

Оригинальная статья/ Original Article

УДК 616-009.1

МУЗЫКОТЕРАПИЯ В НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Якупов Э.З.¹, Налбат А.В.²

¹ *Научно-исследовательский медицинский комплекс «Ваше Здоровье»*

² *Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации (Казань, Россия)*

Резюме: С целью оценки динамики восстановления двигательных, речевых и вегетативных функций на фоне музыкальной терапии было обследовано 45 пациентов с ишемическим инсультом в бассейне правой средней мозговой артерии. Пациенты были распределены в три группы по 15 человек. С пациентами первой и второй групп на 3й, 5й, 7й и 9й дни реабилитационного периода отработывался специальный комплекс упражнений с музыкальным сопровождением и без такового соответственно. Третья группа являлась контрольной. Динамика состояния оценивалась по шкале NIHSS, индексу мобильности Ривермид, тесту двигательной активности руки ARAT и модифицированной шкале оценки функции речи на 2й, 4й, 6й, 8й и 10й дни заболевания. Начиная с 6го дня заболевания, проводилось исследование кардиореспираторной синхронизации. Показана статистически значимая эффективность музыкотерапии по всем исследуемым параметрам.

Ключевые слова: ишемический инсульт, нейропластичность, музыкотерапия, нейрореабилитация, кардиореспираторная синхронизация

MUSIC THERAPY FOR NEUROREHABILITATION OF PATIENS WITH STROKE

Yakupov E.Z.¹, Nalbat A.V.²

¹ *«Research medical complex «Your Health»*

² *Kazan State Medical University of the Russian Federation Ministry of Health
(Kazan, Russia)*

Abstract: For the purpose of an assessment of motor, speech and autonomic functions' recovery dynamics on a background of music therapy a total of 45 patients with the middle cerebral artery ischemic stroke were examined. The

patients were randomized into three groups of 15 people. With patients of the first and the second groups on the 3rd, 5th, 7th and 9th days of the rehabilitation period the special set of exercises with music and without that respectively was fulfilled. The third group was control. Dynamics of patients' state was estimated by NIHSS, Rivermid mobility index, the Action Research Arm Test and the modified scale for speech evaluation on the 2nd, 4th, 6th, 8th and 10th days of disease. Since 6th day of stroke, a research of cardiorespiratory synchronization was conducted. Statistically significant efficiency of music therapy in all investigated measures was shown.

Key words: ischemic stroke, neuroplasticity, music therapy, neurorehabilitation, cardiorespiratory synchronization

ВВЕДЕНИЕ.

В настоящее время регистрируется постоянный рост числа цереброваскулярных заболеваний. По материалам Всемирной организации здравоохранения частота новых случаев инсульта в течение года колеблется в разных странах от 1,27 до 7,4 на 1000 населения [1]. В последние годы активно развивается концепция нейропластичности мозга, в рамках которой рассматривается активация механизмов компенсации или замещения, когда при поражении нервной системы ранее неактивные участки головного мозга частично или полностью выполняют функции поврежденных участков. Именно нейропластичность головного мозга лежит в основе эффективной нейрореабилитации [2,4,5,6,7,8].

В случаях, когда при инсульте происходит повреждение не только первичных проекционных, но и унимодальных ассоциативных зон, способных за счет механизмов нейропластичности компенсировать возникшие нарушения, возможна активизация гетеромодальных ассоциативных полей, таких как дорсолатеральный участок префронтальной или интрапариетальной коры. При этом в головном мозге не происходит фактического восстановления утраченных функций, а формируется когнитивная стратегия поведения по максимальной компенсации дефицитарного состояния.

Механизмы компенсаторной постинсультной нейропластичности, в классическом ее понимании, соответствуют общему теоретическому положению о принципе компенсаторных реакций организма, сформулированному П.К. Анохиным в 1975 году.

Однако согласно концепции гетеромодальных ассоциативных полей, активизация механизмов нейропластичности возможна и на более высоком уровне. Предполагается, что значительное влияние на эффективность реабилитационных мероприятий, основанных на принципе когнитивной стратегии компенсации неврологического дефицита, оказывают музыка и звук. В мире уже давно предпринимаются попытки изучения возможности применения методик музыкальной терапии, с помощью которых пациенты, перенесшие инсульт, смогли бы восстанавливать как высшие мозговые функции, так и двигательную активность.

Физиологический механизм восприятия музыкального звука несколько отличается от восприятия звука в целом. Считается, что в головном мозге человека нет специализированного «центра музыки», а в переработке музыкальной информации участвуют многочисленные области, рассредоточенные по всему мозгу. Звуковысотный анализ осуществляется за счет работы верхней височной извилины правого полушария, за ритмический анализ отвечает верхняя височная извилина левого полушария, а функцию нижней лобной извилины можно определить как анализ отношений музыкальных звуков во временной последовательности. Существует и полушарная асимметрия в обеспечении музыкальной деятельности: правое полушарие отвечает за мелодические аспекты, анализ высоты тонов, длительность интервалов, интенсивность, тембр; левое – за восприятие ритма и «профессиональный» анализ музыки. При этом целостное воздействие музыки на организм обеспечивается интеграцией процессов, протекающих в обоих полушариях. Из проекционной коры, получающей сигналы от слухового анализатора, возбуждение поступает в ассоциативную кору, где звуки опознаются. Затем возбуждение переходит на энторинальную кору, находящуюся на внутренней поверхности височной доли. Там определяется значимость сигнала и его отношение к той или иной потребности организма. После возбуждающие импульсы перемещаются в мотивационные центры промежуточного мозга, откуда вновь возвращаются по системе диффузных проекций в кору. Таким образом, включается кольцевое движение возбуждения по различным отделам головного мозга, что может иметь ключевое значение для процессов нейропластичности в постинсультном периоде. Кроме того, некоторые авторы полагают, что при прослушивании музыкальных произведений очаг положительной индукции способен конкурировать с очагом патологической доминанты, существенно ослабляя

негативное влияние последнего на состояние организма.

Немаловажное значение в реализации ответных реакций и их модальности имеет также характер прослушиваемой музыки. Еще И.М. Догель и И.М. Сеченов отмечали стимулирующее воздействие маршевой музыки на мышечную работоспособность, которая, в частности, «оживляюще действовала на уставших солдат». Именно благодаря трудам знаменитых физиологов, неврологов и психиатров И.М. Сеченова, И.М. Догеля, И.Р. Тарханова, В.М. Бехтерева было основано направление по изучению влияния различных жанров музыкальной терапии на органы и системы человеческого организма. В рамках одного из исследований по данному направлению все музыкальные произведения разделены на четыре группы в зависимости от сочетания темповых (медленный/быстрый) и ладовых (мажор-минор) характеристик:

1) медленные, минорные – настроения задумчивые, печальные, грустные, унылые, скорбные, трагичные;

2) медленные, мажорные – характер музыки созерцательный, спокойный, уравновешенный,

3) быстрые, минорные – характер музыки напряженно-драматический, взволнованный, страстный, протестующий, мятежный, наступательно-волевой;

4) быстрые, мажорные – музыка радостная, жизнеутверждающая, веселая, ликующая [7,8,9,10].

Обобщая данные анализа ряда литературных источников, можно говорить о том, что для музыкальной терапии используются, в основном, медленные и быстрые мажорные композиции. Показано, что прослушивание мелодичной музыки негромкого звучания оказывает на пациента общее седативное воздействие: снижает мышечный тонус, увеличивает силу сердечных сокращений, замедляет пульс, способствует расширению сосудов и нормализации артериального давления, восстанавливает естественное физиологическое дыхание, вызывает глубокие положительные эмоции (чувство спокойствия, умиротворения). В свою очередь, прослушивание негромкой энергичной музыки с четким ритмом и быстрым темпом дает тонизирующий эффект, сопровождающийся эмоциональным подъемом, увеличением тонуса мышц, умеренным учащением пульса, повышением артериального давления и температуры кожных покровов, ускорением ритма дыхания [7,8,9,10].

Таким образом, актуальность применения музыкальной терапии при заболеваниях нервной системы в целом, и при инсульте в частности, определяется разнонаправленным влиянием музыки на широкий спектр функциональной активности коры и подкорковых образований головного мозга.

По данным зарубежной литературы музыкальная терапия является ценным инструментом в восстановлении пациента после инсульта, а именно, его двигательной активности, контроля мышечного тонуса, речи, коммуникации и способности к познанию [11].

В нашей стране, несмотря на активное развитие всевозможных направлений арт-терапии и растущий интерес врачей к данным техникам, метод музыкотерапии инсульта не распространен.

Целью исследования явилась оценка динамики восстановления двигательных, речевых и вегетативных функций на фоне музыкальной терапии у пациентов, перенесших ишемический инсульт (ИИ).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.

Исследование проводилось на базе неврологического отделения ГАУЗ «Больница скорой медицинской помощи №2», г. Казань. Для исследования было отобрано 45 пациентов в возрасте $73,2(\pm 5,4)$ лет (20 мужчин и 25 женщин) с ИИ в бассейне правой средней мозговой артерии, получавших стандартную терапию (препараты, улучшающие микроциркуляцию и гемореологические свойства, нейропротекторы, гипотензивные средства). Пациенты с правополушарной локализацией очага были выбраны в качестве объекта исследования не случайно – согласно данным литературы, указывающим на особую роль правого полушария в регуляции вегетативных функций, это могло представлять интерес в организации и оценке эффективности запланированных реабилитационных мероприятий.

Из общей выборки в процессе работы организовали три группы по 15 человек в каждой. С пациентами основной группы (первой) и группы сравнения (второй) на 3й, 5й, 7й и 9й дни реабилитационного периода отработывался специальный комплекс упражнений, направленный на реабилитацию крупной и мелкой моторики, речевой функции, а также на улучшение кардиореспираторной синхронизации, с музыкальным сопровождением и без такового соответственно. Третья группа, где проводилась только общая лечебная физкультура (ЛФК) без музыкального

сопровождения, являлась контрольной.

Музыкотерапия для основной группы проводилась в отдельном тихом помещении площадью 20 м² и организовывалась в индивидуальной форме с элементами рецептивной, активной и интегративной техник. Каждый сеанс состоял из трех частей. Первая часть представляла собой регулятивную форму рецептивной техники и была направлена на снижение нервно-психического напряжения, что достигалось прослушиванием пьесы Камиля Сен-Санса «Лебедь» из сюиты «Карнавал животных» (виолончель, фортепиано, 1886 г.) в условиях приглушенного освещения. Во второй части сеанса использовали активную технику с пропеванием протяжных гласных и согласных звуков под композицию Франца Шуберта «Третья песня Эллен», больше известную как «Ave Maria» (фортепиано, альт, скрипка, контрабас, 1825 г.) в условиях дневного освещения. Третья часть сеанса проводилась с применением интегративной техники, подразумевающей выполнение комплекса реабилитационных упражнений под музыку «Праздничной увертюры» Дмитрия Шостаковича (филармонический оркестр, 1954 г.) в условиях дневного освещения. Громкость звучания музыки оставалась одинаковой на каждом этапе музыкально-терапевтического сеанса. Менялись лишь темповые характеристики музыки, что позволяло точно дозировать психофизическую нагрузку, начиная с прослушивания мелодичных звуков и заканчивая бодрими ритмами [13,14].

Программа реабилитации мелкой моторики включала в себя ряд упражнений: собирание разложенных монет, переворачивание специальных бумажных карточек, застегивание пуговиц. Для восстановления крупной моторики проводилась ЛФК в положении сидя и стоя.

С целью восстановления кардиореспираторной синхронизации использовалась техника отбивания ритма. Данный метод является нашей оригинальной разработкой и впервые применяется в реабилитации больных, перенесших ИИ. При составлении лечебной программы по отбиванию ритма мы руководствовались законом Норберта Винера, сформулированным им в рамках «Математической теории управления систем», который гласит, что генераторы с близкими частотами, связанные в одну систему, обязательно синхронизируются между собой. Возможность воспринимать и воспроизводить ритмы разных частот является неотъемлемой характеристикой всего живого. В человеческом организме наилучшей способностью к усвоению ритма обладают нервная и мышечная системы.

При этом между ритмом движения и ритмом внутренних органов существует определенная связь – они всегда соразмерны, т.е. представляют собой единую функциональную систему, единый ритмический стереотип.

Таким образом, используя искусственно задаваемый ритмический раздражитель на уровне двигательного аппарата, можно достигнуть повышения ритмических процессов в вегетативной сфере путем наименьших энергетических затрат.

Для достижения терапевтической цели составленная схема кардиореспираторной тренировки содержала четыре блока: 1) в течение 1 минуты отбивание ритма здоровыми конечностями в положении сидя на стуле с частотой около 60 в минуту и ритмичное дыхание на вдох-выдох с частотой около 30 в минуту; 2) в течение 30 секунд отбивание ритма здоровыми конечностями в положении сидя на стуле с частотой около 2 в секунду и ритмичное дыхание на вдох-вдох-выдох-выдох с частотой около 1 в 2 секунды; 3) в течение 1 минуты отбивание ритма здоровыми конечностями в положении сидя на стуле с частотой около 60 в минуту при комфортном для пациента дыхании; 4) спокойный отдых в положении сидя на стуле в течение 3-5 минут. Для пациентов основной группы первый и третий блоки выполнялись под музыку «Триумфального марша» из оперы Джузеппе Верди «Аида» (симфонический оркестр, 1871 г.), второй блок – под музыку «Марша деревянных солдатиков» Петра Чайковского (фортепиано, ксилофон, кастаньеты, бубен, румба, барабан, 1878 г.).

Отслеживание динамики состояния пациентов осуществлялось посредством тестирования по шкале NIHSS индексу мобильности Ривермид, тесту двигательной активности руки (ARAT). Кроме того, в те же сроки, начиная с 6го дня заболевания, всем пациентам при помощи прибора ВНС-Спектр и программного обеспечения «Поли-Спектр» (ООО «Нейрософт», г. Иваново) проводили исследование кардиореспираторной синхронизации (KRS) посредством спектрального анализа variability ритма сердца (BPC) и геометрического анализа variability длительности дыхательных циклов (ВДЦ) с вычислением коэффициента KRS.

Статистическая обработка полученных данных производилась с применением программных продуктов «Microsoft Office Excel 2007» и «Statistica 6.1». Результаты представлены в виде среднего значения и одного стандартного отклонения – M(s). Достоверность различий в наблюдениях на 2й, 4й, 6й, 8й и 10й дни исследования оценивалась по критерию Манна-

Уитни. Различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.

Степень инициального неврологического дефицита на 2й день ИИ не обнаружила статистически достоверных различий по группам и составила в среднем для первой, второй и третьей групп соответственно 5.8(1.5), 5.7(1.4) и 5.8(1.1) баллов по шкале NIHSS; 3.9(1.5), 3.9(1.1) и 3.7(1.3) баллов по шкале Ривермид; 26.1(13.3), 25.8(11.7) и 26.3(12.3) баллов по тесту ARAT; 69.9(8.4), 69.3(7.3) и 70.1(8.2) баллов по шкале оценки функции речи (ОФР). Этими данными подтверждалась однородность исследуемой выборки.

Следует отметить, что тест ARAT использованный в нашей работе является весьма точным инструментом в оценке степени восстановления двигательной функции, особенно в части мелкой моторики. Он широко применяется в реабилитационных клиниках Европы, а также при проведении научных исследований связанных с необходимостью точной и объективной оценки изменений в реабилитационном процессе. Положительная динамика по шкале NIHSS (табл. 1) была заметна в основной группе и группе сравнения, начиная с 4го дня от дебюта ИИ.

Таблица 1. Динамика неврологического дефицита по шкале NIHSS

Table 1. Dynamics of neurological deficit according to the NIHSS scale

Группы/Дни	2й день	4й день	6й день	8й день	10й день
Основная группа	5,8 (1,5)	4,9 (1,5)	4,0 (1,3)*	2,9 (1,2)*#	1,5 (0,9)*#
Группа сравнения	5,7 (1,4)	5,3 (1,4)	4,6 (1,2)*	4,0 (1,0)*#	3,5 (0,9)*#
Группа контроля	5,8 (1,1)	5,7 (0,9)	5,4 (1,1)	5,1 (0,9)	4,6 (0,7)*#

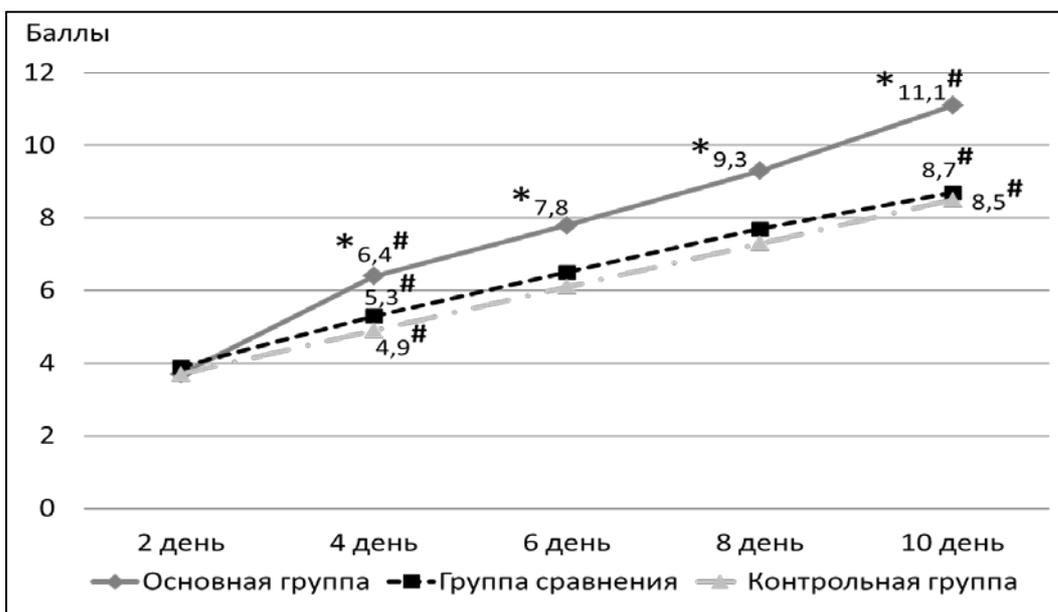
Примечание: Манна-Уитни U критерий, * – $p < 0,05$ при сравнении с наблюдением 2го дня, # – $p < 0,05$ при межгрупповом сравнении

Note: Mann-Whitney U test, * - $p < 0.05$ when compared with observation on the 2nd day, # - $p < 0.05$ when compared between groups

Однако четкая межгрупповая разница ($p < 0,05$), указывавшая на более быстрые темпы восстановления у пациентов, получавших сеансы

музыкотерапии, начинала прослеживаться лишь на 8й день реабилитации. В группе контроля статистически значимая динамика по шкале NIHSS наблюдалась только на 10й день.

Учитывая, что шкала NIHSS относится к комплексным оценочным инструментам, мы предполагали ее недостаточную информативность для сравнительного анализа эффективности реабилитационных мероприятий в отношении отдельных групп неврологических симптомов. Поэтому, была произведена оценка динамики неврологического дефицита избирательно для крупной моторики (шкала Ривермид), мелкой моторики (тест ARAT) и речи (шкала ОФР). Шкала Ривермид показала улучшение крупномоторной двигательной активности во всех группах уже на 4й день реабилитации, а к 10му дню почти все пациенты (87%) могли, как минимум, без посторонней помощи преодолеть лестничный пролет (рис. 1). Тем не менее, у пациентов в группе с проведением ЛФК на фоне музыкального сопровождения темпы и результат восстановления крупной моторики значительно отличались в лучшую сторону от таковых в группах сравнения и контроля ($p < 0,05$).



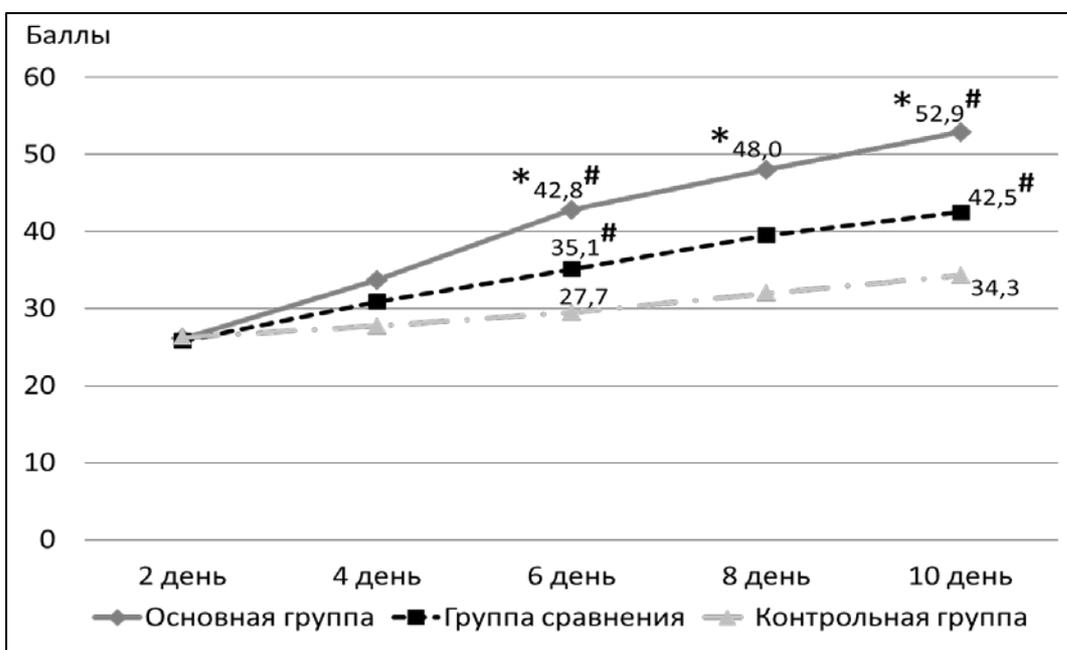
Примечание: Манна-Уитни U критерий, # – $p < 0,05$ при сравнении с наблюдением 2го дня, * – $p < 0,05$ при межгрупповом сравнении. Для построения графика использовались средние значения.

Note: Mann-Whitney U test, # - $p < 0.05$ when compared with observation on the 2nd day, * - $p < 0.05$ when compared between groups. Average values were used to build the graph.

Рис.1. Темпы восстановления крупной моторики у пациентов с ишемическим инсультом

Fig.1. Rates of gross motor recovery in patients with ischemic stroke

Двигательная активность паретичной руки согласно тесту ARAT достоверно увеличивалась ($p < 0,05$) с бго дня заболевания в группах, реабилитируемых по специальной программе с музыкальным сопровождением и без такового (рис.2). Однако у пациентов, занимавшихся под музыку, темп восстановления мелкой моторики был достоверно более быстрым ($p < 0,05$). В группе контроля на фоне общей ЛФК к 10му дню исследования наметилась лишь тенденция к восстановлению мелкой моторики (при сравнении результатов теста ARAT на 2й и 10й дни имеются различия с $p < 0,08$).



Примечание: Манна-Уитни U критерий, # – $p < 0,05$ при сравнении с наблюдением 2го дня, * – $p < 0,05$ при межгрупповом сравнении. Для построения графика использовались средние значения.

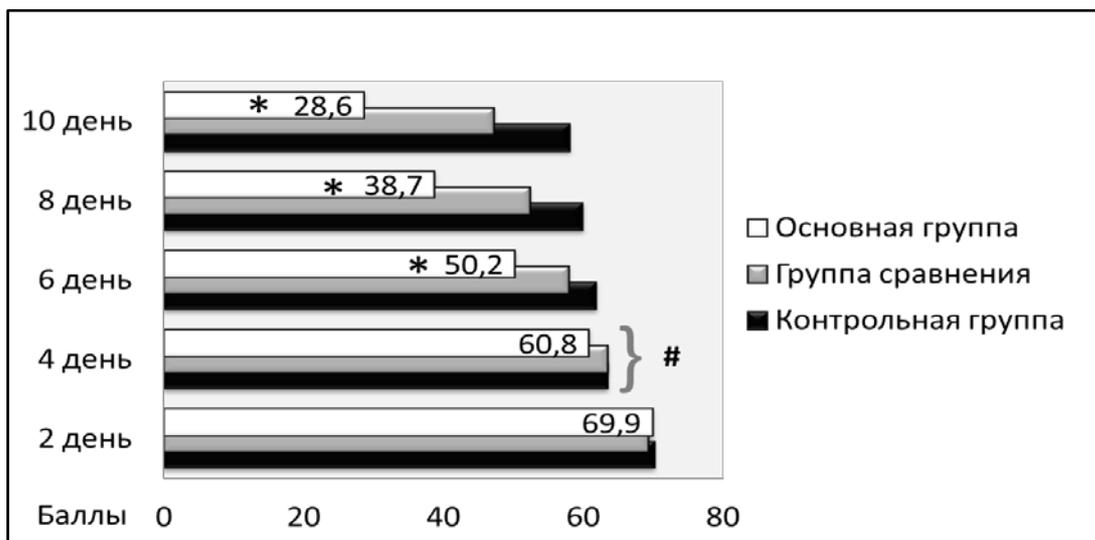
Note: Mann-Whitney U test, # - $p < 0.05$ when compared with observation on the 2nd day, * - $p < 0.05$ when compared between groups. Average values were used to build the graph.

Рис. 2. Темпы восстановления мелкой моторики у пациентов с ишемическим инсультом

Fig 2. Rates of fine motor recovery in patients with ischemic stroke

Речь (рис. 3) становилась заметно более разборчивой у всех пациентов уже на 4й день заболевания ($p < 0,05$). В то же время, улучшение речевой функции гораздо быстрее протекало у пациентов, посещавших сеансы музыкотерапии ($p < 0,05$), – к 10му дню реабилитационного периода сохранялись лишь некоторые артикуляционные сложности при том, что функция голосовых

связок и речевое дыхание пришли в абсолютную норму у каждого пациента данной группы.



Примечание: Манна-Уитни U критерий, # – $p < 0,05$ при сравнении с наблюдением 2го дня, * – $p < 0,05$ при межгрупповом сравнении. Для построения диаграммы использовались средние значения.

Note: Mann-Whitney U test, # - $p < 0.05$ when compared with observation on the 2nd day, * - $p < 0.05$ when compared between groups. Average values were used to build the graph.

Рис. 3. Темпы восстановления речи у пациентов с ишемическим инсультом

Fig. 3. Speech recovery rates in patients with ischemic stroke

Таким образом, проведенный анализ показал, что дифференцированный подход при изучении динамики неврологического дефицита у пациентов с ИИ позволяет лучше отследить степень восстановления различных функций на фоне проведения реабилитационных мероприятий.

Наиболее приближенными к результатам комплексной оценки по шкале NIHSS оказались данные по тесту ARAT и шкале ОФР – статистически значимые отличия по темпам восстановления мелкой и артикуляционной моторики в основной группе прослеживались лишь с 6го дня применения реабилитационного комплекса, включавшего музыкотерапию. Мы полагаем, что данный факт можно объяснить следующим обстоятельством. Комплекс упражнений, направленный на восстановление тонких движений и речи, несмотря на его необходимость, является наиболее трудным и энергозатратным для пациента с ИИ. У пациентов, занимавшихся под музыку, позитивная психологическая нагрузка не только дополняла, но со временем и стимулировала физический потенциал, обеспечивая субъективно более легкое выполнение как относительно простых, так и более сложных

упражнений на протяжении всего срока реабилитации.

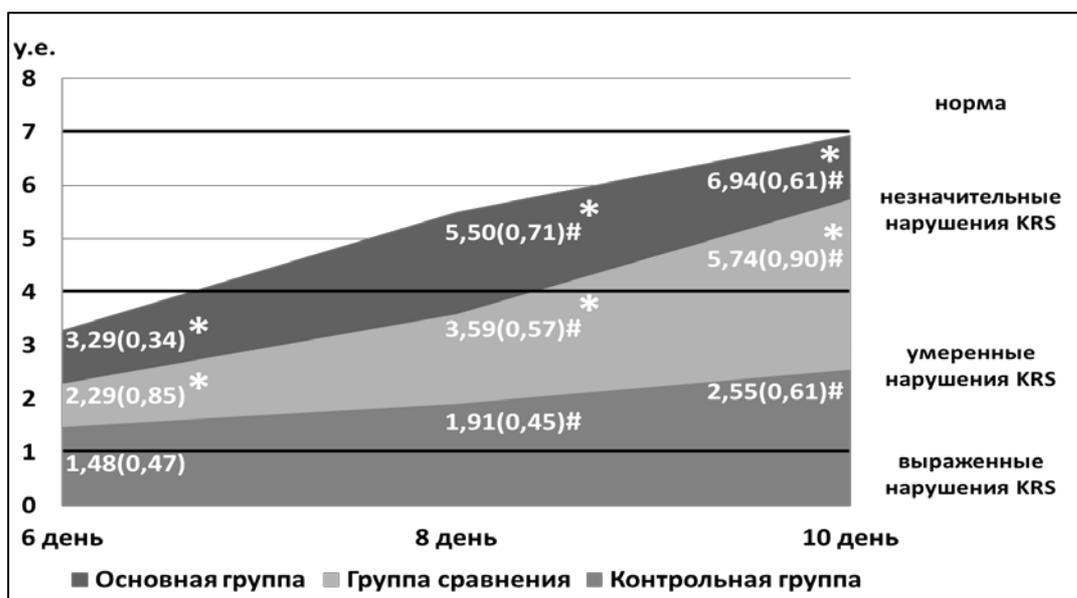
Пациенты группы сравнения также достаточно хорошо переносили первые занятия, но в последующие дни, напротив, начинали постепенно истощаться при упражнениях с мелкими предметами и в процессе фонационно-артикуляционных тренировок. Следовательно, отсутствие достоверных различий по результатам теста ARAT и шкалы ОФР на 4й день заболевания и появление их только на 6й день реабилитации характеризовали, в данном случае, особенности протекания адаптационных реакций, а разнонаправленный их характер в основной группе и группе сравнения свидетельствовал о значительном адаптивном эффекте музыкотерапии.

ЛФК для восстановления крупной моторики, согласно дизайну исследования, проводилась в трех группах и одинаково хорошо переносилась абсолютно всеми пациентами. При этом в основной группе шкала Ривермид показала более раннее появление положительной динамики по восстановлению крупной моторики, начиная с 4го дня заболевания, что, на наш взгляд, еще раз подчеркивает стимулирующую функцию музыкальной терапии в отношении даже той функциональной активности, которая не требует от пациента большого напряжения и адаптации.

Интересные результаты мы получили и в экспериментальной части нашей работы, связанной с оценкой KRS у обследуемых лиц. Первоначальный уровень коэффициента KRS у всех испытуемых укладывался в диапазон значений, соответствующих умеренной степени кардиореспираторной десинхронизации (рис. 4). Тем не менее, четко прослеживалась межгрупповая разница данного показателя ($p < 0,05$), что позволяло думать об эффективности кардиореспираторных тренировок, особенно тех, что проводились с музыкальным сопровождением.

При наблюдении на 8й день регистрировался заметный прирост положительной динамики по коэффициенту KRS как в основной группе, так и в группе сравнения, причем показатели пациентов, тренировавшихся под музыку, вышли на уровень незначительных нарушений KRS ($p < 0,05$).

Представленные данные позволяют сделать вывод о высокой эффективности кардиореспираторных тренировок. В то же время, применение данной техники в комплексе с музыкальной терапией значительно увеличивало результативность разработанной программы.



Примечание: Манна-Уитни U критерий, # – $p < 0,05$ при сравнении с наблюдением 6го дня, * – $p < 0,05$ при межгрупповом сравнении. Для построения графика использовались средние значения.

Note: Mann-Whitney U test, # - $p < 0.05$ when compared with observation on the 2nd day, * - $p < 0.05$ when compared between groups. Average values were used to build the graph.

Рис. 4. Состояние кардиореспираторной синхронизации у пациентов с ишемическим инсультом

Fig. 4. State of cardiorespiratory synchronization in patients with ischemic stroke

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что музыкотерапия положительно влияет на процессы нейропластичности у пациентов с ИИ.

Использование данной методики в комплексных программах по восстановлению пациентов после ИИ оправдано, имеет статистически доказанную эффективность и может быть рекомендовано как метод активной реабилитации пациентов, перенесших ИИ.

Кроме того, наряду с общепризнанными оценочными инструментами, используемыми при исследовании динамики состояния пациентов с ИИ (шкала NIHSS, индекс мобильности Ривермид и др.), для более широкого применения в клинической практике может быть рекомендован анализ KRS в структуре исследования ВРС и ВДДЦ, как метод определения функционального состояния вегетативной нервной системы у пациентов с ИИ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Информация об авторах:

Якупов Эдуард Закирзянович, доктор медицинских наук, профессор, руководитель научно-исследовательского медицинского комплекса «Ваше здоровье». E-mail: ed_yakupov@mail.ru . Orcid: 0000-0003-2965-1424

Набат Анна Викторовна, к.м.н., ассистент Казанского государственного медицинского университета . E-mail: an.na.box@mail.ru Orcid:0000-0001-8563-8908

Вклад авторов:

Авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие других явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи

Источник финансирования:

Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Этические утверждения:

Не применимо.

Согласие на публикацию:

Не применимо.

ADDITIONAL

Information about the authors:

Yakupov Eduard Zakirzyanovich, Doctor of Medical Sciences, professor. Head of the research medical complex «Your Health».

E-mail: ed_yakupov@mail.ru. Orcid:0000-0003-2965-1424

Nalbat Anna Victorovna , assistant of Kazan Medical University.

E-mail: an.na.box@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-8563-8908

Author's contribution:

The authors confirm their authorship according to the ICMJE criteria.

Source of funding:

This study was not supported by any external sources of funding.

Disclosure:

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

Ethics Approval:

Not applicable.

Consent for Publication:

Not applicable.

Список литературы / References

1. Гусев Е.И., Скворцова В.И., Стаховская Л.В. Проблема инсульта в РФ: время активных совместных действий. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2007; 8:4-10. [Gusev E.I., Skvortsova V.I., Stakhovskaya L.V. Stroke in the Russian Federation: time for united concentrated activities. *Zhurnal nevrologii i psikhiatrii im. S.S. Korsakova*. 2007; 8:4-10. (In Russ.)]
2. Hallett M. Plasticity of the human motor cortex and recovery from stroke. *Brain Research Reviews*. 2001; 36(2-3):169-174. Doi:10.1016/s0165-0173(01)00092-3.
3. Социокультурная реабилитация инвалидов: методические рекомендации. Под ред. Ломакина В.И. М.: РИК; 2002. [Sociocultural rehabilitation of the disabled: guidelines. Edited by Lomakin V.I. M.: RIK; 2002. (In Russ.)]
4. Alain C, Arnoot S, Hevenor S, Graham S, Grady C. «What» and «where» in the human auditory system. *Psychology*. 2001; 98:12301–12306.
5. Koelsch S, Fritz T, Schulze K, Alsop D, Schlaug G. Adults and children processing music: An fMRI study. *NeuroImage*. 2005; 25(4):1068-1076. doi:10.1016/j.neuroimage.2004.12.050.
6. Ivanitsky A, Nikolaev A, Ivanitsky G. Cortical connectivity during word association search. *International Journal of Psychophysiology*. 2001; 42(1):35-53. Doi:10.1016/s0167-8760(01)00140-4.
7. Догель И.М., Сеченов И.М. Влияние музыки на человека и животных. Казань; 1888. [Dogel' I.M., Sechenov I.M. The influence of music on man and animals. Kazan'; 1888. (In Russ.)]
8. Петрушин В.И. Музыкальная психотерапия: Теория и практика. М.: ВЛАДОС; 1999. [Petrushin V.I. Music Psychotherapy: Theory and Practice. M.: VLADOS; 1999. (In Russ.)]

9. Любан-Плоцца Б., Побережная Г., Белов О. Музыка и психика: Слушать душой. К.: «АДЕФ-Украина»; 2002. [Lyuban-Plotstsa B., Poberezhnaya G., Belov O. Music and psyche: listening with the soul. K.: «ADEF-Ukraine»; 2002. (In Russ.)]
10. Шущарджан С.В. Руководство по музыкотерапии. М.: Медицина; 2005. [Shushardzhan S.V. Guide to music therapy. M.: Meditsina; 2005. (In Russ.)]
11. Davis W, Gfeller K, Thaut M. An Introduction To Music Therapy. Boston, Mass: McGraw-Hill; 1999.
12. Bradt J, Magee WL, Dileo C, Wheeler BL, McGilloway E. Music therapy for acquired brain injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 7. Art. No.: CD006787. Doi: 10.1002/14651858.CD006787.pub2
13. Введение в музыкотерапию. Под ред. Г.-Г. Декер-Фойгт. СПб.: Питер; 2003. [Introduction to music therapy. Edited by G.-G. Deker-Foigt. SPb.: Piter; 2003. (In Russ.)]
14. Брусиловский Л.С. Музыкалотерапия: Руководство по психотерапии. М.; 2009. [Brusilovskii L.S. Music Therapy: A Guide to Psychotherapy. M.; 2009. (In Russ.)]