



ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА АКУСТИЧЕСКИХ БИНАУРАЛЬНЫХ БИЕНИЙ В КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКЕ ПАЦИЕНТОВ К ПРОТЕЗИРОВАНИЮ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

А.Б. Секирин, В.Ф. Прикулс, А.Е. Майбродская

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского», Москва

Цель. Повышение эффективности комплекса лечебно-реабилитационных мероприятий по подготовке к выполнению эндопротезирования тазобедренного сустава. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 66 пациентов, которым планировалось выполнение эндопротезирования тазобедренного сустава. Они были разделены на две группы. В основную группу ($n = 32$) вошли пациенты, которым в качестве релаксационной программы проводили 5 процедур бинауральных биений. В группе сравнения ($n = 34$) пациенты получали стандартный комплекс мероприятий по подготовке к проведению данной операции. Все пациенты перед началом исследования проходили скрининг на наличие депрессии и тревоги при помощи стандартизированной госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS). А также мы регистрировали начальные уровни реактивной и личностной тревожности по тесту Спилбергера – Ханина. Для оценки динамики показателей тестирования повторяли в обеих группах через 7 сут. **Результаты.** Проведенное исследование показало, что в основной группе на фоне проведения процедур бинауральных биений, существенно снижались показатели реактивной ($c 57,2 \pm 3,8$ до $42,4 \pm 5,2$ балла, $p = 0,014$) и личностной тревожности ($c 58,9 \pm 4,1$ до $44,7 \pm 3,8$ балла, $p = 0,003$). Кроме того, применение метода бинауральных биений приводило к значимому снижению показателей подшкалы тревоги HADS ($p < 0,001$) у пациентов основной группы — с $12,8 \pm 2,8$ до $8,5 \pm 0,7$ балла. В то время как у пациентов в группе сравнения наблюдалось значительно менее выраженное снижение данного параметра — с $11,7 \pm 3,1$ до $10,9 \pm 1,6$ балла ($p < 0,01$). По подшкале депрессии HADS также отмечалось выраженное уменьшение показателей в основной группе до $7,1 \pm 0,8$ балла, это значение было статистически значимо ниже ($p = 0,011$), чем в группе сравнения — $10,2 \pm 1,2$ балла. **Заключение.** Проведенное исследование показало, что использование метода бинауральных биений в комплексе мероприятий по подготовке пациентов к эндопротезированию тазобедренного сустава, способствует улучшению их психоэмоционального статуса. Это проявляется снижением показателей личностной и реактивной тревожности в тесте Спилбергера – Ханина, а также выраженности депрессии и тревоги по шкале HADS. Преимуществами метода являются неинвазивность и простота применения, а к недостаткам можно отнести длительность проведения процедуры и недостаточно изученный механизм действия.

Ключевые слова: бинауральные биения; эндопротезирование; тазобедренный сустав; остеоартроз; реабилитация.

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

Источник финансирования: Клиническое исследование проводилось на базе ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского.

КАК ЦИТИРОВАТЬ: Секирин А.Б., Прикулс В.Ф., Майбродская А.Е. Оценка клинической эффективности метода акустических бинауральных биений в комплексной подготовке пациентов к протезированию тазобедренного сустава. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2020;27(2):60-65. doi: <https://doi.org/10.17816/vto202027260-65>

ASSESSMENT OF CLINICAL EFFICACY OF THE ACOUSTIC BINAURAL BEATING METHOD IN THE COMPLEX PREPARATION OF PATIENTS FOR HIP REPLACEMENT

A.B. Sekirin, V.F. Prikuls, A.E. Maybrodskaya

State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region
“M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Clinical Research Institute”, Moscow, Russia

Objective. To increase the efficiency of the complex of therapeutic and rehabilitation measures in preparation for hip joint endoprosthesis. **Materials and methods.** 66 patients in whom it was planned to perform hip joint endoprosthesis took part in the research. They were divided into two groups. The main group ($n = 32$) included patients who underwent 5 binaural beats as a relaxation program. In the comparison group ($n = 34$) the patients received a standard set of measures to prepare for this operation. All patients were screened for depression and anxiety using the standardized hospital scale for anxiety and depression (HADS) before the study. We also recorded the initial levels of reactive and personality anxiety using the

Spielberger – Hanin test. We repeated the test in both groups after 7 days to evaluate the dynamics of the test. Results. The conducted research showed that in the main group on the background of binaural beating procedures, reactive (from 57.2 ± 3.8 to 42.4 ± 5.2 points, $p = 0.014$) and personal anxiety (from 58.9 ± 4.1 to 44.7 ± 3.8 points, $p = 0.003$) were significantly reduced. In addition, the application of binaural beats method resulted in a significant decrease of HADS alarm subscale indexes ($p < 0.001$) in patients of the base group — from 12.8 ± 2.8 to 8.5 ± 0.7 points. While patients in the comparison group had significantly less expressed decrease of this parameter — from 11.7 ± 3.1 to 10.9 ± 1.6 points ($p < 0.01$). On the HADS depression subscale there was also a marked decrease in the main group to 7.1 ± 0.8 points, this value was statistically significantly lower ($p = 0.011$) than in the comparison group — 10.2 ± 1.2 points. Conclusion. The conducted research has shown that the use of the binaural beats method in the complex of measures to prepare patients for hip joint endoprosthetics helps to improve their psycho-emotional status. This is manifested by a decrease in personal and reactive anxiety in the Spielberger – Hanin test, as well as the severity of depression and anxiety on the HADS scale. The advantages of the method are non-invasive and easy to use, and the disadvantages include the duration of the procedure and poorly studied mechanism of action.

Key words: binaural beats; arthroplasty; hip joint; osteoarthritis; rehabilitation.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Financing source: The clinical study was conducted using resources of State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region “M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Clinical Research Institute”.

TO CITE THIS ARTICLE: Sekirin AB, Prikuls VF, Maybrodskaya AE. Assessment of clinical efficacy of the acoustic binaural beating method in the complex preparation of patients for hip replacement. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics.* 2020;27(2):60-65. doi: <https://doi.org/10.17816/vto202027260-65>

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных методов лечения и реабилитации пациентов с патологией тазобедренного сустава является эндопротезирование, выполнение которого особенно актуально у лиц пожилого возраста [1, 2]. В комплексе мероприятий по медицинской реабилитации этой категории пациентов, которая начинается еще на этапе подготовки к выполнению данного вмешательства, применяется лекарственная и немедикаментозная терапия, в том числе комплекс средств и методов, облегчающих адаптацию пациента и улучшающие его функциональные возможности, в том числе и психологическое состояние [3].

Комплекс немедикаментозных мероприятий включает физиотерапию, лечебную физкультуру, бальнеотерапию, массаж, лечебное и профилактическое питание, мануальную терапию, рефлексотерапию, а также психотерапию. Ряд авторов в качестве одного из перспективных направлений совершенствования системы лечебно-реабилитационных мероприятий рассматривают применение метода бинауральных ритмов [4, 5]. Бинауральные ритмы воспринимаются слухом как биения на частоте, равной разности частот, слышимых левым и правым ухом. Для того чтобы услышать бинауральные биения (ББ), необходимо использование стереонаушников, при этом в разные ушные раковины подаются сигналы, различающиеся по частоте в пределах 30 Гц, частота тонов не выше 1000–1500 Гц. Подобные различия мозг воспринимает как естественные биения низкой частоты [6].

По нашему мнению, актуальной представляется необходимость проведения систематических исследований, которые могли бы продемонстрировать эффективность данного метода по сравнению с ис-

пользуемыми методами коррекции состояний рассматриваемой категории пациентов, в том числе в рамках их комплексной подготовки к эндопротезированию. Нами предпринята попытка изучения влияния ББ на психоэмоциональный статус больных в комплексе применяемых лечебно-реабилитационных методов.

Цель исследования: повышение эффективности комплекса лечебно-реабилитационных мероприятий по подготовке к выполнению эндопротезирования тазобедренного сустава.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 66 пациентов, которым планировалось выполнение эндопротезирования тазобедренного сустава, в том числе 42 мужчины и 24 женщины, возраст — от 58 до 72 лет, средний возраст больных составил $65,2 \pm 7,8$ года. Из этой выборки были сформированы 2 группы: основная ($n = 32$) — пациенты, которым проводили стандартный комплекс мероприятий по подготовке к проведению эндопротезирования тазобедренного сустава, а также в отношении которых была реализована разработанная комплексная релаксационная программа, включавшая применение метода ББ; группа сравнения ($n = 34$) — лица, которым проводили стандартный комплекс мероприятий по подготовке к проведению эндопротезирования тазобедренного сустава.

Отбор пациентов для участия в исследовании осуществляли в соответствии со следующими критериями включения:

1. Диагноз деформирующего артроза тазобедренного сустава, подтвержденный данными клинического и рентгенологического обследования согласно критериям EULAR.

- Отсутствие удовлетворительного эффекта консервативной терапии при поражении сустава I–II степени согласно клинико-рентгенологической классификации остеоартроза Н.С. Косинской.
- Выявление при первичной диагностике выраженных дегенеративных изменений и стойкого нарушения функции пораженного сустава, соответствующих остеоартрозу III степени по клинико-рентгенологической классификации Н.С. Косинской.
- Добровольное информированное согласие на участие в настоящем исследовании.

В качестве критериев не включения рассматривали:

- Наличие на момент включения в исследования остеомиелита в области предполагаемого операционного поля.
- Гнойный артрит пораженного сустава, инфекция мягких тканей в области пораженного сустава.
- Выраженное рубцевание в предполагаемой области оперативного вмешательства, затрагивающее костные компоненты пораженного сустава.
- Иммобилизация пациента, не связанная с поражением сустава, не позволяющая мобилизовать пациента путем эндопротезирования (например, вследствие гемипареза в исходе инсульта, нейродегенеративных заболеваний и т. п.).
- Острые инфекционно-воспалительные заболевания любой этиологии или сопутствующие хронические инфекционные заболевания в активной фазе, хронические воспалительные очаги, требующие санации, любой локализации.
- Тяжелая сопутствующая соматическая патология со значительным нарушением функции соответствующих органов (неконтролируемая артериальная гипертензия, гемодинамически значимые нарушения ритма и проводимости сердца, недавно перенесенный инфаркт миокарда или инсульт, тяжелые пороки сердца, острые и хронические заболевания легких, печени и/или почек в стадии обострения с развитием сердечной, дыхательной, печеночной и/или почечной недостаточности).
- Наличие тяжелых психических расстройств или неврологических заболеваний.
- Отказ от участия в исследовании и от подписания формы добровольного информированного согласия.

Критерии исключения:

- Желание пациента прекратить исследование.
- Нарушение пациентом плана исследования.
- Серьезные нежелательные явления, возникающие у пациента во время исследования.

После первичной оценки состояния были проведены: стандартный комплекс мероприятий по подготовке к проведению эндопротезирования тазобедренного сустава; курс ББ-терапии в количестве 5 сеансов.

В качестве задач предоперационного восстановительного лечения рассматривали уменьшение выраженности болевого синдрома в пределах имеющегося диапазона активных движений, увеличение

тонуса и силы мышц поясничного отдела позвоночника, абдукторов, разгибателей и внутренних ротаторов бедра; подготовку пациента к занятиям лечебной физкультурой после эндопротезирования.

В группе сравнения для решения этих задач в рамках стандартного комплекса предоперационных мероприятий в течение 5 дней пациенты выполняли соответствующие упражнения из облегченного исходного положения при гравитационной разгрузке сустава вытяжением или специальными эластичными тягами, также маховые и пассивные упражнения.

В основной группе в комплексе предоперационных мероприятий использовали метод ББ. Процедуру проводили в звукоизолированном экранированном помещении с приглушенным освещением, в положении лежа на спине.

Для изучения биоэлектрической активности мозга использовали электроэнцефалограф «Нейрон-Спектр», наложение электродов выполняли с использованием международной системы отведений «10-20», запись осуществляли с помощью 8 активных хлор-серебряных электродов. Применяли фильтр частот, ограничивающий пропускание сигнала в пределах 0,5–35 Гц.

Обследуемым предлагалось прослушивать звуковые фрагменты, содержащие бинауральные биения. Использовали следующие частоты бинауральных биений: 3 Гц (соответствует дельта-диапазону электроэнцефалограммы (ЭЭГ)), 18 Гц (бета-диапазон ЭЭГ) и «резонансная» частота, которая определялась у каждого обследуемого индивидуально — усреднялись показатели средней частоты альфа-ритма в затылочных отведениях четырех 10-секундных отрезков ЭЭГ покоя с закрытыми глазами, после чего полученное среднее значение округлялось с точностью до 0,5 Гц; частоты воздействия находились в диапазоне 9–11 Гц.

Звуковые колебания синусоидальной формы генерировались с помощью компьютерной программы, отсутствие искажений синусоиды и частотно-амплитудные характеристики воспроизводимого звука перед началом обследований контролировались с помощью цифрового осциллографа. Воспроизводился файл с помощью наушников с амбушюрами, исключающими возможность костной проводимости.

Прослушивание выполняли на пустой желудок (либо натощак, либо через 2 ч после приема пищи), лежа на спине, голова пациента была слегка приподнята на подушке. Перед началом сеанса пациенту предлагали сделать 3 глубоких вдоха-выдоха; сжать челюсти, зажмурить глаза, напрячь мышцы лица, головы, шеи, сжать кулаки, напрячь мышцы рук, плеч, груди, живота, сделать глубокий вдох, задержать в напряженном состоянии дыхание на 5–10 с и резко выдохнуть, свободно подышать, не открывая глаз.

Затем включали звуковоспроизводящее устройство, обеспечивали максимально громкий, но приемлемый для пациента уровень громкости первого звукового компонента.

Включали видеоряд, регулировали по громкости второй звуковой компонент (музыку, сопровождающий видеоряд). Проводили 5 сеансов прослушивания ежедневно по 2 раза в день с минимальным интервалом между сеансами не менее 6 ч. Прослушивание пациентами аудиозаписей осуществлялось через подсоединенные наушники на комфортном для индивидуального восприятия уровне громкости в течение 30 мин.

У каждого обследуемого регистрировали ЭЭГ покоя с закрытыми глазами в тишине. Затем производили регистрацию ЭЭГ при прослушивании 10-минутных звуковых фрагментов, содержащих бинауральные биения с частотами 3, 18 Гц, «резонансная». Порядок предъявления звуковых фрагментов был случайным.

В ходе исследования оценивали динамику показателей тревожности в тесте Спилбергера – Ханина, регистрировали уровни реактивной тревожности и личностной тревожности. Методика Спилбергера – Ханина (шкала самооценки тревожности) позволяет определить субъективную самооценку реактивной тревожности, как состояния, и личностной тревожности, как устойчивой характеристики [7].

Все пациенты перед началом исследования проходили скрининг на наличие депрессии и тревоги при помощи стандартизированной госпитальной шкалы тревоги и депрессии (The hospital Anxiety and Depression Scale — HADS). Шкала позволяет проводить первичную оценку тяжести депрессии и тревоги в условиях общемедицинской практики. Шкала HADS содержит 14 пунктов, каждому из которых соответствует 4 варианта ответов, отражающих степень нарастания симптоматики.

Проводили сравнения показателей до коррекции и через 7 сут с начала проведения комплекса лечебно-реабилитационных мероприятий в обеих группах, выполняли межгрупповые сравнения в различные периоды наблюдения.

Независимый комитет по этике при государственном бюджетном учреждении здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» № 8 от 13.09.2018 одобрил протокол данного научного исследования.

Статистическая обработка результатов выполнена на персональном компьютере при помощи пакета программ для статистической обработки данных Statistica for Windows 10.0 (StatSoft, США). Проверку значений количественных показателей на соответствие нормальному распределению осуществляли с помощью метода Шапиро – Уилка. Для оценки различий значений количественных показателей в разных группах (после проверки распределения признаков на соответствие закону нормального распределения по критерию Колмогорова – Смирнова) использовали непараметрический *U*-критерий Манна – Уитни. Сравнение различий показателей в связанных выборках в разные сроки исследования осуществляли с использованием критерия Вилкоксона.

Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что у пациентов, которым планировалось выполнение эндопротезирования тазобедренного сустава, были повышенными уровни как реактивной, так и личностной тревожности. Как представлено на рис. 1, значения показателя реактивной тревожности составили в группе сравнения $56,8 \pm 4,2$ балла, в основной группе — $57,2 \pm 3,8$ балла. Тестирование, проведенное через 7 сут, показало, что в группе пациентов, в комплексе мероприятий которым был использован метод ББ, значение данного показателя снизилось до $42,4 \pm 5,2$ балла. Значение этого показателя было статистически значимо ниже ($p = 0,014$), чем в группе сравнения, которое составило в этот срок $52,1 \pm 4,7$ балла.

Уровни личностной тревожности также были повышены в обеих группах, значения данного показателя составили в группе сравнения и основной группе соответственно $61,2 \pm 6,0$ и $58,9 \pm 4,1$ балла (рис. 2). После курса процедур ББ у больных основной группы наблюдалось существенное снижение этого показателя до $44,7 \pm 3,8$ балла, что было достоверно меньше ($p = 0,003$), чем в группе сравнения — $54,6 \pm 5,4$ балла.

Установлено, что применение метода ББ в комплексе лечебно-реабилитационных мероприятий приводило к значимому снижению показателя подшкалы «тревога» ($p < 0,001$) у пациентов основной группы — с $12,8 \pm 2,8$ до $8,5 \pm 0,7$ балла (рис. 3). В то же время у пациентов группы сравнения наблюдалось значительное менее выраженное снижение данного параметра — с $11,7 \pm 3,1$ до

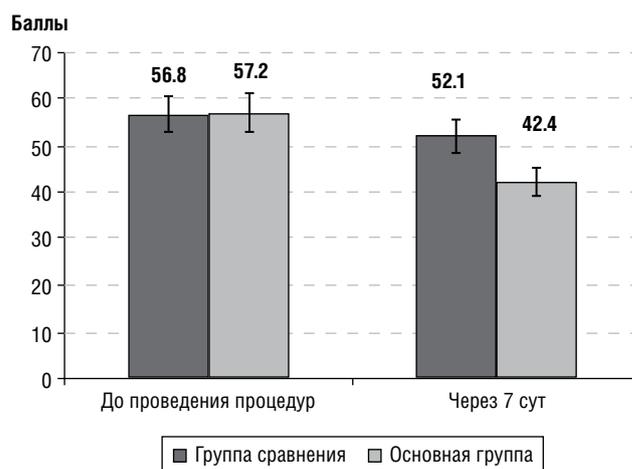


Рис. 1. Динамика показателя реактивной тревожности (тест Спилбергера) на фоне проведения процедур. * — различия статистически значимы ($p < 0,05$) по сравнению с показателем в группе сравнения (критерий Манна – Уитни)

Fig. 1. Dynamics of reactive anxiety index (Spielberger test) against the background of procedures. * — differences are statistically significant ($p < 0.05$) in comparison with the index in the comparison group (Mann – Whitney criterion)

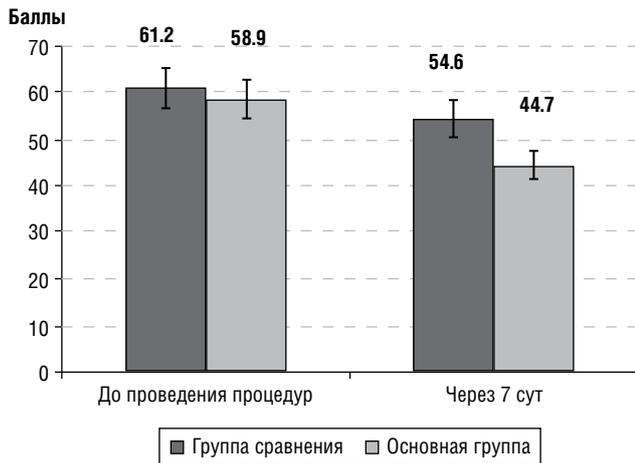


Рис. 2. Динамика показателя личностной тревожности (тест Спилбергера) на фоне проведения процедур. * — различия статистически значимы ($p < 0,05$) по сравнению с показателем в группе сравнения (критерий Манна – Уитни)

Fig. 2. Dynamics of personal anxiety index (Spielberger test) on the background of procedures. * — differences are statistically significant ($p < 0,05$) compared to the index in the comparison group (Mann – Whitney criterion)

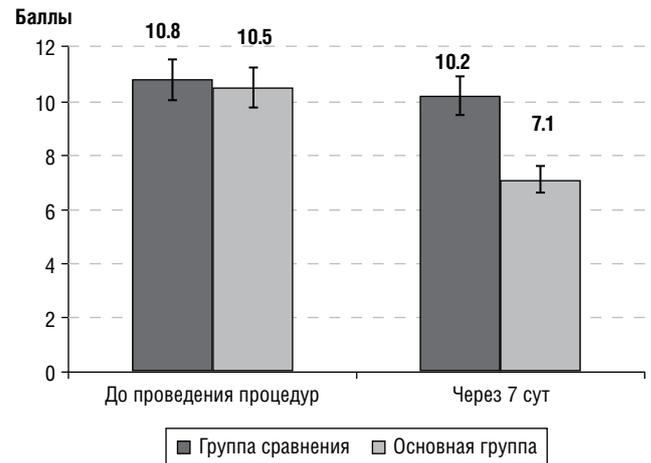


Рис. 4. Динамика подшкалы депрессии HADS на фоне проведения процедур. * — различия статистически значимы ($p < 0,05$) по сравнению с показателем в группе сравнения (критерий Манна – Уитни)

Fig. 4. Dynamics of the HADS subscale of depression during procedures. * — differences are statistically significant ($p < 0,05$) compared to the indicator in the comparison group (Mann – Whitney criterion)

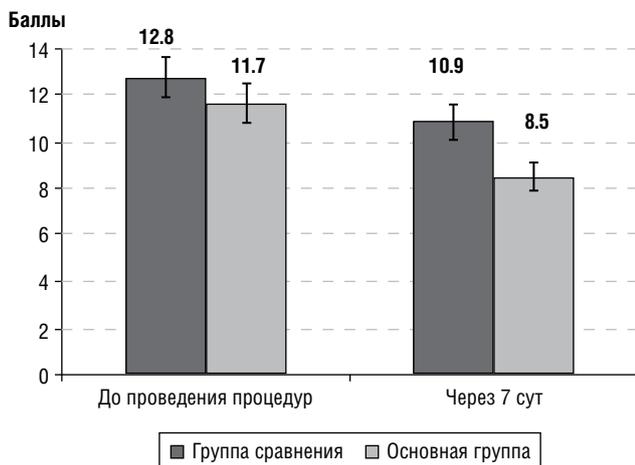


Рис. 3. Динамика подшкалы тревоги HADS на фоне проведения процедур. * — различия статистически значимы ($p < 0,05$) по сравнению с показателем в группе сравнения (критерий Манна – Уитни)

Fig. 3. Dynamics of the HADS alarm subscale during procedures. * — differences are statistically significant ($p < 0,05$) in comparison with the indicator in the comparison group (Mann – Whitney criterion)

10,9 ± 1,6 балла. Последнее значение было статистически значимо выше ($p < 0,01$), чем в основной группе больных.

Исходные значения показателя подшкалы депрессии HADS свидетельствовали о наличии депрессии у большинства больных обеих групп, которым планируется выполнение эндопротезирования тазобедренного сустава. После курса процедур ББ у пациентов основной группы отмечалось выраженное уменьшение данного показателя до $7,1 \pm 0,8$ балла, это значение было статистически значимо ниже ($p = 0,011$), чем в группе сравнения —

10,2 ± 1,2 балла (рис. 4). Нежелательных явлений во время и после проведения процедур ББ у пациентов отмечено не было.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное нами исследование показало, что использование метода ББ в комплексе мероприятий, реализуемых в рамках подготовки больных, нуждающихся в выполнении эндопротезирования тазобедренного сустава, способствует улучшению их психоэмоционального статуса, что проявляется снижением показателей личностной и реактивной тревожности в тесте Спилбергера, а также выраженности депрессии и тревоги по шкале HADS.

Безусловно, необходимым представляется проведение дальнейших исследований, для того чтобы оценить длительность сохранения установленного клинического эффекта и охарактеризовать группы пациентов, которые наиболее «чувствительны» к применению этого метода.

По одной из гипотез эффективность метода ББ обусловлена способностью подпороговых звуковых стимулов синхронизировать кортикальную активность больших нейронных популяций. Представляется, что весьма перспективным может быть применение метода в области коррекции психосоматических расстройств, в первую очередь — тревожно-депрессивных [4, 5]. Очевидно, что преимуществами использования ББ являются неинвазивность и простота данного подхода, а к недостаткам можно отнести длительность проведения процедуры.

Активное внедрение ББ в клиническую практику будет способствовать улучшению психоэмоционального состояния пациентов с остеоартрозом

тазобедренного сустава, что в свою очередь окажет бесспорное влияние на качество жизни и успех хирургического лечения.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Edwards PK, Mears SC, Stambough JB, Foster SE, Barnes CL. Choices, compromises, and controversies in total knee and total hip arthroplasty modifiable risk factors: what you need to know. *J Arthroplasty*. 2018;33(10):3101-3106. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.02.066>.
2. Алабут А.В., Сикилинда В.Д. Влияние коморбидности на выбор тактики лечения пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. *Главный врач Юга России*. 2016;(2):35-40. [Alabut AV, Sikilinda VD. Influence of comorbidity on the choice of treatment tactics for patients with diseases of musculoskeletal system. *Glavnyi vrach Yuga Rossii*. 2016;(2):35-40. (In Russ.)]
3. Конева Е.С., Лядов К.В., Шаповаленко Т.В., Жукова Е.В., Полушкин В.Г. Персонализированный подход к назначению аппаратных методик восстановления стереотипа ходьбы у пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2018;95(1):26-34. [Koneva ES, Lyadov KV, Shapovalenko TV, Zhukova EV, Polushkin VG. The hardware techniques for the restoration of the gait stereotype in the patients following total hip replacement: the personalized approach. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury*. 2018;95(1):26-34. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/kurort201895126-34>
4. Tang HY, Vitiello MV, Perlis M, Riegel B. Openloop neurofeedback audiovisual stimulation: a pilot study of its potential for sleep induction in older adults. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2015;40(3):183-188. <https://doi.org/10.1007/s10484-015-9285-x>.
5. Palaniappan R, Phon-Amnuaisuk S, Eswaran C. On the binaural brain entrainment indicating lower heart rate variability. *Int J Cardiol*. 2015;190:262-263. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.04.175>.
6. Kennel S, Taylor AG, Lyon D, Bourguignon C. Pilot feasibility study of binaural auditory beats for reducing symptoms of inattention in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Pediatr Nurs*. 2010;25(1):3-11. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2008.06.010>.
7. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., Мирошников Н.П., Шарай В.Б. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния. *Вопросы психологии*. 1973;19(6):141-145. [Doskin VA, Lavrent'eva NA, Miroshnikov NP, Sharai VB. Test differentsirovannoi samootsenki funktsional'nogo sostoyaniya. *Voprosy psikhologii*. 1973;19(6):141-145. (In Russ.)]

Сведения об авторах:

Алексей Борисович Секирин — канд. мед. наук, научный руководитель отделения физиотерапии и реабилитации. ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского», Москва. E-mail: sekira@inbox.ru.

Владислав Францевич Прикулс — д-р мед. наук, заведующий кафедрой медицинской реабилитации и физиотерапии. ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского», Москва. E-mail: vlad_doc@list.ru.

Александра Евгеньевна Майбродская — младший научный сотрудник отделения физиотерапии и реабилитации. ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского», Москва. E-mail: sunmyland@rambler.ru.

Information about authors:

Alexey B. Sekirin — MD, Director for Science of the Department of Physiotherapy and Rehabilitation at State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region “M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Clinical Research Institute”, Moscow, Russia. E-mail: sekira@inbox.ru.

Vladislav F. Prikuls — MD, PhD, Head of the Department of Medical Rehabilitation and Physiotherapy at State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region “M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Clinical Research Institute”, Moscow, Russia. E-mail: vlad_doc@list.ru.

Alexandra E. Maybrodskaya — Junior Researcher of the Department of Physiotherapy and Rehabilitation at State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region “M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Clinical Research Institute”, Moscow, Russia. E-mail: sunmyland@rambler.ru.