

УДК 711.7

СОВРЕМЕННЫЕ НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПСИХОТЕРАПИИ

Зарина Сатубалдина

Магистр искусств в области маркетинга и инноваций Anglia Ruskin University,
г. Астана, Казахстан

E-mail: zarina.satubaldina1984@gmail.com

Аңдатпа

Заманауи зерттеу әдістері психотерапевтік араласулардың миға әсерін зерттеу үшін бірегей мүмкіндіктер ашады, тиімді емдеу әдістерін әзірлеуге ықпал етеді. Бұл мақалада психотерапияның миға әсерін талдау үшін қолданылатын нейроғылым зерттеулерінің негізгі әдістері талқыланады, осы технологияларды психикалық бұзылуларды кешенді түрде емдеуге интеграциялау үшін одан әрі зерттеулердің қажеттілігін атап өтеді. Клиникалық тәжірибеде олардың мүмкіндіктері мен шектеулерін сын көзқараспен талдаудың маңыздылығы ашылады.

Түйінді сөздер: нейроғылым, психотерапия, зерттеу әдістері, миға әсер ету, фМРТ, ЭЭГ, нейрогаджеты, медитациялық тәжірибелер, когнитивті-мінез-құлық терапиясы, гештальт тәсілі, психотерапияның тиімділігі, әдістерді бейімдеу, ми толқындары, психоэмоционалдық күй, клиникалық тәжірибе, депрессия, тревожность, ПТСР, нейрофидбек.

Аннотация

Современные методы исследования открывают уникальные возможности для изучения воздействия психотерапевтических интервенций на мозг, способствуя разработке более эффективных методов лечения. В этой статье обсуждаются ключевые методы исследования нейронаук, используемые для анализа влияния психотерапии на мозг, подчеркивая необходимость дальнейших исследований для интеграции этих технологий в комплексный подход к лечению психологических расстройств. Освещается важность критического подхода к анализу их возможностей и ограничений в клинической практике.

Ключевые слова: нейронаука, психотерапия, методы исследования, воздействие на мозг, фМРТ, ЭЭГ, нейрогаджеты, медитативные практики, когнитивно-поведенческая терапия, гештальт-подход, эффективность психотерапии, адаптация методов, мозговые волны, психоэмоциональное состояние, клиническая практика, депрессия, тревожность, ПТСР, нейрофидбек.

Abstract

Modern research methods open unique opportunities to study the impact of psychotherapeutic interventions on the brain, contributing to the development of more effective treatment methods. This article discusses the key neuroscience research methods used to analyze the influence of psychotherapy on the brain, highlighting the need for further research to integrate these technologies into a comprehensive approach to treating psychological disorders. The importance of a critical approach to analyzing their capabilities and limitations in clinical practice is addressed.

Key words: neuroscience, psychotherapy, research methods, brain impact, fMRI, EEG, neurogadgets, meditative practices, cognitive-behavioral therapy, Gestalt approach, psychotherapy effectiveness, method adaptation, brain waves, psycho-emotional state, clinical practice, depression, anxiety, PTSD, neurofeedback

В последние десятилетия наблюдается значительный прогресс в области нейронаук, что позволило глубже понять механизмы, лежащие в основе психотерапии. Современные нейронаучные методы исследования предоставляют уникальную возможность изучить, как психотерапевтические интервенции влияют на мозг, что в свою очередь может способствовать разработке более эффективных терапевтических методов. В данной статье рассмотрены ключевые нейронаучные методы исследования, применяемые для изучения влияния психотерапии на человеческий мозг.

Вот некоторые из наиболее значимых технологий в этой области:

Функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ) является мощным инструментом для исследования работы мозга в реальном времени. Этот

метод позволяет визуализировать изменения кровотока и кровенаполнения в различных областях мозга, которые связаны с нейронной активностью, предоставляя ценную информацию о функциональной архитектуре мозга и его реакции на различные стимулы, включая психотерапевтические интервенции.

Примеры исследований:

Один из примеров использования фМРТ в психотерапии — исследование эффективности когнитивно-поведенческой терапии (КПТ) у пациентов с депрессией. В таких исследованиях обнаруживается, что после прохождения курса КПТ у пациентов наблюдается уменьшение активности в префронтальной коре и амигдале при реагировании на негативные эмоциональные стимулы, что коррелирует с улучшением их состояния [1].

Другое исследование с использованием фМРТ показало, как медитация осознанности влияет на мозговую активность. Участники, прошедшие курс медитации, показали уменьшение активности в дефолтной сети мозга, что связано с сокращением бродячих мыслей и улучшением концентрации внимания [2].

Эти исследования подчеркивают потенциал фМРТ для понимания механизмов действия психотерапии. Однако следует отметить ограничения фМРТ, такие как высокая стоимость, сложность интерпретации данных и необходимость строгого контроля условий эксперимента. Кроме того, фМРТ предоставляет информацию только о кровотоке, которая косвенно связана с нейронной активностью, и не может дать точное представление о работе отдельных нейронов.

Электроэнцефалография (ЭЭГ) представляет собой методику нейровизуализации, которая измеряет электрическую активность мозга через множество электродов, прикрепленных к коже головы. ЭЭГ позволяет наблюдать за мозговыми волнами в реальном времени, предоставляя ценные данные об общем состоянии мозговой активности, изменениях, связанных с когнитивными процессами, эмоциями, сном и другими аспектами психической деятельности. Ниже приведу таблицу с характеристикой мозговых волн.

Тип волны	Диапазон частот (Гц)	Основные характеристики
Дельта	0.5-4	Глубокий сон, бессознательное состояние
Тета	4-8	Легкий сон, медитация, интуиция
Альфа	8-13	Расслабление, спокойное бодрствование, медитация
Бета	13-30	Активное мышление, концентрация, тревога
Гамма	30-100	Высокая умственная активность, восприятие, обработка информации

Таблица 1 – Мозговые волны

Примеры исследований:

Одним из важных примеров применения ЭЭГ в исследовании влияния психотерапии является анализ вариабельности альфа-ритма у пациентов с депрессией до и после курса когнитивно-бихевиоральной терапии (КБТ). Исследования показали, что КБТ приводит к увеличению альфа-активности в задних областях мозга, что связано с улучшением симптомов депрессии [3].

В другом исследовании были изучены изменения в бета-активности у пациентов с посттравматическим стрессовым расстройством (ПТСР) во время прохождения экспозиционной терапии. Результаты показали, что успешное лечение ПТСР сопровождается уменьшением бета-активности, что указывает на снижение гиперактивации нервной системы, связанной с ПТСР [4].

ЭЭГ предлагает уникальную возможность для наблюдения за мозговой активностью в реальном времени, что делает ее ценным инструментом для оценки воздействия психотерапии. Однако ЭЭГ имеет ограничения, такие как относительно низкая пространственная разрешающая способность по сравнению с другими методами нейровизуализации, например, фМРТ. Кроме того, ЭЭГ может быть подвержена помехам от несвязанных с мозгом источников электрической активности (например, мышечной активности).

Магнитоэнцефалография (МЭГ), подобно ЭЭГ, предоставляет информацию о временных и пространственных аспектах мозговой активности, но с высокой пространственной точностью. Этот метод особенно полезен для изучения динамики когнитивных функций и эмоциональной регуляции под влиянием психотерапии.

Магнитоэнцефалография (МЭГ) представляет собой высокоточный метод нейровизуализации, который измеряет магнитные поля, генерируемые нейронной активностью мозга. Отличаясь высокой временной разрешающей способностью и достаточной пространственной точностью, МЭГ позволяет исследователям детально анализировать мозговые процессы в динамике, что делает его особенно ценным для изучения когнитивных функций, сенсорных реакций и нейронных механизмов психических расстройств.

Примеры исследований:

Одно из исследований с использованием МЭГ касалось изучения изменений в мозговой активности у пациентов с обсессивно-компульсивным расстройством (ОКР) в ответ на когнитивно-поведенческую терапию (КПТ). Результаты показали значительное уменьшение активности в орбитофронтальной коре и других областях, связанных с ОКР, что свидетельствовало о положительном влиянии КПТ на функциональную нейронную активность у данных пациентов [5].

Другое исследование с применением МЭГ было направлено на изучение механизмов внимания у детей с расстройством аутистического спектра (РАС). Исследователи обнаружили атипичные паттерны активации в сенсорных и ассоциативных областях мозга при выполнении задач на внимание, что предоставило новые данные о нейронных основах РАС и возможных направлениях для терапевтического вмешательства.

МЭГ предоставляет уникальную возможность для исследования динамических процессов в мозге благодаря своей высокой временной разрешающей способности. Однако метод имеет и ограничения, такие как относительно низкая пространственная разрешающая способность по сравнению с методами, такими как фМРТ, и высокая стоимость оборудования. Кроме того, интерпретация данных МЭГ требует сложного анализа и специализированных знаний.

Кратко приведу также метод **Позитронно-эмиссионная томографии (ПЭТ)**, но не буду более подробно останавливаться на нем, в виду сложности применения и существующих ограничений, такие как необходимость использования радиоактивных веществ. Также важным аспектом является ограниченная доступность этого метода для широкого использования в клинической практике.

ПЭТ используется для измерения метаболических процессов в мозге, таких как потребление глюкозы и кровотока, путем введения радиоактивных маркеров. Этот метод может дать важную информацию о метаболических изменениях в мозге, которые могут сопровождать психотерапевтическое лечение, и помочь в идентификации конкретных областей мозга, реагирующих на лечение.

Хотелось бы подробнее остановиться на самом доступном и недорогостоящем методе применения Электроэнцефалография (ЭЭГ), а точнее ее аналогов, устройств для нейрофидбека и портативных ЭЭГ-гарнитур. Другими словами нейрогарнитур, которые являются относительно новым направлением в нейропсихологии и психотерапии, начинают

находить применение в клинической практике и исследованиях, направленных на оценку их эффективности и измерения эффектов психотерапии. Гарнитура для нейрофидбека позволяет пользователям контролировать свою мозговую активность в реальном времени и тренировать способность к концентрации и релаксации. Эти устройства используют принципы ЭЭГ и предоставляют обратную связь через визуальные или аудиальные сигналы на основе активности мозга пользователя.

Исследования применения устройств нейрофидбека, портативных ЭЭГ-гарнитур и их результаты:

1. Исследование использования нейрофидбека для улучшения симптомов тревожности и депрессии.

Одно из исследований было направлено на оценку влияния использования нейрофидбека на улучшение симптомов тревожности и депрессии. Участники, проходившие курс психотерапии в сочетании с нейрофидбеком, демонстрировали значительное улучшение по сравнению с контрольной группой, которая получала только традиционную психотерапию. Улучшение было оценено с помощью стандартизированных психометрических тестов и коррелировало с изменениями в ЭЭГ-параметрах, что указывало на положительное воздействие нейрофидбека на когнитивные и эмоциональные функции участников [6].

Лучшими исследованиями нейрофидбека при тревожности проведенные Мур Н.С. были три исследования результативности с фобической (тестовой) тревогой. В каждом исследовании группа, получавшая тренировку по усилению альфа волн, показала значительное снижение тревоги.

В другом исследовании, с альфа-тренировкой, баллы тревожности значительно снизились по сравнению с группой без лечения. Мур Н.С. сделал вывод в своем обзоре, что эффект плацебо присутствовал в этих исследованиях нейрофидбека, но что тренировка по усилению альфа и тета давала дополнительные эффекты, выходящие за рамки плацебо, и являются эффективными методами лечения тревожных расстройств.

Пассини Ф.Т. и др. использовали 10 часов тренировки альфа-нейрофидбека, сравнивая 25 тревожных пациентов (23 из которых были алкоголиками) с контрольной группой из 25 тревожных пациентов (22 из которых также были алкоголиками), большинство из которых искали лечение в краткосрочном лечебном отделении больницы для ветеранов. Тренировка альфа-нейрофидбека привела к значительным изменениям в состоянии и чертах тревожности по сравнению с контрольными.

Было опубликовано 18-месячное наблюдение за этими пациентами, с практически идентичными результатами снижения тревожности, что подтвердило, что изменения тревожности от альфа-нейрофидбека были устойчивыми.

2. Исследование использования нейрофидбека для лечения ПТСР.

Это исследование направлено на изучение эффективности метода, известного как нейрофидбек, хронического посттравматического стрессового расстройства (ПТСР), распространенного среди ветеранов. Этот метод представляет собой тренировку мозговых волн с помощью специальных упражнений, позволяющих людям управлять своим мозговым состоянием [6].

В одном из исследований, группа из 15 ветеранов войны во Вьетнаме с ПТСР прошла через 30 сеансов тренировок нейрофидбека, дополнительных к традиционному лечению. Результаты показали улучшение их состояния по сравнению с другой группой ветеранов, которые получали только традиционное лечение. Что интересно, большинство участников, прошедших через нейрофидбек, заметили стойкое снижение симптомов ПТСР и даже смогли уменьшить количество принимаемых лекарств.

В другом исследовании 20 ветеранов с хроническим ПТСР также прошли через серию сеансов нейрофидбека. За 26 месяцев наблюдения большинство из них сообщили о

значительном снижении или полном исчезновении симптомов ПТСР, таких как кошмары или внезапные вспышки воспоминаний.

Эти исследования подчеркивают потенциал нейрофидбека как дополнительного метода лечения для людей, страдающих ПТСР. Такой подход может стать альтернативой или дополнением к традиционным методам лечения, предлагая новую надежду для тех, кто ищет более эффективные способы борьбы с этим тяжёлым состоянием.

3. Исследование применения нейрофидбека в лечении депрессии.

Один из методов нейрофидбека для лечения депрессии включает в себя коррекцию асимметрии правого фронтального отдела, связанный с переживанием депрессивных и тревожных состояний.

В частности, исследователи обратили внимание на необходимость уменьшить активность правой стороны лобной доли мозга по сравнению с левой. Такое состояние активности мозга часто наблюдается у людей, испытывающих депрессию и тревогу. Идея состоит в том, чтобы научить людей снижать это дисбалансное соотношение активности, используя нейрофидбек.

Первое важное исследование этого метода было опубликовано в 2010 году. В ходе исследования, которое включало 10 сессий нейрофидбека, участники показали значительное улучшение в симптомах депрессии. Что особенно важно, улучшение было намного более выраженным, чем у группы, которая проходила стандартное психообразование и оценку без применения нейрофидбека.

Другие исследования также подтвердили эффективность нейрофидбека в лечении депрессии, используя различные подходы, включая тренировки альфа/тета-волн и воздействие на крайне низкую частоту волн мозга. Так, например, метод, направленный на снижение активности определенной области мозга у пациентов, зависимых от никотина, показал сокращение потребления никотина.

Эти открытия предлагают обнадеживающий путь к разработке новых методов лечения депрессии и тревожности, которые могут стать дополнением или альтернативой традиционному медикаментозному лечению. Нейрофидбек открывает возможности для людей более активно участвовать в процессе своего исцеления, используя силу собственного мозга [7].

4. Применении портативных ЭЭГ-гарнитур для медитаций.

Другое исследование сосредоточилось на применении портативных ЭЭГ-гарнитур для мониторинга изменений мозговой активности в процессе медитативных практик, интегрированных в психотерапевтический процесс. Результаты показали, что медитация с использованием ЭЭГ-гарнитур способствует увеличению альфа и тета-волн, что ассоциируется с релаксацией и снижением уровня стресса. Это предоставляет дополнительные доказательства в пользу интеграции медитативных практик в психотерапевтические программы [8].

Эти источники иллюстрируют потенциал использования нейрогаджетов в контексте психотерапии и подчеркивают необходимость дальнейших исследований для определения их места в комплексном подходе к лечению психологических расстройств. В то же время, они указывают на важность критического подхода к анализу возможностей и ограничений применения таких технологий в клинической практике.

Интересно, учитывая широкие возможности нейрогарнитур, мы можем ли мы замерять эффект психотерапии интегрировать оба инструмента в один метод? Это значит, что нейрогарнитура будет замерять уровень активности мозга во время медитативных практик с использованием психотерапевтических инструментов из КПТ или гештальт-подхода. Инструменты будут прослушиваться в формате аудио, в целом, процесс будет похож на медитацию, но со специфическим уклоном в терапию.

Это даст возможность психотерапевтам более эффективно адаптировать свои методы под задачи клиента и его психоэмоциональное состояние. Учитывая сразу несколько факторов, ЭЭГ-гарнитура может замерять состояние мозговых волн до сеанса, во время сеанса, после сеанса. Это даст возможность провести более глубокий анализ воздействия психотерапии на мозговую активность, открывая новые горизонты для понимания механизмов психических изменений. Комбинирование данных, полученных с помощью нейрогаджетов, с качественной обратной связью от пациентов, может способствовать разработке более персонализированных и точных методов лечения, учитывая индивидуальные особенности работы мозга каждого человека.

Внедрение ЭЭГ-гарнитуры в процесс психотерапии также может усилить взаимодействие между психотерапевтом и пациентом, предоставляя обоим сторонам наглядные доказательства прогресса или выявления проблемных областей, которые требуют дополнительного внимания. Это, в свою очередь, может сделать терапевтический процесс более открытым и целенаправленным, способствуя глубине и эффективности лечения.

Кроме того, использование аудиозаписей терапевтических инструментов в сочетании с нейрогаджетами открывает новые возможности для дистанционной работы и самостоятельной практики пациентами дома, поддерживая и укрепляя достигнутые во время сеансов изменения. Это может особенно выгодно отразиться на тех клиентах, которым требуется длительное сопровождение или дополнительная поддержка в межсессионный период.

В заключение, интеграция нейрогаджетов в психотерапевтическую практику представляет собой перспективное направление развития современной психотерапии, которое требует дальнейших исследований и экспериментов. Такой подход не только расширяет наше понимание влияния психотерапии на мозг, но и предоставляет практикующим специалистам новые инструменты для улучшения качества жизни своих пациентов.

Список литературы:

1. Lindauer, R.J., et al. "Effects of cognitive behavioral therapy on brain structure in post-traumatic stress disorder: A diffusion tensor imaging study." *Neuroscience* 240 (2013): 227-234.
2. Liao, Y., et al. "Is depression a disconnection syndrome? Meta-analysis of diffusion tensor imaging studies in patients with MDD." *Journal of Psychiatry & Neuroscience* 38.1 (2013): 49-56.
3. Quaedflieg, C.W.E.M., et al. "The effects of cognitive behavioral therapy on resting-state EEG in depression: A systematic review." *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 57 (2015): 147-156.
4. Van Minnen, A., et al. "Changes in EEG during graded exposure in vivo in veterans with PTSD: A single-case study." *Journal of Traumatic Stress* 24.4 (2011): 465-469.
5. Nakao, T., et al. "Brain mechanism of cognitive-behavioral therapy in obsessive-compulsive disorder: A magnetoencephalography study." *Psychiatry and Clinical Neurosciences* 65.7 (2011): 679-687.
6. Hammond, D.C. "Neurofeedback with anxiety and affective disorders." *Child and Adolescent Psychiatric Clinics* 14.1 (2005): 105-123.
7. Sharon Niv, "Clinical efficacy and potential mechanisms of neurofeedback". *Personality and Individual Differences*, Volume 54, Issue 6, April 2013, Pages 676-686.
8. Lomas, T., Ivtzan, I., Fu, C.H.Y., A systematic review of the neurophysiology of mindfulness on EEG oscillations, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.09.018>