с центральным болевым синдромом при рассеянном склерозе. *Неврология, нейропсихиатрия и психосоматика*. 2011; (2): 42-45.
- Keefe F.J., Lefebvre J.C., Egert J.R., Affleck G., Sullivan M.J., Caldwell D.S. The relationship of gender to pain, pain behavior, and disability in osteoarthritis patients: The role of catastrophizing. *Pain*. 2000; (87): 325-34.
- Chaves J.F., Brown J.M. Spontaneous cognitive strategies for the control of clinical pain and stress. *Journal of Behavioral Medicine*. 1987; (10): 263-76.
- Ястребцева И.П., Томилова И.К., Алексахина Е.Л., Белова В.В., Карпунина Ю.В. Факторы, сопутствующие нарушениям пострурального баланса у пациентов с хронической ишемией мозга. *Доктор.Ру*. 2018; 9(153): 31-35. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2018-153-9-31-35>
- Донцов В.И., Крутько В.Н. Здоровьесбережение как современное направление профилактической медицины (обзор). *Вестник восстановительной медицины*. 2016; 1(71): 2-9.
- Кольшиенков В.А., Еремушкин М.А., Стяжкина Е.М. Перспективы развития систем виртуальной реальности в программах нейрореабилитации. *Вестник восстановительной медицины*. 2019; 1(89): 52-56.
- Святская Е.Ф., Бийкузиева А.А., Ахмедова Д.Ш. Роль роботизированной механотерапии в восстановлении мобильности у пациентов, перенёвших острое нарушение мозгового кровообращения. *Вестник восстановительной медицины*. 2020; 1(95): 31-35.
- Вознюк И.А., Полякова А.В., Токарева Д.В. Нейропротезирующая технология Biopess (экзоробот) в процессе восстановления двигательных и вегетативно-трофических нарушений при центральном парезе верхней конечности. *Вестник восстановительной медицины*. 2020; 5(99): 62-69. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-99-5-62-69>
- Гурьянова Е.А., Кирьянова В.В. Эффективность функциональной стимуляции при рассеянном склерозе (обзор литературы). *Вестник восстановительной медицины*. 2020; 5(99): 107-119. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-99-5-107-119>
- Iamsakul K., Pavlovic A.V., Calderon J.L., Sanderson L.M. Project heaven: preoperative training in virtual reality. *Surgical Neurology International*. 2017; (8): 59. https://doi.org/10.4103/sni.sni_371_16
- Brunner I., Skouen J.S., Hofstad H., Åltnus J., Becker F., Sanders A.M., Pallesen H., Kristensen L.Q., Michielsen M., Thijs L., Verheyden G. Virtual reality training for upper extremity in subacute stroke (VIRTUES). *Neurology*. 2017; 89(24): 2413-2421. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000004744>
- Feng H., Li C., Liu J., Wang L., Ma J., Li G., Gan L., Shang X., Wu Z. Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial. *Medical Science Monitor*. 2019; 5(25): 4186-4192. <https://doi.org/10.12659/MSM.916455>
- Weber L.M., Nilsen D.M., Gillen G., Yoon J., Stein J. Immersive Virtual Reality Mirror Therapy for Upper Limb Recovery After Stroke: A Pilot Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2019; 98(9): 783-788. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001190>
- Pozeg P., Palluel E., Ronchi R., Solca M., AlKhoudairy A.W., Jordan X., Kassouha A., Blanke O. Virtual reality improves embodiment and neuropathic pain caused by spinal cord injury. *Neurology*. 2017; 9(18): 1894-1903. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000004585>
- Rammo R., Schwab J.M. Comment: is virtual reality a useful adjunct to rehabilitation after spinal cord injury? *Neurology*. 2017; 89(18): 1902. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000004607>
- Fedotchev A.I., Parin S.B., Polevaya S.A., Velikova S.D. Brain-computer interface and neurofeedback technologies: current state, problems and clinical prospects (review). *Sovremennye tehnologii v medicine*. 2017; 9(1): 175-184. <https://doi.org/10.17691/stm2017.9.1.22>
- Мельникова Е.А., Рудь И.М., Рассулова М.А. Стабилотренинг с биологической обратной связью в реабилитации пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. *Доктор.Ру*. 2019; 1(156): 53-58. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2019-156-1-53-58>
- Sarig Bahat H., Croft K., Carter C., Hoddinott A., Sprecher E., Treleaven J. Remote kinematic training for patients with chronic neck pain: A randomised controlled trial. *European Spine Journal*. 2017; (27): 1309-1323.
- Шумов Д.Е., Арсеньев Г.Н., Свешников Д.С., Дорохов В.Б. Сравнительный анализ влияния бинауральных биений и сходных видов звуковой стимуляции на процесс засыпания: короткое сообщение. *Вестник Московского университета. Серия 16. Биология*. 2017; 1(72): 39-43.
- Калачев А.А., Долецкий А.Н. Влияние бинауральных биений на нейро- и психофизиологические характеристики человека. *Вестник ВолГМУ*. 2012; 4(44): 58-61.
- Dabu-Bondoc S., Vadelu N., Benson J., Perret D., Kain Z.N. Hemispheric synchronized sounds and perioperative analgesic requirements. *Anesthesia & Analgesia*. 2010; 110(1): 208-210.
- Машков О.А., Рыбкин Е.А., Цупко И.В. Восстановление психосоматического состояния человека методом воздействия программами резонансно-акустических колебаний (ПРАК). *Пособие для врачей и пользователей*. М. 2017: 30 с.
- Кукушина А.А., Котельникова А.В., Турова Е.А., Рассулова М.А. Методика организации психокоррекционных мероприятий в процессе медицинской реабилитации и восстановительного лечения (Методические рекомендации). М. 2017: 8 с.
- Тарабрина Н.В., Агарков В.А., Быховец Ю.В., Калмыкова Е.С., Макаручук А.В., Падун М.А., Удачина Е.Г., Химчан З.Г., Шаталова Е.Н., Щепина А.И. *Практическое руководство по психологии посттравматического стресса. Ч.1. Теория и методы*. М. Когито-Центр. 2007: 208 с.
- Котельникова А.В., Кукушина А.А. Апробация методики измерения кинезиофобии у больных с нарушением двигательных функций. *Экспериментальная психология*. 2018; 11(2): 50-62.

28. Рабаданова А.И., Черкесова Д.У., Бабаева Э.М., Ашурбекова М.И. Электрическая активность мозга и межполушарные взаимодействия при формировании интернет-зависимости. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2017; 2(3): 518-522.
29. Шумов Д.Е., Арсеньев Г.Н., Свешников Д.С., Дорохов В.Б. Сравнительный анализ влияния бинауральных биений и сходных видов звуковой стимуляции на процесс засыпания: короткое сообщение. Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. 2017; (1): 39-43.

References

1. Kamchatnov P.R., Umarova H.Ya., Kazakov A.U. Hronicheskaya poynasnichnaya bol': vozmozhnosti preduprezhdeniya i lecheniya [Chronic lumbar pain: prevention and treatment options]. *Nervno-myshechnye bolezni*. 2013; (3): 16-21 (In Russ.).
2. Pankrat'ev A.A., Kotel'nikova A.V., Kukshina A.A. Struktura kineziofobii v reabilitacii pacientov s narusheniem dvigatel'nyh funkcij [The structure of kinesiophobia in the rehabilitation of patients with movement disorders]. *Pirogovskij forum travmatologov-ortopedov*. M. 2019: 222-223 (In Russ.).
3. Churyukanov M.V., Alekseev V.V., Kukushkin M.L., Yahno N.N. Psihologicheskie osobennosti bol'nyh s central'nym boleвым sindromom pri rasseyannom skleroze [Psychological features of patients with Central pain syndrome in multiple sclerosis]. *Nevrologiya, nejrapsihiatriya i psihosomatika*. 2011; (2): 42-45 (In Russ.).
4. Keefe F.J., Lefebvre J.C., Egert J.R., Affleck G., Sullivan M.J., Caldwell D.S. The relationship of gender to pain, pain behavior, and disability in osteoarthritis patients: The role of catastrophizing. *Pain*. 2000; (87): 325-34.
5. Chaves J.F., Brown J.M. Spontaneous cognitive strategies for the control of clinical pain and stress. *Journal of Behavioral Medicine*. 1987; (10): 263-76.
6. Yastrebcova I.P., Tomilova I.K., Aleksahina E.L., Belova V.V., Karpunina Yu.V. Faktory, soputstvuyushchie narusheniyam postural'nogo balansa u pacientov s hronicheskoy ishemiej mozga. [Factors associated with postural balance disorders in patients with chronic brain ischemia]. *Doktor.Ru*. 2018; 9(153): 31-35. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2018-153-9-31-35>
7. Doncov V.I., Krut'ko V.N. Zdorov'esberezhenie kak sovremennoe napravlenie profilakticheskoy mediciny (obzor) [Health savings as a modern direction of preventive medicine (review)]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2016; 1(71): 2-9 (In Russ.).
8. Kolyshenkov V.A., Eremushkin M.A., Styazhkina E.M. Perspektivy razvitiya sistem virtual'noj real'nosti v programmah nejroreabilitacii [Perspectives of the development of virtual reality systems on neurorehabilitation programs]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2019; 1(89): 52-56 (In Russ.).
9. Svyatskaya E.F., Bijkuzieva A.A., Ahmedova D.Sh. Rol' robotizirovannoj mekhanoterapii v vosstanovlenii mobil'nosti u pacientov, perenyosshih ostroe narushenie mozgovogo krovoobrashchenie [The role of robotic mechanotherapy in mobility restoring in patients with acute cerebrovascular accident]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2020; 1(95): 31-35. (In Russ.).
10. Voznyuk I.A., Polyakova A.V., Tokareva D.V. Nejroprotezirovushchaya tekhnologiya Bioness (ekzorobot) v processe vosstanovleniya dvigatel'nyh i vegetativno-troficheskikh narushenij pri central'nom pazeze verhnjej konechnosti [Neuroprosthetic technology Bioness (exorobot) in the process of restoring motor and vegetative-trophic disorders in central paresis of the upper limb]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2020; 5(99): 62-69. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-99-5-62-69> (In Russ.).
11. Gur'yanova E.A., Kir'yanova V.V. Effektivnost' funkcional'noj stimulyacii pri rasseyannom skleroze (obzor literatury) [The effectiveness of functional stimulation in multiple sclerosis (review)]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2020; 5(99): 107-119. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-99-5-107-119> (In Russ.).
12. Iamsakul K., Pavlovic A.V., Calderon J.I., Sanderson L.M. Project heaven: preoperative training in virtual reality. *Surgical Neurology International*. 2017; (8): 59. https://doi.org/10.4103/sni.sni_371_16
13. Brunner I., Skouen J.S., Hofstad H., Aflmus J., Becker F., Sanders A.M., Pallesen H., Kristensen L.Q., Michielsen M., Thijs L., Verheyden G. Virtual reality training for upper extremity in subacute stroke (VIRTUES). *Neurology*. 2017; 89(24): 2413-2421. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000004744>
14. Feng H., Li C., Liu J., Wang L., Ma J., Li G., Gan L., Shang X., Wu Z. Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial. *Medical Science Monitor*. 2019; 5(25): 4186-4192. <https://doi.org/10.12659/MSM.916455>
15. Weber L.M., Nilsen D.M., Gillen G., Yoon J., Stein J. Immersive Virtual Reality Mirror Therapy for Upper Limb Recovery After Stroke: A Pilot Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2019; 98(9): 783-788. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001190>
16. Pozeg P., Palluel E., Ronchi R., Solca M., Alkhouairy A.W., Jordan X., Kassouha A., Blanke O. Virtual reality improves embodiment and neuropathic pain caused by spinal cord injury. *Neurology*. 2017; 9(18): 1894-1903. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000004585>
17. Rammo R., Schwalb J.M. Comment: is virtual reality a useful adjunct to rehabilitation after spinal cord injury? *Neurology*. 2017; 89(18): 1902. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000004607>
18. Fedotchev A.I., Parin S.B., Polevaya S.A., Velikova S.D. Brain-computer interface and neurofeedback technologies: current state, problems and clinical prospects (review). *Sovremennye tekhnologii v medicine*. 2017; 9(1): 175-184. <https://doi.org/10.17691/stm2017.9.1.22>
19. Mel'nikova E.A., Rud' I.M., Rassulova M.A. Stabilotrening s biologicheskoy obratnoj svyaz'yu v reabilitacii pacientov s zabolevaniyami oporno-dvigatel'nogo apparata. [Stability training with biofeedback in the rehabilitation of patients with diseases of the musculoskeletal system]. *Doktor.Ru*. 2019; 1(156): 53-58. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2019-156-1-53-58>
20. Sarig Bahat H., Croft K., Carter C., Hodinott A., Sprecher E., Treleven J. Remote kinematic training for patients with chronic neck pain: A randomised controlled trial. *European Spine Journal*. 2017; (27): 1309-1323.
21. Shumov D.E., Arsen'ev G.N., Sveshnikov D.S., Dorohov V.B. Sravnitel'nyj analiz vliyaniya binaural'nyh bienij i skhodnyh vidov zvukovoj stimulyacii na process zasypnaniya: korotkoe soobshchenie [Comparative analysis of the effect of binaural beats and similar types of sound stimulation on the process of falling asleep: short message]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 16. Biologiya*. 2017; 1(72): 39-43 (In Russ.).
22. Kalachev A.A., Doleckij A.A. Vliyanie binaural'nyh bienij na nejro- i psihofiziologicheskie harakteristiki cheloveka [The influence of binaural beats on neuro- and psychophysiological characteristics of the person]. *Vestnik VolgGMU*. 2012; 4(44): 58-61 (In Russ.).
23. Dabu-Bondoc S., Vadivelu N., Benson J., Perret D., Kain Z.N. Hemispheric synchronized sounds and perioperative analgesic requirements. *Anesthesia & Analgesia*. 2010; 110(1): 208-210.
24. Mashkov O.A., Rybkin E.A., Cupko I.V. Vosstanovlenie psihosomaticheskogo sostoyaniya cheloveka metodom vozdejstviya programmami rezonansno-akusticheskikh kolebanij (PRAK). Posobie dlya vrachej i pol'zovatelej [Restoration of the psychosomatic state of a person by means of exposure to resonant-acoustic vibrations (PRAK) programs. Manual for doctors and users]. M. 2017: 30 p. (In Russ.).
25. Kukshina A.A., Kotel'nikova A.V., Turova E.A., Rassulova M.A. Metodika organizacii psihokorrekcijnyh meropriyatij v processe medicinskoj reabilitacii i vosstanovitel'nogo lecheniya (Metodicheskie rekomendacii) [Methods of organizing psychocorrection measures in the process of medical rehabilitation and rehabilitation treatment (Guidelines)]. M. 2017: 8 p. (In Russ.).
26. Tarabrina N.V., Agarkov V.A., Byhovec Yu.V., Kalmykova E.S., Makarchuk A.V., Padun M.A., Udachina E.G., Himchyan Z.G., Shatalova E.N., Shchepina A.I. Prakticheskoe rukovodstvo po psihologii posttravmaticheskogo stressa. CH.1. Teoriya i metody [Practical guide to the psychology of post-traumatic stress. Part 1. Theory and methods]. M. Kogito-Centr. 2007: 208 p. (In Russ.).
27. Kotel'nikova A.V., Kukshina A.A. Aprobaciya metodiki izmereniya kineziofobii u bol'nyh s narusheniem dvigatel'nyh funkcij [Testing the method of measuring of kinesiophobia on patients with movement disorders]. *Experimental Psychology*. 2018; 2(11): 50-62 (In Russ.).
28. Rabadanova A.I., Cherkesova D.U., Babaeva E.M., Ashurbekova M.I. Elektricheskaya aktivnost' mozga i mezhpulusharnye vzaimodejstviya pri formirovani internet-zavisimosti [Electrical activity of the brain and interhemispheric interactions in the formation of Internet addiction.]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*. 2017; 2(3): 518-522 (In Russ.).
29. Shumov D. E., Arsen'ev G. N., Sveshnikov D. S., Dorohov V.B. Sravnitel'nyj analiz vliyaniya binaural'nyh bienij i skhodnyh vidov zvukovoj stimulyacii na process zasypnaniya: korotkoe soobshchenie [Comparative analysis of the influence of binaural beats and similar types of sound stimulation on the process of falling asleep: a short message]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 16. Biologiya*. 2017; (1): 39-43 (In Russ.).

Информация об авторах:

Котельникова Анастасия Владимировна, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник отдела медицинской реабилитации, Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы.

E-mail: pav.kotelnikov@ya.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1584-4815>

Кукшина Анастасия Алексеевна, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела медицинской реабилитации, Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы.

E-mail: kukshina@list.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2290-3687>

Турова Елена Арнольдовна, доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе, Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы.

E-mail: aturova55@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4397-3270>

Тихонова Анастасия Сергеевна, медицинский психолог, филиал № 3 Московского научно-практического центра медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы.

E-mail: seyli1992@list.ru

Вклад авторов: Котельникова А. В., Тихонова А. С. – подбор пациентов, разработка программы обследования, тестирование пациентов, обработка данных, подготовка публикации; Кукшина А. А., Турова Е. А. – разработка программы обследования, контроль тестирования пациентов, обработка данных, подготовка публикации.

Information about the authors:

Anastasia V. Kotelnikova, Cand. Sci. (Psy.), Senior Research Assistant of the Medical Rehabilitation Department, Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine.

E-mail: pav.kotelnikov@ya.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1584-4815>

Anastasia A. Kukshina, Dr. Sci. (Med.), Leading Research Assistant of the Medical Rehabilitation Department, Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine.

E-mail: kukshina@list.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2290-3687>

Elena A. Turova, Dr. Sci. (Med.), Deputy Director for Science, Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine.

E-mail: aturova55@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4397-3270>

Anastasia S. Tikhonova, Medical Psychologist, Branch No. 3 of the Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine.

E-mail: seyli1992@list.ru

Contribution: Kotelnikova A. V., Tikhonova A. S. – selection of patients, examination program development, patient testing, data processing, preparation of the publication; Kukshina A. A., Turova E. A. – examination program development, patients testing control, data processing, preparation of the publication.

