

Влияние гармонического звучания на депрессивный эпизод с деперсонализацией в структуре рекуррентного депрессивного расстройства

Е.А. Григорьева, А.Л. Дьяконов

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, г. Ярославль



Оригинальная
статья

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: попытка расшатать устойчивое патологическое состояние (депрессию с деперсонализацией) гармоническим звуковым воздействием с целью возможного ослабления или устранения и депрессии, и деперсонализации.

Дизайн: описательное динамическое клиничко-физиологическое исследование.

Материалы и методы. Обследован 31 пациент в возрасте от 18 до 40 лет (средний возраст — $29,3 \pm 1,2$ года) с депрессивным эпизодом в структуре рекуррентного депрессивного расстройства. У всех пациентов регистрировалась фоновая электроэнцефалограмма (ЭЭГ) (16 каналов). В дальнейшем по программе Brainlog проводился спектральный анализ ЭЭГ, в результате которого выделялись экстремумы максимум (превышающие по амплитуде соседние частоты-гармоники) и экстремумы минимум (уступающие по амплитуде соседним частотам-гармоникам). Клиническое состояние пациента оценивалось, согласно субъектным переживаниям, после каждого звучания. Шкала депрессии Гамильтона заполнялась перед первым звучанием и после сеанса (4–6 звучаний). Каждый пациент проходил от 5 до 15 сеансов звукового воздействия.

Результаты. Стабильный результат после 15 сеансов гармоничного звучания отсутствовал в 9 (29,03%) случаях. У 5 (16,13%) обследованных после гармонического звукового воздействия наступила полная ремиссия с редукцией деперсонализационных расстройств, которые не возобновлялись в течение 6 месяцев последующего наблюдения. Неполная ремиссия наблюдалась у 17 (54,84%) человек. В течение 6 месяцев катamnестического наблюдения не проходила противорецидивное лечение только одна пациентка с астенической ремиссией. Остальные 16 человек получали противорецидивную терапию. Выход в полную ремиссию с устранением деперсонализации наступил в 4 случаях; в других 10 наблюдениях депрессивная симптоматика приняла флуктуирующий характер. При ухудшении настроения деперсонализация могла появляться, но была менее выраженной. Автономные, не зависящие от колебаний депрессивного настроения, стабильные деперсонализационные расстройства сохранялись только у 2 человек.

Заключение. В ответ на воздействие гармоническим звуком в соответствии с экстремумами максимум и минимум с коэффициентом кратности 2^n в 70,97% случаев происходит ослабление или полное устранение депрессии с деперсонализацией. Регистрируемая перестройка амплитудно-частотных колебаний и мощности всех ритмов ЭЭГ способствует расшатыванию устойчивых патологических связей в головном мозге.

Ключевые слова: депрессия, деперсонализация, гармонический звук.

Вклад авторов: Григорьева Е.А. — разработка концепции исследования, сбор, анализ и интерпретация данных, написание и утверждение текста рукописи для публикации; Дьяконов А.Л. — сбор, анализ и интерпретация данных, написание текста рукописи.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Для цитирования: Григорьева Е.А., Дьяконов А.Л. Влияние гармонического звучания на депрессивный эпизод с деперсонализацией в структуре рекуррентного депрессивного расстройства. Доктор.Ру. 2021; 20(5): 49–54. DOI: 10.31550/1727-2378-2021-20-5-49-54

Effect of Harmonic Sounds on a Depressive Episode with Depersonalization in Recurrent Depressive Disorder

E.A. Grigorieva, A.L. Dyakonov

Yaroslavl State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 5 Revolutsionnaya Str., Yaroslavl, Russian Federation 150000

ABSTRACT

Study Objective: To attempt to impair steady pathological condition (depression with depersonalization) with harmonic sounds in order to potentially reduce or eliminate both depression and depersonalization.

Study Design: descriptive study, clinical and physiological study.

Materials and Methods. We examined 31 patients aged 18 to 40 years (mean age: 29.3 ± 1.2 years) with a depressive episode in recurrent depressive disorder. All patients had background electroencephalogram (EEG) (16 channels) recorded. Then, EEGs were subjected to spectral analysis using Brainlog, which identified maximum extremes (with the amplitude exceeding adjacent harmonic frequencies) and minimum extremes (with the amplitude lower than adjacent harmonic frequencies). Clinical condition of patients was assessed following each piece of sounds (using subjective feelings). Hamilton depression scale was filled out before first sounds and after the session (4–6 sound pieces). Each patient had 5 to 15 sound exposure sessions.

Дьяконов Алексей Львович — к. м. н., доцент кафедры психиатрии ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России. 150000, Россия, г. Ярославль, Революционная ул., д. 5. E-mail: ald.68@mail.ru

Григорьева Елена Алексеевна (автор для переписки) — д. м. н., профессор, заведующая кафедрой психиатрии ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России. 150000, Россия, г. Ярославль, Революционная ул., д. 5. eLIBRARY.RU SPIN: 8294-4308. E-mail: prof.grigorieva@mail.ru



Original
Paper

Study Results. A stable result after 15 sessions of harmonic sounds was absent in 9 (29.03%) cases. 5 (16.13%) subjects had complete remission with depersonalization reduction after harmonic sound exposure, that did not recur during 6-month follow-up. Partial remission was recorded in 17 (54.84%) individuals. During the 6-month follow-up, only one patient with asthenic remission did not have any anti-relapse treatment. The other 16 subjects had anti-relapse treatment. Complete remission with elimination of depersonalization was recorded in 4 cases; 10 other observations demonstrated fluctuating depressive symptoms. Bad mood could cause depersonalization, but it was less marked. Stable depersonalization disorders, independent of depressed mood, persisted only in 2 individuals.

Conclusion. Exposure to harmonic sounds in accordance with minimum and maximum extremes (repetition factor 2ⁿ) results in reduction or complete disappearance of depression with depersonalization in 70.97% of cases. The recorded reorganisation of amplitude-frequency fluctuations and all EEG rhythm intensity facilitate impairment of stable pathological associations in brain.

Keywords: depression, depersonalization, harmonic sound.

Contributions: Grigorieva, E.A. — study concept; data collection, analysis and interpretation; text of the article and approval of article for publication; Dyakonov, A.L. — data collection, analysis and interpretation; manuscript preparation.

Conflict of interest: The authors declare that they do not have any conflict of interests.

For citation: Grigorieva E.A., Dyakonov A.L. Effect of Harmonic Sounds on a Depressive Episode with Depersonalization in Recurrent Depressive Disorder. Doctor.Ru. 2021; 20(5): 49–54. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2021-20-5-49-54

ВВЕДЕНИЕ

Деперсонализационное расстройство, не обладая строгой нозологической специфичностью, является частым феноменом в структуре депрессии [1–5]. Синдром деперсонализации-дереализации — один из самых трудных для терапии, он обуславливает резистентность к антидепрессантам и другим психофармакологическим препаратам [6, 7]. Редукция психопатологических расстройств с деперсонализацией в структуре депрессии происходит у 33,3% больных в случае непрерывного и длительного лечения [8]. По результатам исследования [9], у 80% пациентов с депрессией и деперсонализацией была резистентность к монотерапии селективными ингибиторами обратного захвата серотонина (СИОЗС), у 100% — к амитриптилину. Близкие результаты получены в работе [10]: эффективность серотонинергических антидепрессантов при депрессии без деперсонализации составляет более 70%, а при депрессии, осложненной деперсонализацией, не превышает 30%.

В целом можно утверждать [11, 12], что стандартизированные методы лечения синдрома деперсонализации-дереализации до настоящего времени не разработаны.

Цель настоящего исследования: попытка расшатать устойчивое патологическое состояние (депрессию с деперсонализацией) гармоническим звуковым воздействием с целью возможного ослабления или устранения депрессии, и деперсонализации.

Это новое направление в виде комплексной обратной связи от биопотенциалов мозга на коррекцию устойчивого патологического состояния гармоническим звучанием, те есть это технология нейроинтерфейсов, включая интерфейс «мозг — компьютер — нейробиоуправление». По мнению авторов работы [13], она может служить новым методом в лечении психических, а также неврологических расстройств [14, 15].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследован 31 пациент в возрасте от 18 до 40 лет (средний возраст — 29,3 ± 1,2 года) с депрессивным эпизодом в структуре рекуррентного депрессивного расстройства. Давность последнего нелеченого эпизода — 1–2 недели. Клиническая оценка больных дополнялась оценкой по Шкале депрессии Гамильтона (17 пунктов).

У всех пациентов регистрировалась фоновая ЭЭГ (16 каналов, согласно международному стандарту). В дальнейшем по программе Brainlog проводился спектральный анализ ЭЭГ, в результате которого выделялись экстремумы максимум (превышающие по амплитуде соседние частоты-гар-

моники) и экстремумы минимум (уступающие по амплитуде соседним частотам-гармоникам).

Для каждого пациента характерен свой спектр фоновой ЭЭГ, свои экстремумы в данный момент времени. В связи с этим гармонический звук был индивидуален, имел свой диапазон в соответствии с экстремумами максимум и минимум.

При воздействии звуком с частотой, равной частоте экстремума максимума, возникает синхронизация биопотенциалов мозга, при воздействии звуком с частотой, равной по частоте экстремуму минимуму, — десинхронизация. Кроме того, синхронизация/десинхронизация имела место и при воздействии звуком с частотой, кратно отличающейся от частоты соответствующего экстремума при коэффициенте кратности $k = 2^n$. Кратность гармонического звука использовалась в диапазоне от 200 до 1500 Гц.

Звук подавался бинаурально со стандартной для всех больных громкостью и продолжительностью (1 мин). Количество звучаний за один сеанс — от 4 до 6. ЭЭГ записывалась до гармонического звучания (фон), во время и после звучания.

Естественно, во время и после звучания ЭЭГ перестраивалась; как следствие, изменялись частота экстремумов и частота подавляемого звука. Перерыв между звучаниями — 2–3 минуты.

Клиническое состояние пациента оценивалось, согласно субъективным переживаниям, после каждого звучания. Шкала депрессии Гамильтона заполнялась перед первым звучанием и после сеанса (4–6 звучаний). Каждый пациент проходил от 5 до 15 сеансов звукового воздействия. Как правило, повторные сеансы осуществлялись в течение 1–5 суток после возврата депрессии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Уровень депрессии в момент первого обследования: тяжелый (в среднем 27,3 балла) без психотических симптомов — 17 (54,84%) человек, умеренный с соматическими симптомами (в среднем 23,8 балла) — 14 (45,16%). Показатель в целом по группе — 25,5 балла. Доминирующий тоскливый аффект определялся у 12 (38,71%) больных, тосливо-тревожный — у 3 (9,68%); 16 пациентов (51,61%) затруднялись выделить доминирующий аффект.

Возраст начала болезни — 22 ± 2,04 года, стаж заболевания — 4 ± 2,01 года. Количество депрессивных эпизодов — 3 ± 1,96. Затяжные эпизоды за период болезни (до настоящего исследования) выявлены у 7 (22,58%) участников, из них у 2 (6,45%) было два затяжных повторных эпизода.

Продолжительность ремиссии, предшествующей изучаемому эпизоду, — 8,74 ± 0,09 месяца. Типы последней неполной

ремиссии: гипотимическая ($n = 18$; 58,07%), астеническая ($n = 7$; 22,58%), психопатоподобная ($n = 2$; 6,45%), апатическая ($n = 2$; 6,45%). Только у 2 (6,45%) пациентов наблюдалась полная ремиссия. В 14 (45,16%) случаях появление деперсонализации в структуре рекуррентной депрессии констатировано впервые.

Изолированная аутопсихическая деперсонализация выявлена у 10 (32,26%) больных, она характеризовалась разными сочетаниями чувства измененности, чуждости своего «Я» — 7 (22,58%), расщеплением «Я» — 1 (3,23%), чувством болезненно переживаемого бесчувствия — 8 (25,81%), отчуждением представлений — 2 (6,45%), мыслей и памяти — 1 (3,23%). Сочетание аутопсихической деперсонализации в виде измененности собственного «Я» и чувства болезненно переживаемого бесчувствия с гипопатической дереализацией наблюдалось у 5 (16,13%) пациентов. Аутопсихическая деперсонализация в сочетании с соматопсихической была у 4 (12,9%) человек: в виде неопределенной измененности своего тела — у 2 (6,45%), тела и головы — у 1 (3,23%), в виде неопределенной измененности своего тела и конкретного, четко определяемого изменения головы — у 1 (3,23%) (разбухает, исчезает).

Сочетание гипопатической дереализации (неестественное, чуждое восприятие окружающего, как через туман) и соматопсихической деперсонализации (отсутствие чувства сна) зафиксировано у 2 (6,45%) обследованных. У остальных 10 (32,26%) пациентов выявлены все три вида деперсонализационных расстройств в различных сочетаниях: чувство болезненно переживаемого бесчувствия — 7 (22,58%) или полная, остро прорезываемая «потеря» чувств («осталась одна бездушная оболочка») — 1 (3,23%); чувство измененности «Я» — 2 (6,45%), чуждость при восприятии окружающего мира — 10 (32,26%), отчуждение витальных чувств — 10 (32,26%), в виде отсутствия чувства сна — 10 (32,26%), чувства голода, жажды, насыщения — 3 (9,68%), чувства завершенности при мочеиспускании, дефекации — 3 (9,68%).

В целом по группе, как и с учетом подгрупп (тяжелые и умеренные депрессии), ослабление депрессии после сеансов гармоничного звучания наступало на срок от 10–30 минут до 1–2 недель (если не происходил полный выход из депрессии). Улучшение отмечали сами пациенты, и оно подтверждено опросом по Шкале депрессии Гамильтона. Количество проведенных сеансов в целом по группе и по подгруппам — в среднем 10. Катамнез — 6 месяцев после последнего звучания.

Стабильный результат после 15 сеансов гармоничного звучания отсутствовал в 9 (29,03%) случаях (5 тяжелых, 4 умеренные депрессии). Ослабление депрессии параллельно с ослаблением некоторых видов деперсонализации (чувства измененности своего «Я», дереализации) продолжалось максимум 5–8 дней, а в последующем депрессия возвращалась примерно на тот же уровень, что субъективно больными воспринималось более тяжело.

Четверо пациентов даже в период некоторого уменьшения депрессии не отмечали ослабления деперсонализации.

В дальнейшем всем больным были назначены антидепрессанты группы СИОЗС. В течение последующих 6 месяцев у 2 пациентов депрессия приняла затяжной характер с переходом из тяжелой в умеренную с формированием апатического аффекта. Явления деперсонализации сохранялись, но стали менее переживаемыми.

В 7 наблюдениях (3 тяжелых, 4 умеренные депрессии) наступила ремиссия, которая была идентична предыдущей (гипотимическая — 3, апатическая — 2, астеническая — 2).

У 5 (16,13%) обследованных после гармонического звукового воздействия наступила полная ремиссия (3 тяжелые, 2 умеренные депрессии) с редукцией деперсонализационных расстройств, которые не возобновлялись в течение 6 месяцев последующего наблюдения (у 2 при отказе от лечения, у 3 при приеме противорецидивных доз СИОЗС).

Неполная ремиссия наблюдалась у 17 (54,84%) человек (9 тяжелых, 8 умеренных депрессий). Типы ремиссии: гипотимическая — 9 (52,94%; 5 тяжелых, 4 умеренные); апатическая — 4 (23,53%; 3 тяжелые, 1 умеренная депрессия); астеническая — 3 (17,65%; 1 тяжелая, 2 умеренные), психопатоподобная — 1 (5,88%; умеренная). Типы ремиссий чаще всего дублировали те, что определялись перед эпизодом первого обследования. Исключение: увеличилось количество апатических ремиссий за счет ранее регистрируемых астенических (4 случая против 2); у одной пациентки после звукового воздействия зарегистрирован психопатоподобный тип ремиссии (до звука — интермиссия).

Данные о динамике деперсонализации при ремиссиях в ответ на гармоничное звучание неоднозначны. В случаях выхода в гипотимическую ремиссию в 3 наблюдениях и в 1 случае при выходе в астеническую она принимала автономный от депрессии характер, несколько тускнея; у 7 больных исчезла полностью (3 — гипотимическая ремиссия, 4 — апатическая), у 6 ослабевала (3 — гипотимическая, 2 — астеническая, 1 — психопатоподобная). Переход в бредовую деперсонализацию в наших наблюдениях не зарегистрирован.

В течение 6 месяцев катамнестического наблюдения не проходила противорецидивное лечение только одна пациентка с астенической ремиссией. Остальные 16 человек получали противорецидивную терапию.

Выход в полную ремиссию с устранением деперсонализации наступил в 4 случаях; в других 10 наблюдениях деперсонализационная симптоматика приняла флуктуирующий характер, обостряясь при малейших жизненных трудностях (в основном аутопсихическая деперсонализация). При ухудшении настроения деперсонализация могла появляться, но была менее выраженной.

Автономные, не зависящие от колебаний депрессивного настроения, стабильные деперсонализационные расстройства сохранялись только у двух человек.

Воздействие гармоническим звуком в соответствии с частотами, кратными экстремумам, в том числе с коэффициентом кратности 2ⁿ, вызывает смещение амплитудно-частотного спектра дельта-волн ЭЭГ на шаг 0,5–1 Гц влево. В ответ на звук появилась двугорбость тета-ритма, но исчезла двугорбость альфа-ритма с максимальной амплитудой на 8,5 Гц. Во время гармонического звучания выявлено в основном небольшое уменьшение амплитуды бета-ритма с шагом от 0,5 до 2 Гц.

При сравнении отмечено более значительное снижение амплитуды на 26,5 Гц и повышение амплитуды в ответ на звук высокочастотного бета (28,5 Гц) с резким снижением до 32 Гц.

В целом во время звукового воздействия происходит перестройка биоэлектрической активности мозга по всем регистрируемым ритмам. После звукового воздействия на ЭЭГ, как и во время звучания, максимальная амплитуда дельта-ритма сохраняется на частоте 1 Гц с постепенным снижением до частоты тета-ритма 4 Гц. Амплитуда тета-ритма увеличивается ступенчато до частоты 6,5 Гц с падением на 7 Гц. Вновь, как и в фоне, появляется двугорбый альфа-ритм с повышением амплитуды (но более низкой, чем в фоне) на те же частоты 8 и 10 Гц. Уменьшение амплитуды на частоты 11,5 Гц до 13,5 Гц дублировало фоновую запись, но на более низком амплитудном уровне.

Амплитуда бета-ритма, как и в фоне, колебалась с небольшим размахом и была несколько ниже, чем в фоне, или дублировала фон. Кроме того, после звучания установилось амплитудное плато на частотах 18–20 Гц.

Следовательно, в ответ на гармоническое звучание у пациентов с рекуррентным депрессивным расстройством, депрессивным эпизодом с деперсонализацией происходит значительная перестройка амплитудно-частотных показателей биопотенциалов мозга, которая, по всей вероятности, способна расшатывать устойчивые патологические связи между нейронами различных областей мозга, способствуя ослаблению или устранению депрессии.

Общая мощность ритмов ЭЭГ у больных депрессивными расстройствами с деперсонализацией во время звукового воздействия значимо падает ($p < 0,01$), окончательно не восстанавливаясь до исходной после гармоничного звучания ($p < 0,1$). При этом мощность дельта-ритма практически не изменяется, тета- — незначительно увеличивается при звучании ($p < 0,1$), восстанавливается, не доходя до исходной, после звука. Такова же динамика мощности альфа- и высокочастотного бета-ритма. Мощность низкочастотного бета-ритма, снизившись в ответ на звучание, после звучания не восстанавливается.

Если брать во внимание максимальную мощность отдельных частот, то у дельта- (3 Гц) и тета-ритма (7 Гц до звука и 7,5 Гц во время и после звука) она находится на частотах, пограничных к переходу на другой спектр выделяемых ритмов. У альфа-ритма максимальная мощность во время гармонического звучания — на частоте 8,5 Гц, в то время как до звучания и после него — на 10 Гц. Максимальная мощность низкочастотного бета-ритма немного возрастает и приходится на частоту 21 Гц (до звука и во время звука — 19,5 Гц). Максимальная мощность высокочастотного бета-ритма непостоянна: возрастая во время звука (с 26 Гц до 28,5 Гц), после него она немного опускается (до 25,5 Гц).

ОБСУЖДЕНИЕ

Гармоническое звучание использовано не случайно. Депрессия — устойчивое патологическое состояние со своей системой связей между различными областями мозга. Звуковые сигналы вызвали перестройку активности связей не только в высших областях слуховой коры, в первичном слуховом поле, но и в других областях мозга. Были задействованы все регистрируемые частоты биопотенциалов мозга, а изменения зависели и от частоты подаваемого звука. Это согласуется с результатами исследований [16–18].

В нашей работе не затрагивался сложный и неоднозначный вопрос о различных ролях правого и левого полушарий в восприятии слуховой информации, о вовлечении того или иного полушария в депрессивный процесс.

Системно-динамическая локализация функций предусматривает, что в осуществлении любой функции участвует системная организация нейронов всего мозга, которая далеко не всегда носит стабильный характер и крайне индивидуальна [19–21].

Большое значение придается также и мощности ритмов. В нашем исследовании мощность альфа-ритма по сравнению с исходной падала в ответ на звук и полностью не восстанавливалась после звучания. Возникает закономерный вопрос: возможно, падение мощности осуществляется за счет других (не 10–12 Гц) диапазонов альфа-ритма? В связи с этим проанализирована максимальная и минимальная мощность отдельных частот ритма. Выявлено, что, действительно, мак-

симальная мощность приходилась на частоту 10 Гц до звучания и после звучания (полностью не восстанавливаясь); во время звука максимальная мощность определена на частоте 8,5 Гц, и она не достигала мощности альфа-ритма частотой 10 Гц до звука и после звука.

По всей вероятности, при ослаблении депрессии гармоническим звучанием задействованы и другие механизмы, и только мощностью альфа-ритма их не объяснишь. Формирования «альфа-состояния» не происходит.

В работе [22] подчеркивается, что мощность альфа-, тета-ритма на внешние стимулы (звук) реагирует реципрокно: мощность альфа-ритма снижается, тета-ритма — увеличивается. В данной работе реципрокность выдержана только во время гармонического звучания: мощность тета-ритма по сравнению с фоном увеличивалась, а мощность альфа-ритма падала.

Увеличение мощности тета-ритма, возможно, соотносится с нарушением деятельности корковых структур и разобщением корково-подкорковых взаимодействий [23, 24]. Во время звучания в нашем исследовании, вероятно, повышение мощности тета-ритма необходимо для расшатывания устойчивого патологического состояния.

Указанные в нашей работе изменения мощности альфа- и тета-ритма не свидетельствуют об их специфичности в процессе ослабления депрессии. Они могут отражать не только эмоциональный фон, но и глубину мотивации, внимания [25, 26], быть коррелятом ориентировочной реакции, признаком готовности к выполнению деятельности, отражением рабочего напряжения, кодирования в памяти новой информации и ее последующего воспроизведения [27, 28], наблюдаться у пациентов на разных стадиях нервно-психической патологии, с острыми психозами [29]. Увеличение мощности тета-ритма во время звучания по сравнению с фоном, согласно данным авторов [29], можно рассматривать как маркер избыточной эмоционально-вегетативной активации, обусловленной недостаточностью таламо-кортикальных синхронизирующих систем, избыточным влиянием ретикулярной формации на кору, реализующимся по экстра-таламическим ретикуло-кортикальным и септогипокампульным путям активации. Ряд других авторов [30, 31] также связывали увеличение мощности тета-ритма с реакцией активации в коре.

В ответ на гармоническое звучание снижается мощность бета1- и бета2-ритмов, несколько повышаясь, не доходя до фона, после гармоник. Согласно результатам исследований [32, 33], уменьшение мощности этих ритмов по сравнению с таковой до терапии может характеризовать ослабление депрессии в момент звучания, причем депрессия не возвращается на прежний уровень после звука.

Естественно, это не единственные механизмы, способствующие ослаблению депрессии. Системная организация нейронов всего мозга обеспечивается структурно-функциональной организацией звеньев различной степени жесткости [34]. Жесткое звено характеризует относительно постоянное вовлечение нейронов в обеспечение текущей деятельности. Чем сложнее деятельность, тем меньше жестких звеньев вовлекается.

В работах [35–37] подчеркивается, что при применении математических приемов (в том числе факторного анализа) не удалось выделить жесткое звено ЭЭГ-характеристик у больных депрессиями, хотя оно хорошо выделяется при анализе клинических симптомов депрессивных расстройств. «Ансамбли ЭЭГ-характеристик», созвучно с «рабочими конструкциями мозга», «нейрогенными ансамблями» [38], были выделены и в нашей работе, но они крайне непостоянны.

Эти данные созвучны с идеей о скрытых звеньях мозговых систем, которые в настоящее время недоступны для исследователей [39]. наших знаний о психической энергии явно не хватает. Возможно, жесткое звено сосредоточено на другом энергетическом уровне. Кроме того, не исключено (на уровне наших знаний), что характер участия жесткого или гибкого звена в работе системы меняется (жесткое звено утрачивает жесткость, гибкое приобретает ее) не только в связи с разными видами психической деятельности, но и на разных ее этапах [40]. Гигантская разница в частотах, регистрируемых в настоящее время с мозга, и в сверхчастотных волновых процессах является камнем преткновения [41].

Выдающийся физик Ричард Фейнман утверждал: «Природа плетет узоры только длинными нитями, поэтому всякий, даже самый маленький, образчик может открыть нам глаза на строение целого» [42].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ответ на воздействие гармоническим звуком в соответствии с экстремумами максимум и минимум с коэффициентом кратности 2^n происходит ослабление депрессии с деперсонализацией или полный выход из нее (в структуре рекуррентного депрессивного расстройства) в 70,97% случаев.

Ослабление и устранение депрессии сопровождается в основном уменьшением или устранением деперсонализационных переживаний, но не всегда. В ряде случаев деперсо-

нализация (в основном при выходе в ремиссию) принимает автономный характер. Переход в бредовую деперсонализацию не зарегистрирован.

Данные катamnестического исследования свидетельствовали: при возникновении рецидива депрессии деперсонализация не возобновлялась или принимала флукутирующий характер — обострялась вместе с ухудшением настроения, но была менее выраженной. В единичных случаях деперсонализация сохраняла автономный характер и не зависела от настроения.

При отсутствии эффекта от терапии гармоническим звуком при катamnестическом исследовании депрессия могла принимать затяжное течение с усилением апатического аффекта и сохранением деперсонализации на менее переживаемом уровне. В случаях полного выхода из ремиссии в катamnезе эпизоды депрессии и деперсонализации не возобновлялись.

Установлено, что воздействие звуковыми гармониками на пациента с депрессивным эпизодом, в структуре которого имела место деперсонализация, приводит к значительной перестройке биоэлектрической активности мозга по всем регистрируемым ритмам. Это касается как отдельных амплитудно-частотных характеристик ЭЭГ, так и мощности ритмов, которые изменяются по сравнению с фоном, во время и после звука, способствуя расшатыванию устойчивых патологических связей.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Дубницкая Э.Б., Смуглевич А.Б. Непсихотическая аффективная патология и расстройства аффективного спектра. В кн.: Тиганов А.С., ред. Психиатрия. Научно-практический справочник. М.: МИА; 2016: 328–49. [Dubnitskaya E.B., Smulevich A.B. Non-psychotic affective pathology and affective disorders. In: Tiganov A.S., ed. *Psychiatry. Academic and research guide*. М.: МИА; 2016: 328–49. (in Russian)]
2. Краснов В.Н. Рекуррентное депрессивное расстройство. В кн.: Александровский Ю.А., Незнанов Н.Г., ред. Национальное руководство. Психиатрия. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2018: 333–44. [Krasnov V.N. Recurrent depressive disorder. In: Alexandrovskiy Yu.A., Neznanov N.G., eds. *National guidance. Psychiatry*. М.: GEOTAR-Media; 2018: 333–44. (in Russian)]
3. Тиганов А.С. Основные психопатологические синдромы. В кн.: Александровский Ю.А., Незнанов Н.Г., ред. Национальное руководство. Психиатрия. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2018: 186–208. [Tiganov A.S. Main psychopathologic syndromes. In: Alexandrovskiy Yu.A., Neznanov N.G., eds. *National guidance. Psychiatry*. М.: GEOTAR-Media; 2018: 186–208. (in Russian)]
4. Хритинин Д.Н. Лекции по психиатрии. М.: БИНО-МЕМ; 2017. 251 с. [Khrutin D.N. *Lectures in psychiatry*. М.: BINO-MEM; 2017. 251 p. (in Russian)]
5. Шамрей В.К., Марченко А.А. Психиатрия. Учебник для медицинских вузов. СПб.; 2019. 381 с. [Shamrey V.K., Marchenko A.A. *Psychiatry. Textbook for medical universities and colleges*. SPb.; 2019. 381 p. (in Russian)]
6. Вовин Р.Я., Аксенова М.О. Затяжные депрессивные состояния. М.: Медицина; 1982. 187 с. [Vovin R.Ya., Aksenova M.O. *Long-lasting depressions*. М.: Medicine; 1982. 187 p. (in Russian)]
7. Макаров И.В. Деперсонализация: развитие учения, клинические и возрастные аспекты. В кн.: Инновационные подходы к диагностике и лечению психических расстройств. СПб.; 2018: 32–40. [Makarov I.V. *Depersonalization: evolution, clinical and age-related aspects*. In: *Innovative approaches to diagnosis and therapy of mental disorders*. SPb.; 2018: 32–40. (in Russian)]
8. Мосолов С.Н. Клинические применения современных антидепрессантов. СПб.: МИА; 1995: 568. [Mosolov S.N. *Clinical application of innovative antidepressants*. SPb.: MIA; 1995: 568. (in Russian)]
9. Мазо Г.Э., Незнанов Н.Г. Терапевтические резистентные депрессии. СПб.: Береста; 2012. 444 с. [Mazo G.E., Neznanov N.G. *Therapeutic resistant depressions*. SPb.; Beresta; 2012. 444 p. (in Russian)]
10. Нуллер Ю.Л. Депрессия и деперсонализация. Л.: Медицина; 1981. 207 с. [Nuller Yu.L. *Depression and depersonalization*. L.: Medicine; 1981. 207 p. (in Russian)]
11. Беккер Р.А., Быков Ю.В. Велаксин в капсулах: представление новой пролонгированной формы и обзор новейших данных об эффективности и безопасности. Часть 2. Психиатрия и психофармакотерапия. 2018; 20(1): 36–43. [Bekker R.A., Bykov Yu.V. *Velaxin® in capsules: a presentation of a new prolonged release form and a review of the latest data on the efficacy and tolerability of venlafaxine*. *Psychiatry and Psychopharmacotherapy*. 2018; 20(1): 36–43. (in Russian)]
12. Быков Ю.В., Беккер Р.А., Резников М.К. Депрессии и резистентность. М.; 2013. 373 с. [Bykov Yu.V., Bekker R.A., Reznikov M.K. *Depression and resistivity*. М.; 2013. 373 p. (in Russian)]
13. Costa E Silva J.A., Steffen R.E. The future of psychiatry: brain devices. *Metabolism*. 2017; 69S: S8–12. DOI: 10.1016/j.metabol.2017.01.010
14. Боброва Е.В., Решетникова В.В., Фролов А.А. и др. Воображения движений нижних конечностей для управления системами «интерфейс мозг–компьютер». Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. 2019; 69(5): 529–40. [Bobrova E.V., Reshetnikova V.V., Frolov A.A. et al. *Motor imagery of lower limbs movements to control brain–computer interface*. *Zhurnal vysshei nervnoi deyatel'nosti imeni I.P. Pavlova*. 2019; 69(5): 529–40. (in Russian)]. DOI: 10.1134/S0044467719050034
15. Левицкая О.С., Лебедев М.А. Интерфейс мозг–компьютер: будущее в настоящем. Вестник Российского государственного медицинского университета. 2016; 2: 4–15. [Levitskaya O.S., Lebedev M.A. *Brain–computer interface: the future in the present*. *Bulletin of Russian State Medical University*. 2016; 2: 4–15. (in Russian)]
16. Шкловский В.М., Варламов С.А., Петрушевский А.Г. и др. ФМРТ-корреляты категоризации речевой и неречевой природы в слуховой коре. Физиология человека. 2019; 45(6): 5–15. [Shklovskiy V.M., Varlamov S.A., Petrushevskiy A.G. et al. *Speech and non-speech sound categorization in auditory cortex: fMRI correlates*. *Human Physiology*. 2019; 45(6): 5–15. (in Russian)]. DOI: 10.1134/S0131164619060122
17. Polley D.B., Read H.L., Strorace D.A. et al. Multiparametric auditory receptive field organization across five cortical fields in the albino

- rat. *J. Neurophysiol.* 2007; 97(5): 3621–38. DOI: 10.1152/jn.01298.2006
18. Yuan G., Liu G., Wei D. et al. Functional connectivity corresponding to the tonotopic differentiation of the human auditory cortex. *Hum. Brain Mapp.* 2018; 39(5): 2224–34. DOI: 10.1002/hbm.24001
 19. Вайтулевич С.Ф., Петропавловская Е.А., Шестопалова Л.Б. и др. Функциональная межполушарная асимметрия мозга человека и слуховая функция. *Физиология человека.* 2019; 45(2): 103–14. [Vaitulevich S.F., Petropavlovskaya E.A., Shestopalova L.B. et al. Functional interhemispheric asymmetry of human brain and audition. *Human Physiology.* 2019; 45(2): 103–14. (in Russian)]. DOI: 10.1134/S0131164619020127
 20. Шмуклер А.Б. Биомаркеры шизофрении. В сб.: Костюк Г.П., ред. *Психическое здоровье, социальные, клинико-организационные и научные аспекты.* М.; 2017: 167–74. [Shkumler A.B. Schizophrenia biomarkers. In: Kostyuk G.P., ed. *Mental health, social, clinical-organisational, and academic aspects.* М.; 2017: 167–74. (in Russian)]
 21. Salone A.D., Geacinto A., Lai C. et al. The interface between neuroscience and neuro-psychoanalysis: focus on brain connectivity. *Fron. Hum. Neurosci.* 2016; 10: 20. DOI: 10.3389/fnhum.2016.00020.
 22. Klimesch W. EEG alpha and theta oscillation reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. *Brain Res.* 1999; 29(2–3): 169–95. DOI: 10.1016/S0165-0173(98)00056-3
 23. Тарасова И.В., Акбиров Р.М., Тарасов Р.С. и др. Изменения показателей электрической активности головного мозга у пациентов, перенесших одномоментное коронарное шунтирование и каротидную эндартерэктомию. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2019; 119(7): 41–7. [Tarasova I.V., Akbиров R.M., Tarasov R.S. et al. Electric brain activity in patients with simultaneous coronary artery bypass grafting and carotid endarterectomy. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry.* 2019; 119(7): 41–7. (in Russian)]. DOI: 10.17116/jnevro201911907141
 24. Gartner M., Grimm S., Bajbouj M. Frontal midline theta oscillation during mental arithmetic: effects of stress. *Front. Behav. Neurosci.* 2015; 9: 96. DOI: 10.3389/fnbeh.2015.00096
 25. Иваницкий А.М. Распознавание типа решаемых в уме задач по нескольким секундам ЭЭГ с помощью обучаемого классификатора. *Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова.* 1997; 4: 743–7. [Ivanitskiy A.M. Recognition of mental challenge types using several seconds of EEG recording and a trained classifier. *Higher Nervous Function Journal named after I.P. Pavlov.* 1997; 4: 743–7. (in Russian)]
 26. Sauseng P., Griesmayr B., Freunberger R. et al. Control mechanisms in working memory: a possible function of EEG theta oscillations. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2010; 34(7): 1015–19. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2009.12.006
 27. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Наука; 1968. 547 с. [Anokhin P.K. *Acquired reflex biology and neurophysiology.* М.: Наука; 1968. 547 p. (in Russian)]
 28. Krause C.M., Viemerö V., Rosenquist A. et al. Relative electroencephalographic desynchronization and synchronization in humans to emotional film content: an analysis of the 4–6, 6–8, and 8–10 Hz frequency band. *Neurosci. Lett.* 2000; 286(1): 9–12. DOI: 10.1016/S0304-3940(00)01092-2
 29. Неробоккова Л.Н., Авакян Г.Г., Воронина Т.А. и др. Клиническая электроэнцефалография, фармакоэнцефалография. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2020. 280 с. [Nerobokova L.N., Avakyan G.G., Voronina T.A. et al. *Clinical electroencephalography, pharmacoelectroencephalography.* М.: GEOTAR-Media; 2020. 280 p. (in Russian)]
 30. Галкин С.А., Пешковская А.Г., Симуткин Г.Г. и др. Нарушения функции пространственной рабочей памяти при депрессии легкой степени тяжести и их нейрофизиологические корреляты. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2019; 119(10): 56–61. [Galkin S.A., Peshkovskaya A.G., Simutkin G.G. et al. Disorders of spatial working memory in affective disorders with mild current depression and their neurophysiological correlates. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry.* 2019; 119(10): 56–61. (in Russian)]. DOI: 10.17116/jnevro201911910156
 31. Лапин И.А., Алфимова М.В. ЭЭГ-маркеры депрессивных состояний. *Социальная и клиническая психиатрия.* 2014; 24(4): 81–9. [Lapin I.A., Alfimova M.V. EEG-markers for depressive conditions. *Social and Clinical Psychiatry.* 2014; 24(4): 81–9. (in Russian)]
 32. Изнак А.Ф., Изнак Е.В., Абрамова Л.И. и др. Модели количественного прогноза терапевтического ответа больных депрессией по параметрам исходной ЭЭГ. *Физиология человека.* 2019; 45(6): 36–43. [Iznak A.F., Iznak E.V., Abramova L.I. et al. Models for the quantitative prediction of therapeutic responses based on the baseline EEG parameters in depressive patients. *Human Physiology.* 2019; 45(6): 36–43. (in Russian)]. DOI: 10.1134/S0131164619060055
 33. Knott V., Mahoney C., Kennedy S. et al. Pre-treatment EEG and its relationship to depression severity and paroxetine treatment outcome. *Pharmacopsychiatry.* 2000; 33(6): 201–5. DOI: 10.1055/s-2000-8356
 34. Бехтерева Н.П. Нейрофизиологические аспекты психической деятельности. Л.: Наука; 1971. 119 с. [Bekhtereva N.P. *Neurophysiological aspects of mental performance.* Л.: Наука; 1971. 119 p. (in Russian)]
 35. Григорьева Е.А., Дьяконов А.Л., Левзнер А.А. Звуковые гармоника, перспективы использования для преодоления устойчивого патологического состояния. Ярославль: Аверс-плюс; 2017. 244 с. [Grigorieva E.A., Dyakonov A.L., Pevzner A.A. Harmonic sounds, outlooks of using to overcome a stable pathological condition. Yaroslavl: Avers-plus; 2017. 244 p. (in Russian)]
 36. Grigorieva E., Dyakonov A., Volovenko V. System organization of clinical symptoms and EEG-characteristics of patients with depressive disorders in harmonic sound therapy. *Clin. Neurol. Neurosci.* 2018; 2(3): 46–55. DOI: 10.11648/j.cnn.20180203.11
 37. Grigorieva E.A., Dyakonov A.L., Pevzner A.A. Sould harmonics. Application potential for coping with sable pathological condition. LAMBERT Academic Publishing; 2019. 243 p.
 38. Коган А.Б., Горян О.Г. Вероятностные механизмы нервной деятельности. Ростов-на-Дону; 1980. 176 с. [Kogan A.B., Goryan O.G. *Possible neural activity mechanisms.* Rostov-on-Don; 1980. 176 p. (in Russian)]
 39. Медведев С.В., Коротков А.Д., Киреев М.В. Скрытые звенья мозговых систем. *Физиология человека.* 2019; 45(5): 110–15. [Medvedev S.V., Korotkov A.D., Kireev M.V. Hidden nodes of the brain systems. *Human Physiology.* 2019; 45(5): 110–15. (in Russian)]. DOI: 10.1134/S0131164619050102
 40. Гоголицын Ю.Л. Компонентный анализ импульсной активности нейронов. Л.: Наука; 1987. 142 с. [Gogolitsyn Yu.L. *Component analysis of impulse activity of neurons.* Л.: Наука; 1987. 142 p. (in Russian)]
 41. Соловьев Н.А. Квантовая нейрофилософия и реабилитация картезианской модели сознания. *Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова.* 2019; 69(1): 113–22. [Solovyev N.A. *Quantum neurophilosophy and the rehabilitation of the Cartesian model of consciousness.* *Zhurnal vysshei nervnoi deyatel'nosti imeni I.P. Pavlova.* 2019; 69(1): 113–22. (in Russian)]. DOI: 10.1134/S0044467719010106
 42. Бредесен Д. Нестареющий мозг. М.: Эксмо; 2020. 304 с. [Bredesen D. *Unageing brain.* М.: Эксмо; 2020. 304 p. (in Russian)]

Поступила / Received: 17.02.2021

Принята к публикации / Accepted: 01.03.2021