

На правах рукописи



Нелюбова Елена Сергеевна

Методы нейромодуляции в комплексном лечении адинамических депрессий

3.1.17. Психиатрия и наркология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2026

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Шмилович Андрей Аркадьевич

Официальные оппоненты:

Осипова Наталья Николаевна - доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра психиатрии и наркологии, профессор кафедры

Павличенко Алексей Викторович - кандидат медицинских наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», кафедра психического здоровья и клинической психиатрии, доцент кафедры

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «14» октября 2026 г. в 10:00 на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.24 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, г. Москва, ул. Россолимо, д. 11, стр. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Зубовский бул., д. 37/1 и на сайте организации <https://www.sechenov.ru>.

Автореферат разослан « » _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук

 **Толмачева Виолетта Александровна**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В общей группе аффективной патологии адинамические депрессивные расстройства различного генеза занимают особое место. Адинамические депрессивные расстройства характеризуются длительным течением, устойчивостью симптоматики, сравнительно малой курабельностью, частой медикаментозной резистентностью. Такие состояния ассоциируются с неблагоприятным прогнозом, выраженным нарушением социального и профессионального функционирования, повышенным риском развития деменции, ухудшением соматического здоровья и высоким уровнем обращаемости за медицинской помощью по сравнению с курабельными формами аффективных расстройств (Reutfors J., et al., 2018; Chan Y.E., 2020).

Адинамические аффективные расстройства по динамике ответа на терапию соответствуют критериям резистентной депрессии с отсутствием или недостаточностью клинического эффекта (редукция симптоматики по шкале Гамильтона или Монтгомери менее 50%) в течение двух последовательных курсов (3-4 недели) адекватной монотерапии фармакологически различными препаратами (Мосолов С.Н., 1995). Общим подходом к лечению адинамических депрессий различного генеза являются мероприятия, направленные на преодоление лекарственной резистентности.

Проблеме преодоления терапевтической резистентности в лечении депрессий с преобладанием гиподинамического, анергического и апатического компонентов посвящено значительное число работ (Иванов М.В., Мазо Г.Э., 2007; Смулевич А.Б., 2006; Быков Ю.В., 2013; Ястребов Д.В., 2011; Garcia-Toro M., 2006; Knoch D. et al., 2006; Dunner D.L. et al., 2006), большинство из которых ориентированы на использование комбинации антидепрессантов, изменение их дозировки и путей введения, применение различных схем лекарственных препаратов из разных фармакологических групп, аугментацию солями лития, гормонами щитовидной железы и атипичными нейролептиками, психотерапевтическую помощь. Несмотря на широкую распространенность в клинической практике подобных подходов к преодолению терапевтической резистентности, результаты метаанализов показали, что сочетанное использование психотропных препаратов с целью аугментации не обнаруживает преимуществ по сравнению с монотерапией психотропными средствами (McIntyre R.S., 2014). В то же время одновременное назначение нескольких антипсихотических средств нередко приводит к развитию и потенцированию побочных эффектов, в особенности таких, как экстрапирамидные симптомы и метаболические нарушения. При этом полипрагмазия в 6,5 раза более затратна экономически (Ortiz-Orendain. J., 2017).

Учитывая спорную клиническую эффективность и недостаточную безопасность известных медикаментозных противорезистентных тактик, все большую актуальность

приобретают немедикаментозные неинвазивные технологии, направленные на модуляцию нейронной возбудимости и активности. К ним относятся транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) и высокоинформационные технологии с использованием сред виртуальной реальности (ВР), позволяющих влиять на когнитивные, аффективные и двигательные нарушения при депрессиях.

В соответствии с концепцией активность-зависимой стимуляции, основанной на понятии гомеостатической метапластичности нейронов, перспективным является подход с комбинацией разных методов стимуляции мозга (Балашова А.Н., 2013). В реабилитации инсультов используют ТМС в сочетании с нейрокогнитивным тренингом или обучение воображаемому движению для восстановления когнитивных и двигательных функций. Группой ученых получены положительные результаты сочетанного применения электрической краниальной стимуляции (tDCS) и ТМС интермиттирующими тета-выпешками (протокол iTBS) у пациентов с рекуррентной фармакорезистентной депрессией (SarmaSreepada и соавт., 2020).

Использование ТМС в качестве прайминга стимуляции мультимодальными параметрами виртуальной среды может изменять эффекты последней и приводить к более значимым результатам терапии депрессивного расстройства.

Степень разработанности темы исследования

В настоящее время существует большое количество научных публикаций по применению ТМС в качестве монотерапии в лечении большого депрессивного расстройства, но нет достаточных сведений о комбинированных способах лечения. Имеющиеся на сегодняшний день данные демонстрируют эффективность использования ВР технологий преимущественно при тревожных и фобических расстройствах. К настоящему времени имеющиеся исследования об эффективности применения ВР при большом депрессивном расстройстве немногочисленны. Работ по сочетанному применению ТМС и технологий ВР в лечение депрессий не найдено. Таким образом, данная тема изучена недостаточно.

Цель и задачи исследования

Цель исследования: изучить эффективность и безопасность применения ТМС с использованием протокола iTBS и высоких информационных технологий с использованием сред ВР в комплексной терапии адинамических депрессивных расстройств.

Задачи исследования:

1. Изучить клиническую эффективность и безопасность сочетанного применения психофармакотерапии (ПФТ), iTBS, технологии иммерсивной ВР - тренажера виртуальной реальности ReviVR с мультимодальным сенсорным воздействием (визуальным, слуховым, тактильным) в сравнении с терапией только психотропными средствами у пациентов с адинамической депрессией.

2. Изучить клиническую эффективность и безопасность сочетанного применения ПФТ и технологии иммерсивной ВР - тренажера виртуальной реальности ReviVR с мультимодальным сенсорным воздействием (визуальным, слуховым, тактильным) в сравнении с терапией только психотропными средствами у пациентов с адинамической депрессией.

3. Изучить клиническую эффективность и безопасность сочетанного применения ПФТ и iTBS в сравнении с терапией только психотропными средствами у пациентов с адинамической депрессией.

4. На основе анализа полученных данных дать оценку эффективности и безопасности лечения адинамических депрессий с сочетанным использованием традиционной ПФТ, iTBS и технологий ВР; выявить прогностические предикторы клинической эффективности.

5. Разработать способ использования iTBS и технологии иммерсивной ВР - тренажера виртуальной реальности ReviVR с мультимодальным сенсорным воздействием (визуальным, слуховым, тактильным) в лечении адинамических депрессий.

Научная новизна

Определяется комплексным клинико-психопатологическим подходом, позволившим объективизировать эффективность применения ТМС и технологий ВР у больных с АДД на фоне актуальной ПФТ.

Впервые показано, что присоединение ТМС с использованием протокола iTBS в качестве прайминга стимуляции мультимодальными параметрами ВР может изменять эффекты последней, и приводит к более ранней редукции психопатологической симптоматики.

Впервые произведена оценка показателей в динамике в течение курса лечения у пациентов с депрессией в структуре депрессивного эпизода (ДЭ), рекуррентной депрессией (РД) и биполярного аффективного расстройства (БАР).

Впервые полученные результаты исследования позволяют прогнозировать эффективность терапии ТМС в сочетании с ВР-терапией у пациентов с депрессией с преобладанием разных симптомокомплексов: тревожно-адинамического, апато-адинамического, тоскливо-адинамического.

Доказанная эффективность применения iTBS в качестве прайминга стимуляции мультимодальными параметрами ВР в сочетании с психофармакотерапией без потенцирования побочных эффектов будет способствовать оптимизации терапевтической тактики у пациентов с АДД.

Доказанная эффективность разработанного усовершенствованного протокола активность-зависимой нейромодуляции с iTBS в качестве прайминга стимуляции мультимодальными параметрами ВР будет способствовать оптимизации преодолению терапевтической резистентности, а как следствие, сокращению сроков госпитализации, ускорению процессов

реабилитации, снижению бремени отрицательных социально-значимых последствий, при оказании психиатрической помощи этим больным и повышению качества их жизни.

Теоретическая и практическая значимость работы

Продemonстрирована высокая эффективность сочетанного применения ТМС, технологий ВР и ПФТ перед методами ПФТ при лечении пациентов с АДД.

Доказанная эффективность применения ТМС с использованием протокола iTBS в качестве прайминга стимуляции мультимодальными параметрами ВР в сочетании с ПФТ без потенцирования побочных эффектов будет способствовать оптимизации терапевтической тактики у пациентов с АДД.

Полученные результаты исследования, позволяют прогнозировать эффективность терапии iTBS в сочетании с ВР-терапией / iTBS / ВР у пациентов с депрессией в структуре РД, ДЭ и БАР с преобладанием разных симптомокомплексов: тревожно-динамического, апато-динамического, тоскливо-динамического.

Доказанная эффективность разработанного усовершенствованного протокола активность-зависимой нейромодуляции с использованием ТМС по протоколу iTBS с ежедневным таргетированием, с учетом анатомической и функциональной вариабельности расположения моторной зоны APB и DLPFC в качестве прайминга стимуляции мультимодальными параметрами ВР будет способствовать оптимизации преодолению терапевтической резистентности.

Методология и методы исследования

В исследовании использован клинико-психопатологический и математико-статистический методы, а также психометрические методы клинико-шкальной оценки. При использовании статистических методов достоверным считался уровень значимости $p < 0,05$.

Личный вклад автора

В ходе выполнения диссертационной работы диссертантом был самостоятельно разработан дизайн исследования: определены цели и задачи, объем и методы исследования, проведен поиск и анализ имеющейся отечественной и зарубежной литературы по заявленной проблеме. Автором лично проведено клиническое обследование больных, включенных в исследование, процедуры ТМС по протоколу iTBS с ежедневным таргетированием, с учетом анатомической и функциональной вариабельности расположения моторной зоны APB и DLPFC, сеансы на тренажере виртуальной реальности ReviVR с мультимодальным сенсорным воздействием (визуальным, слуховым, тактильным). Диссертантом систематизированы клинические материалы, проведена статистическая обработка, формулирование и изложение полученных данных, внедрение результатов в реальную практику, оформлена автореферат и диссертация. Доля личного участия диссертанта составляет: более 95% в получении и

накоплении научной информации, до 85% - в математико-статистической обработке данных, более 90% в обобщении, анализе, интерпретации и внедрении результатов.

Положения, выносимые на защиту

1. Сочетанная терапия iTBS и технологии иммерсивной ВР - тренажера виртуальной реальности ReviVR с мультимодальным сенсорным воздействием (визуальным, слуховым, тактильным) и ПФТ является наиболее эффективной при лечении адинамической депрессии.
2. Сочетанная терапия технологией иммерсивной ВР - тренажера виртуальной реальности ReviVR с мультимодальным сенсорным воздействием (визуальным, слуховым, тактильным) и ПФТс целью лечения адинамической депрессии вызывает более выраженную редукцию психопатологической симптоматики.
3. Сочетанная терапия iTBS и ПФТ с целью лечения адинамической депрессии вызывает более выраженную редукцию психопатологической симптоматики.
4. Выявленные положительные благоприятные предикторы ответа на терапию ТМС в сочетании с ВР-терапией, в структуре тревожно-адинамического, апато-адинамического, тоскливо-адинамического симптомокомплексов, могут являться прогностическими критериями эффективности.
5. Разработанный способ лечения адинамических депрессий с использованием протокола активность-зависимой нейромодуляции ТМС интермиттирующими тета-вспышками в качестве прайминга стимуляции мультимодальными параметрами ВР может быть рекомендован для терапии адинамической депрессии разной нозологии.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют паспорту научной специальности 3.1.17. Психиатрия и наркология. Полученные результаты соответствуют области исследования специальности, тема и результаты данной работы соотносятся с 4 пунктом областей исследований специальности 3.1.17. Психиатрия и наркология, а именно клиника, диагностика, терапия расстройств и реабилитация психически больных.

Степень достоверности и апробация результатов

В основу достоверности полученных данных легки корректно сформулированные цель и задача исследования, репрезентативные объемы выборок, четкий сбор клинико-анамнестических данных и их тщательная регистрация, использование валидных методов исследования.

Основные постулаты диссертации сообщались на международных и всероссийских конференциях: Научно-практическая конференция «Психическое здоровье человека и общества. Актуальные междисциплинарные проблемы» (Москва, 24 октября 2019 г.), Международная научно-практическая конференция «Интерфейс мозг-компьютер: наука и практика» (Самара, 7-9 октября 2020 г.), V Всероссийская научно-практическая конференция «Современная

психиатрия - курс на междисциплинарное сотрудничество» (Москва, 2 июня 2021 г.), Научно-практическая конференция «История психиатрической службы: вчера, сегодня, завтра» (Москва, 15 декабря 2022г.), IX Всероссийская научно-практическая конференция «Диагностика и лечение психических расстройств на стыке биологического и психотерапевтического подходов» (Москва, 26 мая 2025 г.), «Первая Всероссийская конференция «Нейрокампус 2025: междисциплинарные подходы к изучению и лечению заболеваний нервной системы» (Москва, 4-5 апреля 2025 г.).

Апробация диссертации проведена на заседании кафедры психиатрии и медицинской психологии Института нейронаук и нейротехнологий ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, протокол №26 от 2 октября 2024г.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты полученных исследований о сочетанном применении iTBS и / или технологий ВР, на фоне продолжающейся медикаментозной терапии у пациентов с адинамической депрессией используются в лечебной работе ГБУЗ «ПКБ № 4 ДЗМ». Теоретические положения применяются в учебно-педагогическом процессе на кафедре психиатрии и медицинской психологии Института нейронаук и нейротехнологий ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

Связь задач исследования с проблемным планом нейронаук

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научных работ кафедры психиатрии и медицинской психологии Института нейронаук и нейротехнологий ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 4 работы, в том числе 2 научные статьи в журналах, включенных в перечень ВАК при Минобрнауки России, 1 в сборнике тезисов Российских и международных конференций, 1 патент на изобретение №2801161 «Немедикаментозный способ лечения адинамической депрессии».

Структура и объем диссертации

Научный труд представлен на 169 страницах и состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, приложений. В работе использовано 19 таблиц, 19 рисунков. Список литературы включает 264 источника, в том числе 93 отечественных и 171 иностранных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе клиники аффективных и суицидальных расстройств ГБУЗ «ПКБ №4 ДЗМ» в период с сентября 2020 по май 2024 гг.

Критериями включения пациентов в исследование являлись: возраст от 18 до 65 лет; наличие депрессивного состояния с преобладанием адинамического компонента, формирующегося в клиническом пространстве расстройств, удовлетворяющих диагностическим критериям следующих рубрик МКБ-10 – РД (F33), ДЭ (F32), БАР (F31), умеренная или тяжелая степень глубины депрессии (от 14 до 36 баллов по шкале Гамильтона), обуславливающая необходимость госпитализации, подписанное информированное согласие. **Критерии исключения** – возраст до 18 и старше 65 лет, психотические расстройства галлюцинаторно-бредового или кататонического регистров на момент исследования; расстройства шизофренического спектра; иная синдромальная структура депрессий (тревожные, бредовые, ипохондрические, ажитированные и другие); суицидальные тенденции; ситуационно-средовое (психогенное) происхождение аффективных расстройств; депрессии при расстройствах личности; депрессии органического происхождения; а также адинамические расстройства, не обнаружившие клинической связи с депрессивным состоянием.

В исследовании приняли участие 85 пациентов с адинамической депрессией, которые вошли в 4 группы. Основную группу составили пациенты, получавшие сочетанную терапию с использованием технологий iTBS, ВР и ПФТ (iTBS +ВР+ПФТ) — 19 человек. Группу сравнения №1 составили пациенты, получавшие стандартную ПФТ и лечение с использованием технологий ВР (ВР+ПФТ) — 23 человека. В группу сравнения №2 вошли пациенты, получавшие стандартную ПФТ и лечение с использованием iTBS (iTBS +ПФТ) — 19 человек. Контрольная группа была представлена пациентами, получавшими только медикаментозную терапию психотропными средствами в соответствии со стандартами оказания медицинской помощи (ПФТ) — 24 человека.

Рандомизация испытуемых в группы проводилась карточным методом. Все больные получали стандартную ПФТ антидепрессантами в виде монотерапии или в сочетании с препаратами других групп (антипсихотики, тимостабилизаторы, антидепрессанты другого класса) в соответствии с клиническим состоянием. Выбор антидепрессанта, подбор оптимальной дозы, необходимость назначения дополнительных психофармакологических препаратов определялись соответственно утвержденным клиническим рекомендациям по лечению депрессии с учетом соматического и неврологического состояния больных. Доза получаемых препаратов не менялась на протяжении всего исследования. Длительность фармакотерапии составила 4 недели. Ни один пациент не выбыл из исследования из-за неэффективности или по причине переживаемых побочных эффектов.

Все необходимые данные регистрировались в специально разработанной индивидуальной регистрационной карте пациента, в которую включались социально-демографические характеристики больных, диагноз в соответствии с критериями МКБ-10, длительность

заболевания, психический статус до начала лечения, уровень комплаентности, ПФТ, клинико-психопатологическая и психометрическая оценки состояния пациента в начале исследования и в динамике на фоне терапии.

Всем пациентам проводилась количественная оценка выраженности депрессивной симптоматики по шкалам оценки депрессии Гамильтона (HDRS) и Бека (BDI). Выраженность симптомов ангедонии оценивалась по шкале Снайта-Гамильтона «Snaith-Hamilton Pleasure Scale» (SHAPS), а поведенческая активизация по шкале поведенческой активизации при депрессии «Behavioral Activation for Depression Scale» (BADs). Общая тяжесть и динамика психического состояния определялась при помощи шкалы общего клинического впечатления CGI «Clinical Global Impression». Всем пациентам, получавшим лечение с использованием iTBS, был предложен Скрининговый опросник противопоказаний для проведения ТМС (Rossi et al, 2009) с оценкой наличия сопутствующих заболеваний, перенесенных травм и операций на головном и спинном мозге, металлических объектов, приема лекарственных препаратов.

Эффективность терапии оценивалась по разнице выраженности симптоматики в начале и конце лечения (через 4 недели). Кроме того, использовались дополнительные способы оценки эффективности терапии «Ответ на лечение» по критериям «респондер», «частичный респондер» и «нон-респондер» и «Симптоматическая ремиссия» по критериям «полная ремиссия» и «неполная ремиссия». За критерий эффективности терапии принималось: снижение показателя по шкале HDRS, BDI более 50% в сравнении с показателем перед началом лечения у «респондеров», 49-25% - у «частичных респондеров», менее 25% - у «нон-респондеров». Критерий «полной ремиссии» расценивался как достижение показателя по шкале HDRS 7 баллов и менее (при условии, что до начала терапии показатель превышал 13 баллов), «неполной ремиссии» - более 7 баллов.

iTBS проводилось 20 дней, ежедневно, с перерывом на выходные дни, с продолжительностью каждого сеанса в 4 минуты. Параметры стимуляции определялись протоколом бифазной Тета Берст стимуляции, в котором 1 стимул состоит из 3 импульсов, интервал между которыми 20 мсек (т.е. частота 50 Гц), пачка из 10 таких стимулов с частотой 5 Гц, повторялась 20 раз с интервалом 8 секунд. Общее количество тэта-стимулов – 200. Данный протокол обладает потенциальным преимуществом, заключающимся в том, что он оказывает сходное воздействие на возбудимость и пластичность коры головного мозга, чем обычный протокол ритмической ТМС (rTMS), но при значительно меньшей продолжительности сеанса (3 минуты для протокола iTBS против более чем 20 минут для стандартного сеанса rTMS).

Для достижения большего эффекта нейромодуляции в исследовании использовался двойной восьмеркообразный койл, что позволяло достигать оптимальной площади и глубины воздействия. Важное значение имеет способ нацеливания или таргетирования дорсолатеральной

префронтальной коры (DLPFC). Учитывая анатомическую и функциональную вариабельность расположения моторной зоны короткой мышцы отводящей большой палец руки Abductor Pollicis Brevis (APB), которая достаточно велика, в ходе исследования учитывались межиндивидуальные различия каждого пациента. С этой целью ежедневно производилось определение точки APB и DLPFC, что определяло бóльшую эффективность антидепрессивного ответа на нейромодуляцию.

Воздействие с использованием технологий ВР осуществлялось на нейротренажере виртуальной реальности «Ривайвер». Длительность терапии составляла 20 дней, сессии проводились ежедневно, с перерывом на выходные дни, с продолжительностью каждого сеанса в 15 минут.

Система ВР «Ривайвер» представляет собой программно-аппаратный комплекс, который состоит из программного обеспечения, модуля управления пневмоманжетами, шлема ВР Oculusrift и прибора активации тактильных ощущений. Последний состоит из компрессора и пневмосандалей, посредством которых осуществляется тактильное воздействие на стопы пациентов при процессе имитации ходьбы (Рисунок 1). Данная система обладает таким свойством, как иммерсивность, то есть полная блокада внешних стимулов, погружение и использование цифровых стимулов ВР. Также особенностью данной системы является мультимодальное сенсорное воздействие – визуальное, слуховое, тактильное и проприоцептивное, которое отвечает параметрам «обогащенной среды» (enriched environment). Виртуальные среды, применяемые в исследовании, представляют собой интерактивное симуляционное ландшафтное пространство, насыщенное личностно-значимыми положительными образами, отображенное в естественных ярких цветах, сопровождающиеся интегрированным актуальным звуковым сопровождением, в котором актуализируется виртуальный динамический двигательный процесс ходьбы. Пациентам в ВР демонстрируется ходьба по горизонтальной поверхности от первого лица с проприоцептивным подтверждением совершаемого шага. Данное имплицитное сенсорное подтверждение совершаемого шага осуществляется с помощью воздействия на подошвенную поверхность стоп с помощью надуваемых компрессоров многокамерных манжет в частоте и интенсивности физиологического шага пациента весом 70-80 кг.

При проведении процедуры с использованием технологий ВР выбирается предпочтительная для пациента тематика виртуальной среды «Прогулка вокруг озера», «Прогулка около водопада», «Прогулка по городу», дублер или аватар, их пол, скорость ходьбы, предпочитаемые погодные условия, уровень громкости. Затем на голову надевают шлем ВР и пневмоманжеты на стопы ног. Процесс начинается с адаптации к среде, пациент осматривается по сторонам, видит свои ноги, на виртуальном планшете видит карту маршрута, скорость движения.

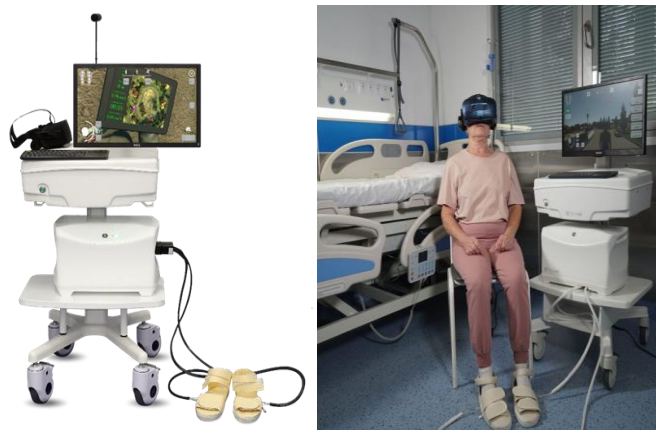


Рисунок 1 - Система виртуальной реальности «Ривайвер»

Статистический анализ

Обработку данных проводили с использованием программного пакета Microsoft Excel 2013, статистических программ StatTech версии 4.2.8 и GraphPadPrism версии 8.0.1. Была проведена статистическая обработка полученных в ходе исследования данных.

Перед проведением основного статистического анализа, включающего сравнение групп с помощью t-теста для независимых выборок, были выполнены тестирование исходных данных на соответствие нормальному распределению и оценка статистической мощности исследования.

В качестве статистических параметров использовались средняя арифметическая и стандартная ошибка средней ($M \pm m$); статистическая вероятность события – частота события в % ($P(A) = n(A) / n \times 100\%$, где $n(A)$ – число наблюдений с отличительным признаком A , n – общее число наблюдений. Достоверность различий оценивали по коэффициенту достоверности значений (t-критерию) по формуле Стьюдента. При достаточном числе наблюдений, значение $t=2$ и более свидетельствовало о достоверности различий двух величин с вероятностью 95% и выше (уровень достоверности $p < 0,05$), а при t-Стьюдента менее 2 - различия считали случайными, недоказанными. Объем проведенных исследований и использовавшиеся методы статистической обработки изученных данных позволили получить достаточное количество достоверно значимых результатов, которые легли в основу выводов и научно-практических рекомендаций.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основные характеристики пациентов

Выборку составили 85 пациентов, в том числе 15 (17,6%) лиц мужского пола и 70 (82,4%) лиц женского пола с длительностью заболевания от 1 до 30 лет (средняя длительность — $8,15 \pm 7,8$ года). Средний возраст участников составил $42,3 \pm 2,2$ года. При этом мужчины и женщины не имели статистически значимых различий по возрасту: средний возраст женщин составил $45,1 \pm$

3,5 года; у мужчин средний возраст составил $39,5 \pm 2,3$ года. При сопоставлении групп по возрасту в основной, группах сравнения 1, 2 и контрольной группах статистически значимых различий выявлено не было ($p=0,550$, $p=0,559$, $p=0,660$). При анализе групп по распределению по полу в основной, группах сравнения 1, 2 и контрольной группах преобладали женщины 13 (68,4%), 14 (73,7%), 20 (86,8%) и 21 (87,5%) соответственно. Таким образом, статистический анализ показал, что пациенты исследуемой выборки не имели достоверных различий по полу, возрасту.

При анализе распределения установленных согласно критериям МКБ-10 диагнозов у 38,8% выявлен БАР F31, у 15,3% ДЭ F32, у 45,9% РД F33. Представленность групп пациентов с БАР, ДЭ, РД в соответствии с преобладающим симптомокомплексом отражена в Таблице 1.

Таблица 1 - Типологическая классификация исследованных депрессий, n (%)

Тип доминирующего аффекта	Диагностические рубрики МКБ-10						
	БАР		ДЭ		РД		
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Всего,%
Апато-динамический	18	21,2	4	4,7	11	12,9	38,8
Тоскливо-динамический	6	7,1	5	5,9	20	23,5	36,6
Тревожно-динамический	9	10,6	4	4,7	8	9,4	24,7
Всего	33	38,8	13	15,3	39	45,9	100

При анализе распределения пациентов по тяжести депрессии у 63 (74,1%) пациентов выборки определялась средняя степень тяжести депрессии, 22 (25,9%) пациента страдали тяжелой депрессией. Медиана по шкале HDRS составила 24,5 (18; 26) балла, что соответствует тяжелой депрессии. Различия между группами по степени тяжести статистически не были достоверны ($p>0,05$) как по шкале HDRS, так и по другим психометрическим шкалам (Таблица 2).

Таблица 2 - Характеристика психического состояния пациентов исследованных групп при включении в исследование по основным шкалам исследования, баллы

Показатель по шкале	Апато-адинамический синдром	Тоскливо-адинамический синдром	Тревожно-адинамический синдром
HDRS	20,19±0,71	19,4±0,8	18,22±1,17
SHAPS	6,7±0,56	6,48±0,79	7,04±0,75
BDI	31,97±1,55	30,92±1,84	32,14±2,04
BADS	86,92±2,71	84,37±1,77	85,77±2,77
CGI S	5,86±0,14	5,68±0,18	5,45±0,2
CGI I	6,24±0,12	6±0,15	5,63±0,18

Показатели клинической эффективности сочетанного применения психофармакотерапии, транскраниальной магнитной стимуляции и терапии с использованием технологии виртуальной реальности. В результате проведенной комплексной терапии iTBS+BP на фоне продолжающейся ПФТ, у пациентов основной группы наблюдения (iTBS+BP+ПФТ) отмечалось достоверное снижение ($p < 0,05$) параметров по шкале HDRS с 20,53 баллов до 4,73 (на 76%), по шкале BADS с 86,37 баллов до 61,16 (на 29%), по шкале CGI S - по степени тяжести расстройства с 5,89 баллов до 2,05 (на 65%), CGI I - динамике общего улучшения с 5,84 баллов до 1,41 (на 76%) (Таблица 3).

Использование только ПФТ для купирования адинамических симптомов у пациентов с депрессивным спектром расстройств также достоверно снизило ($p < 0,05$) значения параметров по шкале HDRS с 20 баллов до 8,96 (на 55%), по шкале BDI с 28,23 баллов до 17,58 (на 37%) по шкале BADS с 87,54 баллов до 71,63 (на 18%), по шкале CGI S - по степени тяжести расстройства с 5,75 баллов до 3.6 (на 37%), CGI I - динамике общего улучшения с 6,36 баллов до 3.6 (на 43%). Однако, эта редукция симптоматики в контрольной группе была достоверно меньше ($p < 0,05$), чем в основной группе. При практически равной интенсивности активной симптоматики у пациентов исследованных групп при включении в исследование, присоединение iTBS+BP оказалось значительно эффективнее и позволило добиться большей редукции баллов по шкале HDRS в 4 раза, а в группе ПФТ - в 2 раза (Рисунок 2).

Таблица 3 - Характеристика выраженности симптоматики у пациентов основной и контрольной групп через 4 недели (в баллах по шкалам)

Показатель по шкале	При включении в исследование		Через 4 недели терапии	
	iTBS+BP+ПФТ	ПФТ	iTBS+BP+ПФТ	ПФТ
HDRS	20,53±0,89	20±1,1	4,73±0,7***	8,96±1,02***
SHAPS	7,94±0,7	5,29±0,84	2,47±0,56***	3,29±0,7***
BDI	34,84±2,03	28,23±2,07	11,73±1,77***	17,58±2,76***
BADS	86,37±2,9	87,54±3,5	61,16±3,5***	71,63±2,8***
CGI S	5,89±0,22	5,75±0,15	2,05±0,2***	3,6±0,16***
CGI I	5,84±0,19	6,36±0,13	1,42±0,19***	3,6±0,18***

*** — $p < 0,05$ достоверность отличий между группами iTBS+BP+ПФТ и ПФТ;

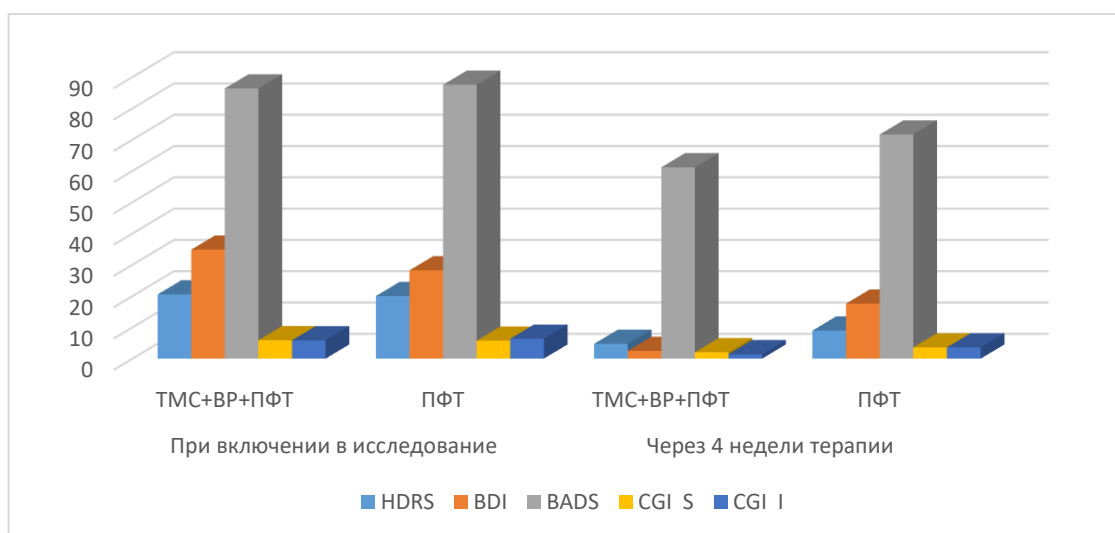


Рисунок 2 - Динамика тяжести депрессии по HDRS, BDI, BADS, CGI S, CGI I у пациентов основной и контрольной групп через 4 недели (Нед, балл)

Показатели клинической эффективности сочетанного применения ПФТ и терапии с использованием ВР. В результате проведенной комплексной терапии ВР на фоне продолжающейся ПФТ, у пациентов данной группы наблюдения (ВР+ПФТ) отмечалось достоверное снижение ($p < 0,05$) параметров по шкале BDI с 31,91 баллов до 10,6 (на 67%), по шкале BADS с 83,52 баллов до 61,52 (на 26%) по шкале CGI S - по степени тяжести расстройства с 5,65 баллов до 2,91 (на 48%), CGI I динамике общего улучшения с 5,83 баллов до 2,43 (на 58%) (Таблица 4). При сравнении тяжести депрессии в исследуемых группах добавление ВР к ПФТ позволило добиться большей редукции баллов по шкале HDRS в 3 раза, а в группе ПФТ - в 2 раза (Рисунок 3).

Таблица 4 - Характеристика выраженности симптоматики у пациентов группы ВР и контрольной группы (в баллах по шкалам)

Показатель по шкале	При включении в исследование		Через 4 недели терапии	
	ВР+ПФТ	ПФТ	ВР+ПФТ	ПФТ
HDRS	19,74±0,73	20±1,1	6,91±0,7**	8,96±1,02**
SHAPS	5,48±0,67	5,29±0,84	2,30±0,6**	3,29±0,7**
BDI	31,91±1,6	28,23±2,07	10,6±1,5**	17,58±2,7**
BADS	83,52±2,6	87,54±3,5	61,52±3,3**	71,63±2,8**
CGI S	5,65±0,16	5,75±0,15	2,91±0,19**	3,6±0,16**
CGI I	5,83±0,16	6,36±0,13	2,43±0,26**	3,6±0,18**

** — $p < 0,05$ достоверность отличий между группами ВР+ПФТ и ПФТ;

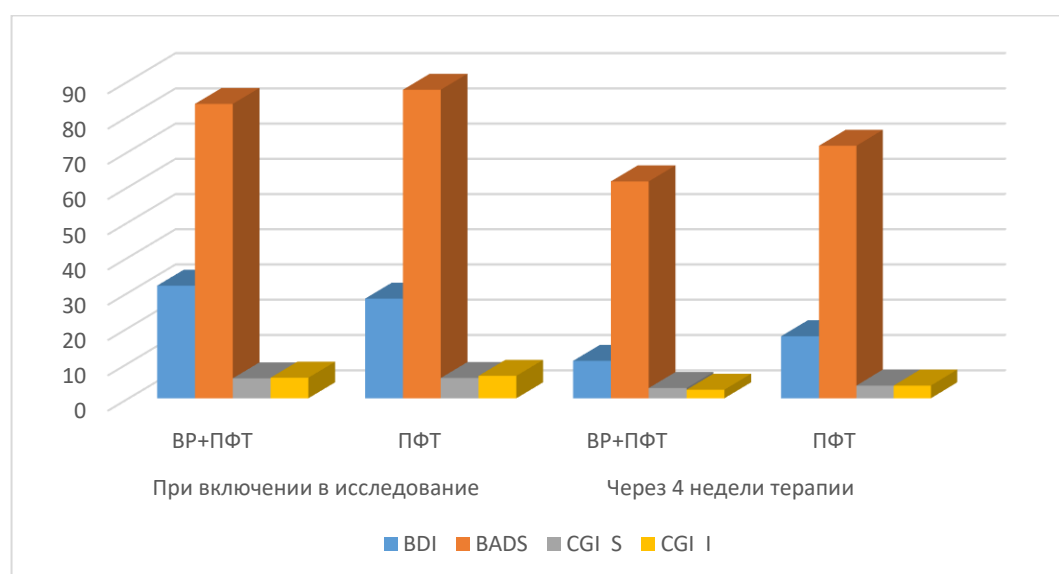


Рисунок 3 - Динамика тяжести депрессии по BDI, BADS, CGI S, CGI I у пациентов группы ВР+ПФТ и контрольной группы (Нед, балл)

Показатели клинической эффективности iTBS при терапии адинамических депрессий. В результате проведенной комплексной терапии iTBS на фоне продолжающейся ПФТ, у пациентов данной группы наблюдения (iTBS +ПФТ) отмечалось достоверное снижение ($p < 0,05$) параметров по шкале HDRS с 17,37 баллов до 5,73 (на 67%), по шкале CGI- по степени тяжести расстройства с 5,47 баллов до 2,05 (на 62%), динамике общего улучшения с 5,89 баллов до 1,75 (на 70%) (Таблица 5). При сравнении тяжести депрессии в исследуемых группах добавление iTBS к ПФТ позволило добиться большей редукции баллов по шкале HDRS в 3 раза, а в группе ПФТ - в 2 раза (Рисунок 4).

Таблица 5 - Характеристика выраженности симптоматики у пациентов группы iTBS + ПФТ и контрольной группы (в баллах по шкалам)

Показатель по шкале	При включении в исследование		Через 4 недели терапии	
	iTBS+ ПФТ	ПФТ	iTBS+ ПФТ	ПФТ
HDRS	17,37±1,1	20±1,1	5,73±0,89*	8,96±1,02*
SHAPS	8,47±0,62	5,29±0,84	3,1±0,6*	3,29±0,7
BDI	32±2,24	28,23±2,07	13,47±1,76*	17,58±2,76*
BADS	86,37±2,31	87,54±3,5	64,47±4,4*	71,6±2,8*
CGI S	5,47±0,25	5,75±0,15	2,05±0,17*	3,6±0,16*
CGI I	5,89±0,21	6,36±0,13	1,75±0,2*	3,6±0,18*

* — $p < 0,05$ достоверность отличий между группами iTBS+ПФТ и ПФТ;

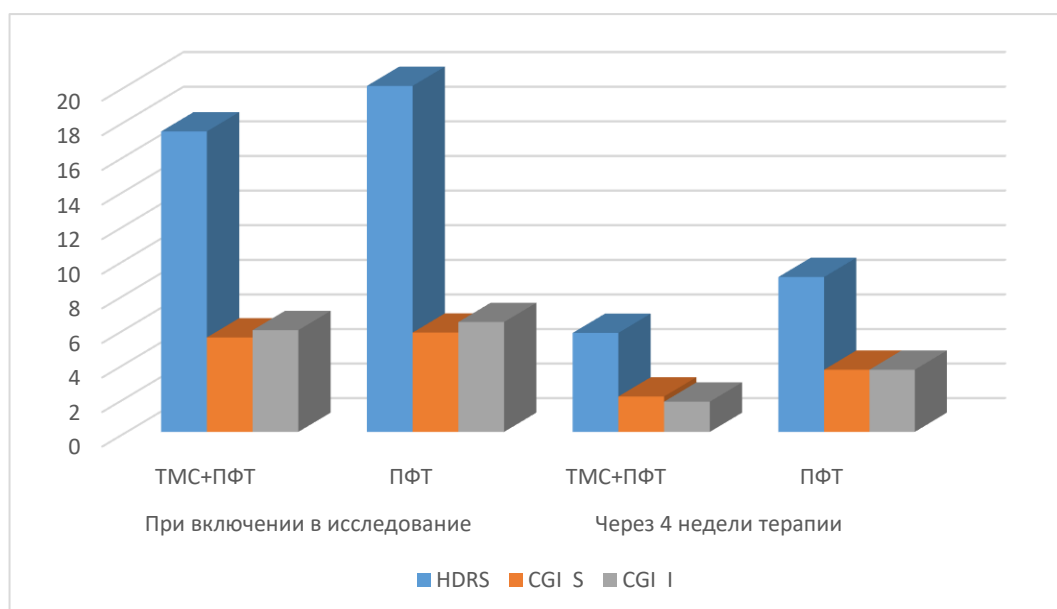


Рисунок 4 - Динамика тяжести депрессии по HDRS и CGI-S, CGI-I iTBS + ПФТ и контрольной группы (Нед, бал)

Сравнительная оценка эффективности сочетанного применения традиционной психофармакотерапии, транскраниальной магнитной стимуляции и технологий виртуальной реальности.

Применение психофармакологических средств в сочетании с ТМС и/или технологий ВР приводит к достоверной ($p < 0,05$) и более ранней редукции психопатологической симптоматики, по сравнению с результатами, полученными при использовании только психофармакологических средств: выраженность симптоматики по шкале HDRS через 4 недели терапии у пациентов групп iTBS+BP+ПФТ, iTBS+ПФТ, BP+ПФТ составили 7 и менее баллов,

что соответствует медикаментозной ремиссии, в то же время у пациентов ПФТ этот показатель превышен, что расценивалось как неполная ремиссия. К категории «полная ремиссия» относили в основной группе (пациенты, получавшие iTBS+BP+ПФТ, N=19) 94,7% пациентов, в контрольной группе (пациенты, получавшие стандартную психофармакотерапию, N=24) 33,3% пациентов, в группе сравнения №1 (пациенты, получавшие BP+ПФТ, N=23) 56,5% пациентов, в группе сравнения №2 (пациенты, получавшие iTBS+ПФТ, N=19) 68,4% пациентов. Различия между клиническими группами в категории «полная/неполная ремиссия» являются статистически значимыми ($p=0,0002$) (Рисунок 5).

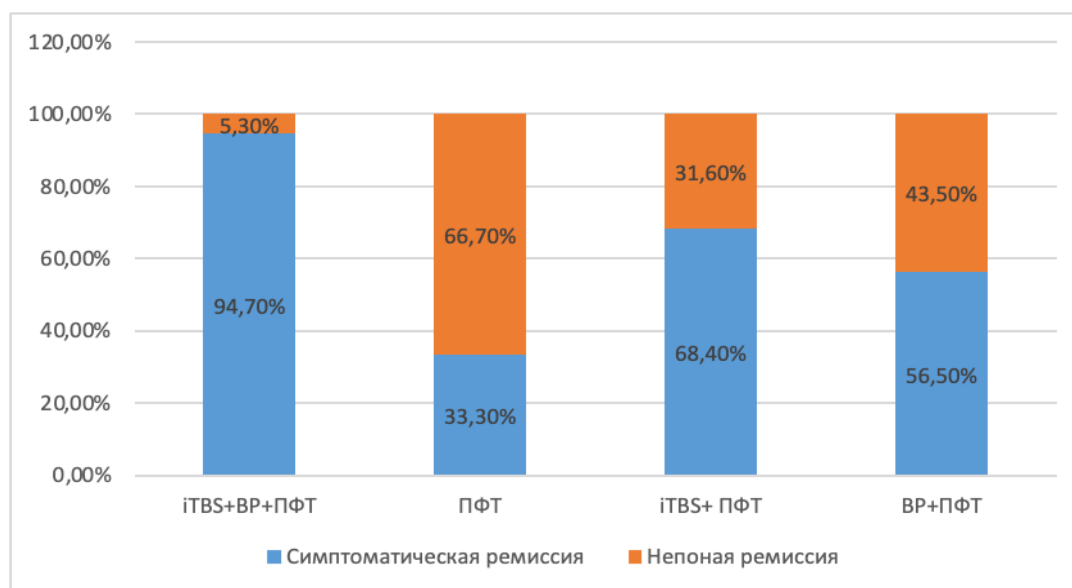


Рисунок 5 - Распределение пациентов исследуемых групп по показателю «полная/неполная ремиссия»

Применение психофармакологических средств в сочетании с ТМС и/или технологий ВР приводит к достоверной ($p < 0,05$) и более выраженной редукции психопатологической симптоматики, по сравнению с результатами, полученными при использовании только психофармакологических средств: снижение общего балла по шкалам BDI, CGI S, CGI I через 4 недели терапии у пациентов групп iTBS+BP+ПФТ, iTBS+ПФТ, BP+ПФТ составило более чем 50%, в то же время у пациентов группы ПФТ, этот показатель не достигал 50%. В основной группе (пациенты, получавшие iTBS+BP+ПФТ, N=19) 78,94% пациентов относили к категории «респондер», 10,5% – «частичный респондер» и 10,5% – «нон-респондер». В контрольной группе (ПФТ, N=24) 50% пациентов относили к категории «респондер», 25% – «частичный респондер» и 25% – «нон-респондер». В группе сравнения №1 (пациенты, получавшие BP+ПФТ, N=23) 82,6% пациентов относили к категории «респондер», 13,04% – «частичный респондер» и 4,34% – «нон-респондер» пациенты. В группе сравнения №2 (, получавшие iTBS+ПФТ, N=19) 73,7% пациентов относили к категории «респондер», 15,8% – «частичный респондер» и 10,5% – «нон-

респондер». Различия между клиническими группами в категории «ответ на лечение» являются статистически значимыми ($p=0,0002$) (Рисунок 6).

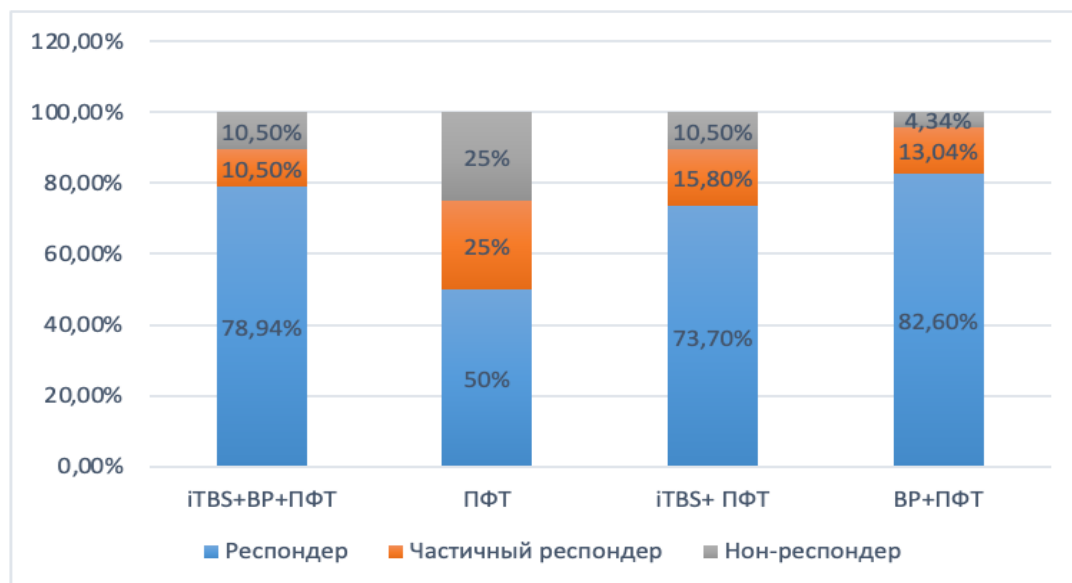


Рисунок 6 - Распределение пациентов исследуемых групп по показателю «ответ на лечение»

Прогностические клинические маркеры эффективности для ТМС с использованием протокола iTBS, технологии BP и их сочетанного применения. При практически равной интенсивности активной симптоматики у пациентов с преобладанием апато-адинамического синдрома исследованных групп на Визите 1 комбинированная терапия iTBS+BP+ПФТ позволила добиться большего клинического эффекта по всему профилю симптомов: степень выраженности редукции патологических симптомов у пациентов данной группы в 2 и более раз превышала таковую у пациентов группы VR+ПФТ по шкале CGI-I ($t = 3,188411$); в 1,8 раза — по шкале CGI-S ($t = 3,365396$); сочетанная терапия iTBS+ПФТ позволила добиться большего клинического эффекта: степень выраженности редукции патологических симптомов у пациентов данной группы в 1,7 раз превышала таковую у пациентов группы VR+ПФТ по шкале CGI ($t = 2,557261$)-I; в 1,9 раза — по шкале CGI-S ($t = 4,374788$) (Таблица 6).

Таблица 6 - Результаты оценки психического состояния пациентов с преобладанием апато-адинамического синдрома по основным шкалам через 4 нед терапии, баллы

Шкала	iTBS+VR+ПФТ	iTBS+ПФТ	VR+ПФТ	ПФТ
HDRS	5±0,65*	5,11±0,88**	7,63±1,3***	8,77±2,05

Продолжение Таблицы 6

BDI	11,37±2,09*	10,22±1,64**	12,72±3,04***	19±4,89
CGI S	1,87±0,35*	1,77±0,22**	3,45±0,31***	3,55±0,29
CGI I	1,25±0,25*	1,66±0,16**	2,9±0,45***	3,55±0,41
Примечание. * — достоверность отличий между группами iTBS+BP+ПФТ и ПФТ: $p < 0,05$; ** — достоверность отличий между группами iTBS+ ПФТ и ПФТ: $p < 0,05$; *** — достоверность отличий между группами BP+ПФТ и ПФТ: $p < 0,05$				

При практически равной интенсивности активной симптоматики у пациентов с преобладанием тоскливо-динамического синдрома исследованных групп сочетанная терапия VR+ПФТ позволила добиться большего клинического эффекта: степень выраженности редукции патологических симптомов у пациентов данной группы в 2 раза превышала таковую у пациентов группы iTBS +ПФТ по шкале BDI ($t = 2,739537713$) (Таблица 7).

Таблица 7 - Результаты оценки психического состояния пациентов с преобладанием тоскливо-динамического синдрома по основным шкалам через 4 нед терапии, баллы

Шкала	iTBS+VR+ПФТ	iTBS+ПФТ	VR+ПФТ	ПФТ
HDRS	5,83±2,02*	8±1,94**	5,28±1,1***	7±1,06
BDI	14±4,87*	19,5±4**	8±1,25***	11,57±2,46
CGI S	2,33±0,42*	2,66±0,33**	2,71±0,18***	3,57±0,2
CGI I	1,66±0,49*	2,16±0,6**	2,28±0,35***	3,71±0,1
Примечание. * — достоверность отличий между группами iTBS+BP+ПФТ и ПФТ: $p < 0,05$; ** — достоверность отличий между группами iTBS+ ПФТ и ПФТ: $p < 0,05$; *** — достоверность отличий между группами BP+ПФТ и ПФТ				

У пациентов с преобладанием тревожно-динамического синдрома исследованных групп комбинированная терапия iTBS+VR+ПФТ /iTBS+ПФТ позволила добиться большего клинического эффекта: степень выраженности редукции патологических симптомов у пациентов данных групп в 2,5 раза превышала таковую у пациентов группы VR +ПФТ по шкале HDRS ($t = 4,467914967$); по шкале CGI-I-в 1,6 раз ($t = 2,44949$) соответственно (Таблица 8).

Таблица 8 - Результаты оценки психического состояния пациентов с преобладанием тревожно-аффективного синдрома по основным шкалам через 4 нед терапии, баллы

Шкала	іTBS+VR+ПФТ	іTBS+ПФТ	VR+ПФТ	ПФТ
HDRS	3±0,77*	3,75±2,13**	7,6±0,67***	10,87±1,77
BDI	9,6±1,77*	11,75±3,83**	9,6±1,16***	21,25±5,76
CGI S	2±0,31*	1,75±0,25**	2±0***	3,875±0,35
CGI I	1,4±0,24*	1±0**	1,6±0,24***	3,75±0,31
Примечание. * — достоверность отличий между группами іTBS+VR+ПФТ и ПФТ: p<0,05; ** — достоверность отличий между группами іTBS+ПФТ и ПФТ: p<0,05; *** — достоверность отличий между группами VR+ПФТ и ПФТ: p<0,05				

Безопасность применения ТМС с использованием протокола іTBS и/или технологий VR при терапии аффективных депрессий. Распределение пациентов в соответствии с выявленными нежелательными явлениями при проведении терапии в исследуемых группах представлено в Таблице 9.

Таблица 9 - Оценка нежелательных явлений в исследуемых группах, n (%)

Нежелательные явления	іTBS+VR+ПФТ Абс.,%	іTBS+ПФТ Абс.,%	VR+ПФТ Абс.,%	ПФТ Абс.,%
Головная боль	-	2 (2,35)	-	-
Локальная боль в месте стимуляции	-	1 (1,18)	-	-
Спазм жевательной мускулатуры	-	1 (1,18)	-	-
Гипомания	-	1 (1,18)	-	-
Головокружение	2 (2,35)	-	2 (2,35)	2 (2,35)
Тошнота	1 (1,18)	-	1 (1,18)	-
Сонливость	3(3,52)	-	-	-

Несмотря на выявленные явления, ни один пациент за время проведения терапии не выбыл из исследования по причине переживаемых побочных эффектов. Данные нежелательные явления были временными и не требовали прекращения терапии. Проведенные исследования

подтверждают высокую безопасность iTBS с добавлением ВР для терапии адинамической депрессии в реальной клинической практике.

ВЫВОДЫ

1. Сочетанное применение iTBS и технологии иммерсивной ВР - тренажера виртуальной реальности ReviVR с мультимодальным сенсорным воздействием (визуальным, слуховым, тактильным) на фоне продолжающейся терапии психофармакологическими средствами адинамической депрессии является безопасным, наиболее эффективным и приводит к достоверно ($p < 0,05$) наибольшему изменению общего балла по шкале депрессии Гамильтона, чем при терапии только психофармакологическими средствами (более 76% по шкале HDRS).

2. Присоединение технологии иммерсивной ВР на тренажере виртуальной реальности ReviVR с мультимодальным сенсорным воздействием (визуальным, слуховым, тактильным) к терапии адинамических депрессий психофармакологическими средствами является безопасным, более эффективным и приводит к достоверно ($p < 0,05$) большему изменению общего балла по шкале депрессии Гамильтона, чем при терапии только психофармакологическими средствами (более 67% по шкале HDRS).

3. Присоединение ТМС по протоколу iTBS с ежедневным таргетированием с учетом анатомической и функциональной вариабельности расположения моторной зоны APB и DLPFC к терапии адинамических депрессий психофармакологическими средствами является безопасным, эффективным и приводит к достоверно ($p < 0,05$) большему изменению общего балла по шкале депрессии Гамильтона, чем при терапии только психофармакологическими средствами (более 55% по шкале HDRS).

4. Определены положительные прогностические предикторы ответа на терапию ТМС в сочетании с ВР у пациентов с адинамической депрессией в структуре тревожно-адинамического, апато-адинамического, тоскливо-адинамического симптомокомплексов.

5. Разработанный способ лечения адинамических депрессий с использованием ТМС по протоколу iTBS с ежедневным таргетированием с учетом анатомической и функциональной вариабельности расположения моторной зоны APB и DLPFC в качестве прайминга стимуляции мультимодальными параметрами ВР может быть рекомендован для терапии адинамической депрессии разной нозологии.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАБОТЫ

1. Благодаря более высокой эффективности сочетанная терапия (традиционная ПФТ, iTBS с ежедневным таргетированием с учетом анатомической и функциональной вариабельности

расположения моторной зоны APB и DLPFC и / или ВР на тренажере виртуальной реальности ReviVR с мультимодальным сенсорным воздействием (визуальным, слуховым, тактильным) имеет преимущества перед фармакотерапией у пациентов с адинамической депрессией. В связи с этим при неэффективности ПФТ данная комплексная терапия может быть рекомендована как стратегия выбора.

2. Сочетанное применение традиционной ПФТ, iTBS и технологий ВР показано пациентам с адинамической депрессией в случаях непереносимости фармакотерапии, а также при наличии абсолютных противопоказаний для лекарственной терапии.

3. Комплексное лечение с сочетанным использованием традиционной ПФТ, iTBS и технологий ВР могут способствовать повышению эффективности лечения больных с адинамической депрессией, преодолению терапевтической резистентности, улучшению реабилитационного потенциала и качества жизни.

4. Внедрение результатов исследования в комплексное лечение больных с адинамическими депрессиями должно сократить сроки госпитализации, ускорить процесс реабилитации, снизить бремя отрицательных социально-значимых последствий при оказании психиатрической помощи этим больным и повысить качество жизни.

5. Полученные результаты исследования, позволяют прогнозировать эффективность терапии ТМС с ежедневным таргетированием с учетом анатомической и функциональной вариабельности расположения моторной зоны APB и DLPFC в сочетании с ВР-терапией у пациентов с адинамической депрессией с преобладанием разных симптомокомплексов. В настоящее время это является перспективным направлением для создания персонафицированных синдром-ориентированных показаний для проведения неинвазивных терапевтических процедур.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Preliminary results of the research of efficiency of the technique of virtual reality and iTMS for treatment adynamic depression / Aa. Shmilovich, Ay. Kaplan, Es. Nelyubova, Av. Kolsanov // **BCI: Science & Practice**. Samara 2020: Proceedings the 6th International Conference, Samara, 07–09 октября 2020 года. – Samara: Самарский государственный медицинский университет, 2020. – Р. 61. – EDN JKWQOC.

2. Комплексное лечение адинамических депрессий с сочетанным использованием традиционной психофармакотерапии, транскраниальной магнитной стимуляции и технологий виртуальной реальности / А. А. Шмилович, Е. С. Нелюбова, А. В. Колсанов, Л. А. Бурьгина //

Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2023. – Т. 123, № 11. – С. 75-81. – DOI 10.17116/jnevro202312311175. – EDN XWIFGT.

3. **Патент на изобретение № 2801161 С1** Российская Федерация, МПК А61N 2/00. Немедикаментозный способ лечения адинамических депрессий : **№ 2022134474 : заявл. 27.12.2022 :опубл. 02.08.2023 / Е. С. Нелюбова, А. А. Шмилович, А. В. Колсанов ; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.** – EDN RJWVGR.

4. Клинические маркеры терапевтической эффективности транскраниальной магнитной стимуляции и технологии виртуальной реальности у пациентов с адинамической депрессией / **Е. С. Нелюбова, А. А. Шмилович, А. В. Колсанов, Л. А. Бурыгина // Психиатрия и психофармакотерапия.** – 2025. – Т. 27, № 3. – С. 32-38. – DOI 10.62202/2075-1761-2025-27-3-32-38. – EDN EAWSLJ.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ТМС - Транскраниальная магнитная стимуляция

BP/VR - Виртуальная реальность

rTMS - Ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция

iTBS- Транскраниальная магнитная стимуляция с использованием протокола Тета-берст

tDCS - Электрическая краниальная стимуляция

ПФТ - Психофармакотерапия

DLPFC - Дорсолатеральная префронтальная кора

БАР - Биполярное аффективное расстройство

РД- Рекуррентная депрессия

ДЭ - Депрессивный эпизод

APB - Моторная зона короткой мышцы отводящей большой палец руки Abductor Pollicis Brevis

HDRS – Шкала оценки депрессии Гамильтона (The Hamilton Rating Scale for Depression)

BDI – Шкала оценки депрессии Бека (Beck Depression Inventory)

SHAPS – Шкала Снайта-Гамильтона (Snaith-Hamilton Pleasure Scale)

BADS – Шкала поведенческой активизации при депрессии (Behavioral Activation for Depression Scale)

CGI - Шкала общего клинического впечатления (Clinical Global Impression)