

Опыт и перспективы внедрения иммерсивных технологий в психологическую реабилитацию

И. В. Погонченкова, А. В. Котельникова, Е. В. Костенко, Л. В. Петрова, М. С. Филиппов, Е. В. Каверина

ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины имени С. И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы»

Психологическое сопровождение — неотъемлемая и важная составляющая комплексной медицинской реабилитации. Она касается не только физического состояния пациента, но и его психических функций, эмоциональной сферы. Сегодня в этой сфере также применяются иммерсивные технологии.

Медицинский психолог как часть реабилитационной команды

Психологическая реабилитация синхронизирована с трехэтапным процессом медицинской реабилитации и представляет собой совокупность мероприятий по психодиагностике, психокоррекции и психотерапии.

Согласно приказу Министерства здравоохранения РФ от 31.07.2020 № 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых», медицинская реабилитация (МР) наряду с оценкой (диагностикой) клинического состояния пациента и другими составляющими включает оценку (диагностику) состояния высших психических функций и эмоциональной сферы, формирование цели и программы реабилитационных мероприятий, комплексное применение лекарственной и нелекарственной терапии, включая психотерапию, а также оценку эффективности реабилитационных мероприятий и прогноз. В настоящее время медицинский психолог введен в состав мультидисциплинарной реабилитационной команды (МДРК) и утвержден как медицинский работник, специалист с высшим немедицинским образованием¹.

Психологическая реабилитация синхронизирована с трехэтапным процессом МР и представляет собой совокупность мероприятий по психодиагностике, психокоррекции и психотерапии. Психотерапия — зона ответственности врача-психиатра/психотерапевта. В функциональные обязанности медицинского психолога входят психодиагностические и немедикаментозные психокоррекционные мероприятия.

Для реализации основных положений современной концепции медицины 4П (предиктивность, превентивность, партисипативность, персонализация) в арсенале медицинского психолога имеются разнообразные методики психокоррекции с хорошей доказательной базой. Однако учитывая стремительно меняющиеся условия современного мира, возрастающую различного рода стрессовую, в том

числе информационную, нагрузку как на каждого конкретного участника реабилитационного процесса, так и на систему здравоохранения в целом, актуальна оптимизация рабочего процесса при сохранении ориентации на интересы конкретного пациента и персонализацию реабилитационного маршрута.

Сосредоточение исследовательского внимания на поиске новых форм и методик организации психологического сопровождения подкрепляется также принятыми на государственном уровне документами, определившими переход к высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения.

Иммерсивные технологии в руках психолога

К настоящему моменту общепризнана клиническая эффективность внедрения в реабилитационную практику сложных, наукоемких, основанных на достижениях научного прогресса в части информационной коммуникации инновационных иммерсивных (от англ. immersive — «погружать») технологий. За счет динамичности и интегративности, возможности полимодальной стимуляции, пластичности и программируемости, а также установления обратной связи в режиме реального времени иммерсивные среды позволяют существенно повысить эффективность реабилитационного процесса, дают возможность обеспечить дифференцированный подход к составлению индивидуального реабилитационного плана.

Различают следующие виды иммерсивных технологий:

- **VR (virtual reality)** — виртуальная реальность — полностью смоделированная искусственная реальность. Эта технология замещает человеку действительность, погружая его в искусственно созданную цифровую среду, где человек может не только видеть и слышать окружающий виртуальный мир, но также перемещаться, взаимодействовать с объектами, испытывать тактильные ощущения, даже чувствовать запахи;
- **AR (augmented reality)** — дополненная или «добавленная» реальность — реальность, сконструированная на основе имеющейся физической

реальности с добавлением или наложением на нее виртуальных 3D-объектов;

- **MR (mixed reality)** — смешанная реальность — термин, отражающий прежде всего технические аспекты достижения эффектов погружения и называющий устройства, сочетающие в себе возможности VR и AR в различных комбинациях.

VR, являясь «продвинутой формой человеко-компьютерного интерфейса, позволяет пользователю "взаимодействовать" с созданной компьютером средой и "погружаться" в нее натуралистичным образом» и реализует следующие свойства:

- **Правдоподобность** — поддерживает у пользователя ощущение реальности происходящего.
- **Интерактивность** — обеспечивает взаимодействие со средой.
- **Доступность для изучения** — предоставляет возможность исследовать большой детализированный мир.
- **Эффект присутствия** — вовлекает в процесс как мозг, так и тело пользователя, воздействуя на максимально возможное число органов чувств.

В настоящее время в практику МР внедрены методы лечебного воздействия (физические, когнитивные, сенсорные, психологические и эрготерапия) на основе VR/AR или элементов VR с научно доказанными преимуществами:

1. Лучшее обеспечение конфиденциальности пациента во время лечения. >>>

Виртуальная реальность позволяет пользователю «взаимодействовать» с созданной компьютером средой и «погружаться» в нее натуралистичным образом, что заметно улучшает эмоциональный настрой.

¹ Приказ Министерства здравоохранения РФ от 31.07.2020 № 788н «Порядок организации медицинской реабилитации взрослых»; Приказ Министерства здравоохранения РФ от 2 мая 2023 г. № 205н «Об утверждении Номенклатуры должностей медицинских работников и фармацевтических работников».

Механизм воздействия виртуальной реальности позиционируется исследователями как возможность «обмануть мозг»: посредством отвлечения внимания преодолеть патологические паттерны поведения.

- Увеличение повторяемости задач за счет улучшения удовлетворенности пациентов и геймификации задач («процесс добавления функций игрового дизайна и игровых концепций к чему-либо, чтобы стимулировать участие»).
- Применение поэтапного подхода и индивидуализация настройки режима реабилитации в соответствии с двигательным дефицитом пациента и его психологическими особенностями.
- Возможность адаптировать сценарии под нужды конкретного пациента в соответствии с его ожиданиями и возможностями.
- Экономичность, которая позволяет использовать технологию как дополнение к традиционным методам МР, в том числе дистанционным форматам медицинской реабилитации на дому для самостоятельных занятий.

6. Мультиmodalность воздействия на движение и баланс, когнитивную функцию и эмоциональный статус, навыки бытовой активности, мотивацию к восстановлению.

VR-технологии находят все более широкое распространение в самых различных областях психологии и медицины. С их помощью осуществляются психотерапевтическая помощь при страхах, фобиях, тревожных и посттравматических расстройствах, психологическая реабилитация при хронической боли, борьба с наркотическими зависимостями и болезнями стресса². Механизм достижения эффективности позиционируется исследователями как возможность «обмануть мозг»: посредством отвлечения внимания преодолеть патологические паттерны поведения и восприятия и, одновременно действуя нейропластичность, сформировать новые адаптивные нейрональные ансамбли.

БЛАГОДАРЯ СОВРЕМЕННЫМ СРЕДСТВАМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И АУДИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕК ПОЛУЧАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ НАБЛЮДАТЬ ЗА СВОИМИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ И ОСОЗНАННО ВЛИЯТЬ НА НИХ

Биологическая обратная связь

Иммерсивные технологии, включая психофизиологическое управление нейро- и биофункциями с использованием биологической обратной связи (БОС), представляют собой совокупность методов, основанных на результате исследований механизмов регуляции физиологических процессов и развития патологических процессов. Изучение способов активации адаптивных мозговых систем как у здоровых, так и у больных людей опирается на работы отечественных психофизиологов И.М. Сеченова, И.П. Павлова, П.К. Анохина, Н.П. Бехтерева, а также на достижения современных информационных технологий. Результатом применения этих методов является неинвазивное улучшение функционального состояния организма, достигаемое через обучение инструментальному самоконтролю и саморегуляции. Благодаря

современным средствам визуализации и аудирования, представленным аппаратно-программными комплексами (АПК), человек получает возможность наблюдать за своими физиологическими показателями и процессами, которые в обычных условиях остаются незаметными, и осознанно влиять на них.

Существуют две основные категории БОС-протоколов: *neurofeedback*, которые направлены на изменение различных параметров электроэнцефалограммы, и *biofeedback*, которые изменяют значения вегетативной активности (проводимость кожи, частота сердечных сокращений, дыхание, температура и т. д.). Процесс включает измерение физиологического показателя, перевод результатов измерения в понятную форму и обратную связь — передачу полученной информации человеку, который учится контролировать процессы

в организме. Механизм действия может быть объяснен метафорой «физиологического зеркала», через которое пациент смотрит и фокусирует внимание на симптомах и ощущениях, предшествующих «неправильным» движениям или действиям, чтобы осознанно превратить их в «правильные» и улучшить качество своей жизни. В зависимости от измеряемого параметра существуют различные виды АПК, использующих технологии БОС:

- электроэнцефалографический тренинг по альфа- или бета-ритмам головного мозга способствует развитию навыков релаксации либо концентрации внимания;

- кардиотренинг закрепляет навык диафрагмального релаксационного дыхания, нормализует вегетососудистый тонус, снимает спастическое мышечное напряжение, болевой синдром, стабилизирует артериальное давление;
- электромиографический тренинг оказывает положительное воздействие на расслабление и купирование головной боли напряжения;
- термический тренинг — имеет широкий спектр применения: снятие напряжения, уменьшение болевого синдрома, стабилизация артериального давления и т. п.³

Инструментарий медицинского психолога в программе восстановления двигательных функций

В рамках научно-практических разработок по теме «Совершенствование методов медицинской реабилитации для восстановления или замещения нарушенных функций у пациентов с заболеваниями центральной, периферической нервной системы, заболеваниями и травмами опорно-двигательного аппарата» в Московском научно-практическом центре медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины имени С. И. Спасокукоцкого Департамента здравоохранения города Москвы проведен ряд исследований, направленных на оценку эффективности и научно-методическое обоснование порядка включения иммерсивных технологий в клиническую практику психологического сопровождения пациентов в процессе МР. Было обследовано более тысячи пациентов с двигательными нарушениями, возникшими в результате перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) либо

развившимися на фоне хронически протекающих заболеваний опорно-двигательного аппарата (n=1149). Основными точками приложения коррекционных усилий медицинского психолога стали текущее эмоциональное состояние (признаки тревоги, депрессии, патологический страх движения — кинезиофобия), состояние когнитивных функций, субъективное восприятие боли.

Аппаратно-программный комплекс (АПК)⁴ «Визуальная медицина» предназначен для восстановительных тренировок движения кисти методом нейропроб с помощью алгоритмов компьютерного зрения. Технология представлена специализированным программным обеспечением, компьютером, веб-камерой. Программа по проведению когнитивных тренингов «Визуальная медицина», автоматизирующая процедуру метода, содержит голосовую поддержку и элементы >>>

Механизм действия виртуальной реальности можно описать метафорой «физиологического зеркала», через которое пациент фокусирует внимание на симптомах и ощущениях, предшествующих «неправильным» движениям или действиям, чтобы осознанно превратить их в «правильные».

² Иванов Д. А. Применение технологий виртуальной реальности в психотерапии / Д. А. Иванов, Е. В. Витер // Гуманитарные исследования в XXI веке. — 2020. — № 1. — С. 15-19. — EDN ZZTDVDR; Воловик М. Г. Технологии виртуальной реальности в реабилитации участников боевых действий с посттравматическим стрессовым расстройством (обзор) / М. Г. Воловик, А. Н. Белова, А. Н. Кузнецов [и др.] // Современные технологии в медицине. — 2023. — Т. 15, № 1. — С. 74-86. — DOI 10.17691/stm2023.15.1.08. — EDN NTPCZA

³ Можейко Е. Ю., Петряева О. В. Обзор исследований использования БОС-терапии при реабилитации и восстановительном лечении пациентов неврологического профиля. Доктор.Ру. 2021;20(9): 43–47. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2021-20-9-43-47>.

⁴ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017619968, Российская Федерация. Программа по проведению когнитивных тренингов «Визуальная медицина» (Визуальная медицина): № 2017617889: заявл. 18.07.2017; опубл. 12.09.2017 / В. Б. Никишина, Е. И. Никишина, И. И. Никишин; заявитель — Общество с ограниченной ответственностью «Визми».



Фото: НИИОЗММ ДЗМ

ОСНОВНЫЕ ТОЧКИ ПРИЛОЖЕНИЯ УСИЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО ПСИХОЛОГА — ПРИЗНАКИ ТРЕВОГИ, ДЕПРЕССИИ, ПАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТРАХ ДВИЖЕНИЯ (КИНЕЗИОФОБИЯ), СУБЪЕКТИВНОЕ ВОСПРИЯТИЕ БОЛИ

▲ 3D эрготерапия в VR-среде с двойной и тройной когнитивно-двигательными арт-задачами

геймификации. Программа включает в себя набор упражнений, в которых пациенту предлагается повторить последовательность жестов рук. Все жесты фиксируются с помощью видеокамеры, осуществляющей «захват» движений с анализом точности и скорости повторения жеста.

Среди имеющихся автоматизированных стратегий нейрореабилитации для включения в программы психологической коррекции пациентов с двигательными нарушениями после ОНМК выделяется AR-технология, обладающая высоким уровнем автоматизированного контроля за выполнением упражнений. Это имеет особое значение в свете принципов о роли фиксированной последовательности действий при формировании двигательного навыка, выделенных в трудах Н.А. Бернштейна.

Основу комплекса упражнений, реализуемых программой «Визуальная медицина», составляет комбинация приемов, базирующихся на теории системного строения и динамической локализации высших психических функций А.Р. Лурия, а также развития функции в онтогенезе Л.С. Выготского. Упражнения выбраны с учетом принципов развивающего обучения и движения от простого к сложному. В программном комплексе предусмотрена функция обратной связи, которая позволяет при формировании двигательного навыка организовать реализацию идеомоторного замысла через постепенное усложнение путем активации все большего количества ассоциативных нейрональных комплексов.

Улучшение тонкой функции кисти у пациентов с постинсультным гемипарезом достигается через программы психологического

сопровождения, основанные на классическом нейропсихологическом подходе. В рамках этих программ проводятся занятия с медицинским психологом, которые используют АПК «Визуальная медицина». Всего проводится 14 ежедневных занятий по 20–25 минут. Результаты исследования показали, что использование данной технологии существенно увеличивает эффективность восстановления предметно-манипулятивной функции по сравнению с традиционным подходом. В экспериментальной группе пациентов наблюдалась статистически значимая положительная динамика в динамическом, кинестетическом, оптико-пространственном и конструктивном праксисе ($p \leq 0,05$). Они достигали более точной репрезентации позы рук по тактильному и зрительному образцу, а также повышенной скорости и точности действий, связанных с тонкой функцией кисти ($p \leq 0,05$).

Аппаратно-программный комплекс бинауральных акустических биений «ПРАК» предназначается для проведения индивидуальной психокоррекции методом светозвуковой стимуляции головного мозга⁵. Основная идея метода заключается в изменении текущего состояния работы мозга через воздействие на него с определенной звуковой и светочастотной активностью. Технология снабжена генератором бинауральных биений, наушниками, экраном для просмотра визуального контента. Бинауральные ритмы (слуховой феномен, возникающий при одновременной подаче в правое и левое ухо звуковых тонов, различающихся на несколько герц, и заключающийся в возникновении биений, равных по частоте разнице между тонами), совпадающие с дельта- и тета-диапазонами электроэнцефалограммы, связываются с состояниями расслабления, медитации и творчества >>>

Улучшение тонкой функции кисти у пациентов с постинсультным гемипарезом достигается через программы психологического сопровождения, основанные на классическом нейропсихологическом подходе.



Фото: МНПЦ МРВСМ имени С. И. Спасокоцкого

▲ Аппаратно-программный комплекс бинауральных акустических биений «ПРАК»

⁵ Комплекс аппаратно-программный для коррекции психосоматического состояния человека с помощью запрограммированных резонансно-акустических колебаний сигналов ЭКГ и/или ЭЭГ здорового человека Кап КПС-«ЭКРАН» по ТУ 9444-722-05834388-2002: уникальный номер реестровой записи 39758, регистрационный номер медицинского изделия № ФСР 2012/14162, дата государственной регистрации медицинского изделия 06.12.2019.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА БИНАУРАЛЬНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ БИЕНИЙ В РЕЖИМЕ «РЕЛАКСАЦИЯ» СПОСОБСТВУЕТ ДОСТИЖЕНИЮ БОЛЕЕ СТАБИЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В СРАВНЕНИИ С ТРАДИЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ

Бинауральные ритмы, совпадающие с дельта- и тета-диапазонами электроэнцефалограммы, связываются с состояниями расслабления, медитации и творчества и применяются в качестве седативного средства. Именно сеансы «релаксации» оказались крайне полезными в процессе реабилитации.

и применяются в качестве седативного средства, помогающего уснуть. Бинауральные ритмы с частотой биений, соответствующей частоте альфа-активности, предположительно усиливают выраженность биоэлектрической активности соответствующей частоты в мозге, что соответствует состоянию спокойного бодрствования. Бинауральные биения в бета-диапазоне связываются с повышенной сосредоточенностью и бодрствованием, а также с улучшением памяти.

За время пребывания в стационаре в рамках курса психологической коррекции каждый пациент получил не менее восьми процедур с использованием ПРАК, длительностью 30 минут каждая, ежедневно. При этом первые три процедуры, составляющие адаптационный этап, проводились строго ежедневно, три дня подряд. Учитывая коррекционные возможности методики при двигательных

расстройствах, нарушениях сна, невротических расстройствах, режим работы прибора устанавливался на расслабляющий вариант по программе «релаксация». Во время проведения сеансов создавались максимально комфортные условия: процедура проводилась в затемненной комнате, где обеспечивалось отсутствие посторонних шумов и отвлекающих событий, предварительно проводился разъясняющий инструктаж, подбор удобной для прослушивания позы (лежа на спине или в положении сидя/полусидя с отклонением корпуса назад на 30–40 градусов), а также переносимого уровня громкости звуковоспроизводящих устройств, как основного звукового ряда, так и музыки, сопровождающей видеоряд.

Было доказано, что применение высокотехнологичного устройства AR в процессе психокоррекции у пациентов с нарушениями двигательных функций, а именно

программно-аппаратного комплекса бинауральных акустических биений «ПРАК» в режиме «релаксация», способствует достижению более стабильных результатов в сравнении с традиционными методами. Это проявляется в положительной динамике общего самочувствия и снижении психологического аспекта кинезиофобии ($p = 0,0000$).

Система виртуальной реальности «HTC Vive Focus Plus EEA» (шлем виртуальной реальности) представляет собой устройство, позволяющее частично погрузиться в мир VR, создающее зрительный и акустический эффект присутствия в заданном управляющим устройством (компьютером) пространстве.

В качестве медицинского изделия прибор сертифицирован в составе аппаратно-программного комплекса «Реабилитационный комплекс Девирта — точность»⁶. С каждым пациентом проводился цикл ежедневных занятий длительностью 15–20 минут, дважды в день. В общей сложности каждый пациент получил не менее 10 процедур. В качестве содержательного наполнения виртуального контента моделировались ситуации, несовместимые с болью. Причем начиная уже со второй процедуры у пациентов предварительно спрашивали, что именно они сами предпочли бы (где бы хотели побывать, что увидеть, какие ощущения пережить): пациенты гуляли в виртуальном сказочном лесу, путешествовали по джунглям, наслаждались красотой альпийских лугов, спускались на морские глубины. По завершении процедуры пациенты описывали состояние воодушевления, улучшение настроения, возрастную регрессию, уменьшение тревожности, получали доступ к базовой радости, переживали состояние восторга «как в детстве», чувствовали возрождение интереса к жизни. Психологом давались установки по закреплению достигнутых комфортных телесных состояний, проводилось обучение пациентов навыкам эмоциональной, в том

числе противоболевой, саморегуляции. Дискомфортные ощущения в виде признаков так называемой киберболезни (cybersickness) — усталости или напряжения глаз, частичной потери ориентировки в виртуальном пространстве, легкого головокружения — возникали редко, носили обратимый адаптационный характер и постепенно (примерно к 3-й процедуре) полностью нивелировались.

В результате исследования было показано, что включение в реабилитационный план у пациентов с хроническим болевым синдромом, развившимся на фоне заболеваний опорно-двигательного аппарата, виртуального погружения в 3D-реальность позволяет существенно уменьшить интенсивность боли нейропатического и смешанного генеза, добиться устойчивого снижения болевых ощущений по сравнению с традиционными методами воздействия ($p \leq 0,05$) в течение 7 дней использования технологии, а также существенным образом снизить негативное влияние на реабилитационный процесс психологической составляющей патологического страха движения, кинезиофобии.

Технология БОС с использованием АПК «Нейрон-Спектр-5»⁷ представляет широкий выбор обратной связи, позволяющий за основу биоуправления принимать параметры ЭЭГ-сигналов (нейротренинг), ЭМГ (миографический тренинг), частоту сердечных сокращений (кардиотренинг), кожно-гальваническую реакцию (КГР) или температуру.

В настоящее время психофизиологические технологии с БОС рассматриваются в качестве одного из перспективных направлений восстановительного лечения, реабилитации и профилактики цереброваскулярной патологии, в связи с чем исследование эффективности было предпринято в отношении когорты больных, перенесших ишемический инсульт и находившихся на амбулаторном этапе медицинской реабилитации. >>>

С помощью шлема виртуальной реальности пациенты гуляли в виртуальном сказочном лесу, путешествовали по джунглям, наслаждались красотой альпийских лугов, спускались на морские глубины. По завершении процедуры пациенты описывали состояние воодушевления, улучшение настроения, возрастную регрессию, уменьшение тревожности.

▶ Реабилитационный комплекс «Девирта-Точность»



Фото: НИИОЗММ ДЗМ

⁶ Комплекс аппаратно-программный мультимедийный для дистанционно-контролируемой реабилитации пациентов с использованием технологий виртуальной реальности «Девирта» по ТУ 32.50.50-001-22483677-2018 с принадлежностями: уникальный номер реестровой записи 37264, регистрационный номер медицинского изделия № РЗН 2019/9218, дата государственной регистрации медицинского изделия: 13.11.2019.

⁷ Приказ Министерства здравоохранения РФ № 1379н от 28 декабря 2020 г. «Об утверждении перечня оборудования для оснащения и переоснащения медицинских организаций при реализации региональных программ модернизации первичного звена здравоохранения».

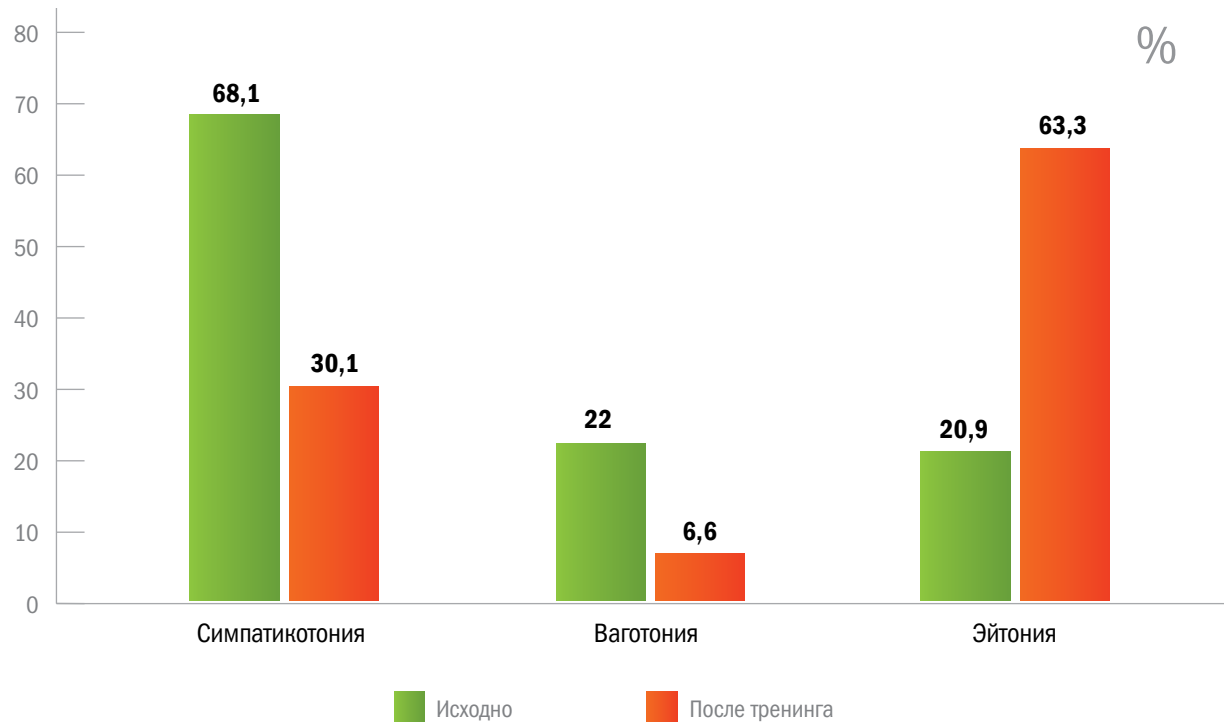


Рисунок 1 | Динамика показателей вегетативного статуса под влиянием психофизиологической коррекции методом биоуправления (БОС-тренинг по ЧСС)

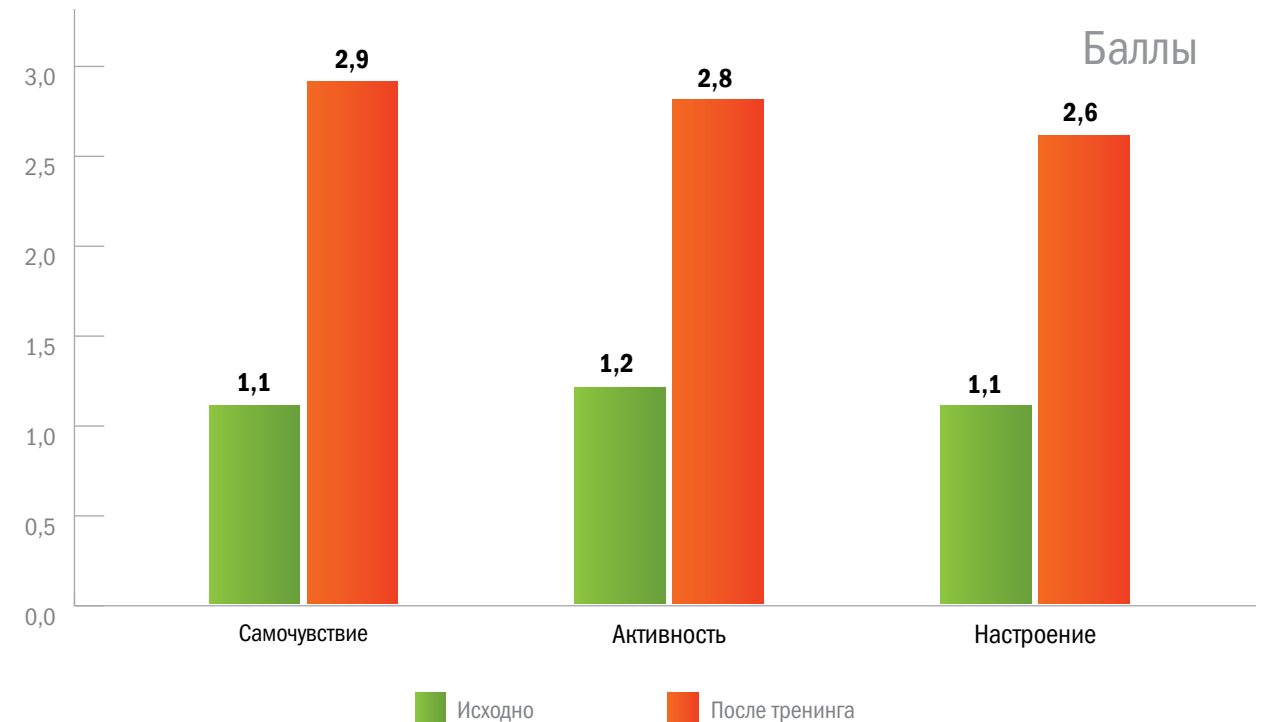


Рисунок 2 | Динамика показателей эмоционального статуса под влиянием психофизиологической коррекции методом биоуправления (БОС-тренинг по ЧСС)

Наблюдение собственных успехов через обратную связь в процессе работы с БОС-аппаратом влияет на ощущение собственной эффективности, создает эмоциональный подъем и укрепляет веру в способность достичь наилучшего результата.

Учитывая специфику нозологии и распространенность постинсультных астенических состояний, в качестве обратной связи использовались параметры ЭЭГ-сигналов с направленностью на активацию (БОС-тренинг по бета-ритму), а также БОС-тренинг по частоте сердечных сокращений (ЧСС). В процессе рандомизации были выделены сопоставимые по возрастным, гендерным и клиническим характеристикам контрольные и экспериментальные группы. Все пациенты получали базовый комплекс реабилитационных мероприятий, направленный на восстановление дисфункции кисти и статолокомоторных нарушений, при этом в реабилитационную программу пациентов экспериментальных групп были включены 15 сеансов психофизиологических тренировок с БОС длительностью 15–20 минут.

В ходе работы проводилась оценка текущего психофизиологического состояния,

когнитивного статуса и эмоционально-мотивационной сферы. Исследование показало, что включение БОС-тренинга в процесс реабилитации привело к значительному улучшению состояния пациентов. Регистрируемая мощность ЭЭГ-сигнала увеличилась в 1,5 раза, показатели систолического артериального давления и вегетативный статус стабилизировались. Кроме того, наблюдалось снижение ЧСС и уровня тревоги, а когнитивные функции восстановились (рис. 1).

Особенно заметна была трансформация эмоционально-мотивационной сферы пациентов в сторону повышения мотивации к достижению успеха. Вероятно, это связано с тем, что в процессе сеансов биоуправления с обратной связью пациенты начинали ощущать самоэффективность в противовес ранее пережитому бессилию и беспомощности после церебральной катастрофы. Параметр «активность» психодиагностического опросника САИ (Самочувствие — активность — настроение)

увеличился практически в 2,5 раза по сравнению с исходным показателем (рис. 2). Следует отметить, что характеристики активности в этом опроснике могут трактоваться как мотивационные ресурсы пациентов, поскольку включают в себя значения, отражающие заинтересованность, увлеченность, желание работать и целеустремленность. Вероятно, наблюдение собственных успехов через обратную связь в процессе работы с БОС-аппаратом влияет на увеличение ощущения собственной эффективности, создает эмоциональный подъем и укрепляет веру в способность достичь наилучшего результата, что, в свою очередь, связывается с приверженностью к лечению и реабилитации.

Результаты проведенных исследований подтверждают высокую клиническую эффективность включения иммерсивных технологий в процесс психологической реабилитации. Они позволяют медицинским психологам оптимизировать работу с помощью передового

высокотехнологичного инструментария. Использование VR-технологий открывает широкие перспективы для лечения и профилактики различных заболеваний. Они помогают нивелировать психологические и соматосенсорные дисфункции, которые являются факторами риска для когнитивных и соматических заболеваний. VR-технологии могут использоваться на всех этапах медицинской реабилитации, включая самостоятельное применение пациентами. Помимо указанных преимуществ, важно, что, работая с иммерсивными технологиями, пациент рассматривается не только как объект, на который направлены коррекционные усилия для восстановления психофизиологических функций, но прежде всего как личность и активный участник реабилитации. Это позволяет клиницистам использовать современные технические средства для воплощения принципа содружества и сотрудничества между врачом и пациентом в борьбе с болезнью. М

Результаты проведенных исследований подтверждают высокую клиническую эффективность включения иммерсивных технологий в процесс психологической реабилитации. Они позволяют медицинским психологам оптимизировать работу с помощью передового высокотехнологичного инструментария.