

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

Харьковский государственный педагогический университет
имени Г.С. Сковороды

Актюбинский региональный государственный университет
имени К. Жубанова

Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс»

Иновационные технологии в науке и образовании

Сборник материалов
VI Международной научно-практической конференции

Чебоксары 2016

творны в работе с детьми, которые не могут выразит свои эмоции и чувства. Дети с заниженной самооценкой, повышенной тревожностью и застенчивостью обычно охотно выбирают фигурки и переключают свое внимание. Дети же с неустойчивым вниманием весьма экспрессивны, игра дает им богатые кинестетические ощущения.

Песочная терапия может применяться при решении следующих проблем:

- девиантные формы поведения;
- сложности во взаимоотношениях со взрослыми и сверстниками;
- психосоматические заболевания;
- тревожность, страхи, неуверенность в себе, завышенная самооценка;
- перенесенные психотравмы (угнетение сверстниками, развод родителей, сложные жизненные ситуации).

Личность каждого ребенка уникальна. «Песочная терапия» – одна из техник, которая позволяет раскрыть индивидуальность каждого ребенка, разрешить его психологические затруднения, развить способность осознавать свои желания и возможность их реализации.

Список литературы

1. Зинкевич-Евстигнеева Т. Игра с песком: Практикум по песочной терапии. – СПб., 2015.
2. Зинкевич-Евстигнеева Т. Чудеса на песке: Практикум по песочной терапии / Т. Зинкевич-Евстигнеева, Т.М. Грабенко. – 2010.
3. Сакович Н.А. Технология игры в песок. Игры на мосту. – СПб., 2008.
4. Дора Калфф. Sandplay. – 1980.

Трофимова Александра Константиновна
психофизиолог
Реабилитационный центр «Преодоление»
аспирант
ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет им. М.В. Ломоносова»
г. Москва

ДЕПРЕССИЯ И АКТИВАЦИЯ МЮ-РИТМА КАК ИНДИКАТОР ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация: автором произведено исследование двигательного паттерна с помощью электроэнцефалографии (ЭЭГ) с целью дальнейшего использования данных в реабилитации пациентов с двигательными поражениями. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о целесообразности использования синхронизации и десинхронизации мю-ритма для оценки и реабилитации двигательных паттернов.

Ключевые слова: мю-ритм, электроэнцефалография, двигательный паттерн, реабилитация.

DOI: 10.21661/r-111736

Цель исследования. Основной целью исследования является изучение центральной и периферической организации двигательных функций и их связи с активацией/ депрессией мю-ритма.

Материал и методы. Проведено исследование по выявлению десинхронизации (депрессии) и синхронизации (активации) мю-ритма ЭЭГ у 10 здоровых добровольцев в возрасте от 20–24 лет, который регистрировался при визуализации двигательной задачи (сжать левый кулак и согнуть левую руку) и совершении этого действия, а также при мысленном расслаблении левой верхней конечности. После проведения упражнений на левую руку аналогичные упражнения были проведены с правой рукой. С помощью прибора «Реакор» (Реабилитационный психофизиологический комплекс для тренинга с БОС «Реакор»; производство ООО НПКФ «Медиком МТД») снимался мю-ритм (8–13 Гц в области моторной коры) с отведений С3, С4. Для сравнения уровня активации коры при выполнении двигательной задачи также был исследован бета-ритм (15–30 Гц), который был снят с отведений F3, F4. Одному респонденту также проводили стандартное 24-канальное ЭЭГ на приборе «Энцефалан» (Электроэнцефалограф-анализатор ЭЭГА-21/26 «Энцефалан-131–03», производство ООО НПКФ «Медиком МТД») при тех же двигательных задачах с целью определения соответствия их выполнения кросс-корреляционной активации моторной коры.

Результаты исследования. В ходе исследования установлено, что при выполнении задачи на расслабление левой руки мощность мю-ритма справа составила в среднем $22,3 \pm 2,9$ мкВ, слева – $19,1 \pm 2,1$ мкВ, что в среднем на 17% меньше. При мысленном и физическом напряжении левой руки, наоборот, мощность мю-ритма слева была выше. Так, при сжатии левого кулака и сгибании левой руки мощность мю-ритма справа в среднем составила $9,7 \pm 1,1$ мкВ, а слева она была на 43% выше, составив $13,9 \pm 1,5$ мкВ. При визуализации данного движения на фоне физического расслабления мощность мю-ритма справа в среднем составила $15,6 \pm 1,9$ мкВ, а слева она была на 20% выше, составив $18,8 \pm 2,1$ мкВ. Таким образом, при расслаблении мышцы левой руки происходит активация мю-ритма в правом полушарии головного мозга, а при их физическом или мысленном напряжении, наоборот, мю-ритм в правом полушарии подавляется. При проведении одноименных упражнений на правую руку получены аналогичные результаты. Однако, данная закономерность прослеживалась у 80% испытуемых. Мощность спектра альфа и бета ритмов зависела от ряда факторов, в том числе физической подготовки, психоэмоционального фона обследуемых, уровня внимания и возможно других факторов, которые предстоит выяснить.

У испытуемого, которому также было проведено 24-канальное ЭЭГ был наиболее низкий уровень мощности, однако, как и у остальных обследуемых-правшей, мощность выше была в правом полушарии (С4, F4); рис. 1. При проведении спектрального анализа и картирования ЭЭГ была выявлена активация центральных областей мозга при расслаблении мышц левой руки. У данного испытуемого показатели мощности мю-ритма с области С4 на этапах «фон» составили 4,39 мкВ и «расслабление мышцы левой руки» – 4,56 мкВ (рис. 2). Кросс-корреляционная активность областей мозга была больше представлена в лобно-центральной части правого полушария (рис. 3).

При напряжении мышц левой руки происходила депрессия мю-ритма в правом полушарии головного мозга. У данного пациента были следующие показатели активности (мощности мю-ритма) с области С4 на этапах фон – 4,39 мкВ и напряжение мышцы левой руки – 3,3 мкВ.

Показатели мощности мю-ритма в области С3 (фон – 3,04 мкВ; напряжение мышцы правой руки – 2,64 мкВ) отражают депрессию мю-ритма в левом полушарии ГМ при напряжении мышцы правой руки (рис. 4).

Кросс-корреляционная динамика указывает на уменьшение функциональных связей между областями головного мозга в левом полушарии на этапе напряжения мышц правой руки.

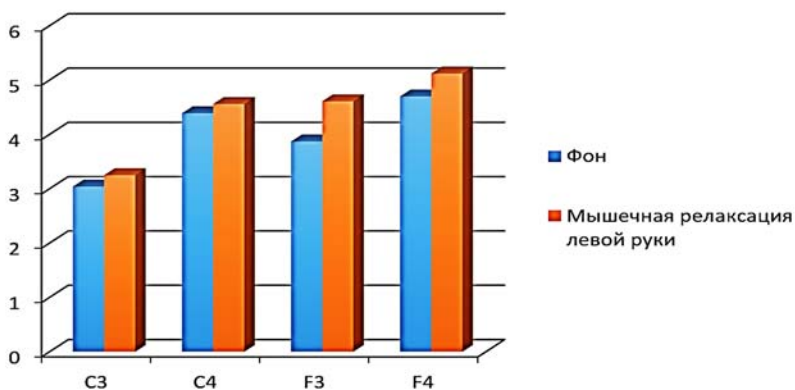


Рис. 1. Сравнение фрагментов «фон-расслабление мышц левой руки»

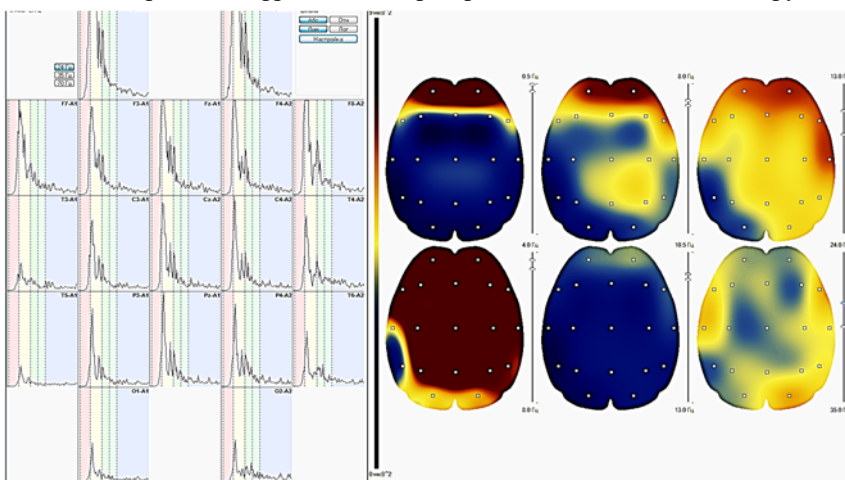


Рис. 2. Картирование и спектральный анализ этапа «расслабление мышц левой руки»

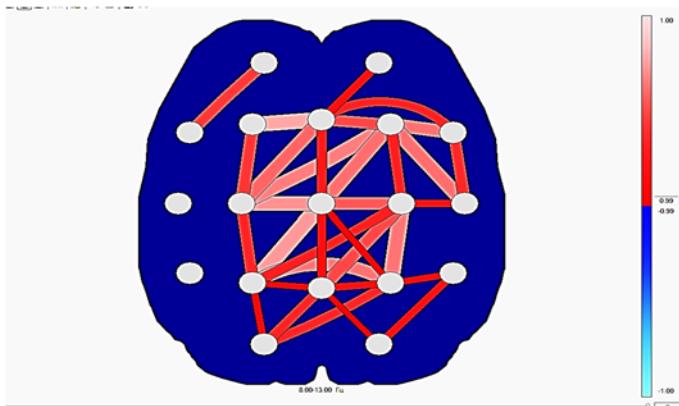


Рис. 3. Кросс-корреляционная активность областей мозга на этапе «расслабление мышц левой руки»

При мысленном напряжении мышцы левой руки также наблюдается депрессия мю-ритма в правом полушарии ГМ. Показатели регистрации активности (мощности мю-ритма) с области С4 на этапах фон – 4,39 мкВ и напряжение мышцы левой руки – 2,77 мкВ (рис. 3).

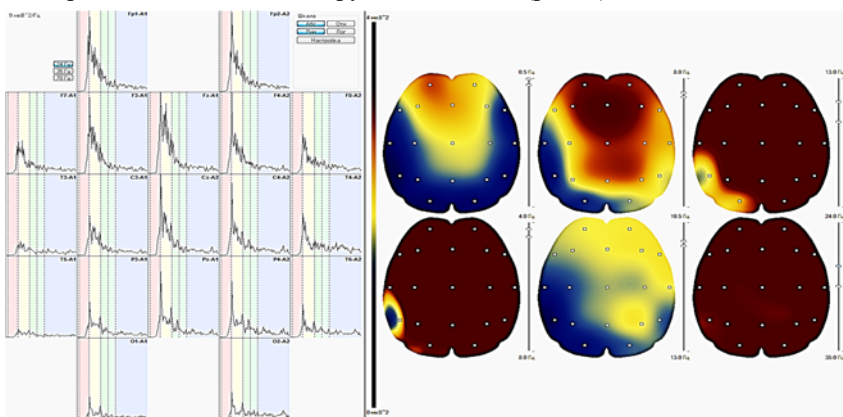


Рис. 4. Картирование и спектральный анализ этапа «напряжение мышцы правой руки»

Мысленное расслабление мышц правой руки приводит к активации мю-ритма в правом полушарии, область С4 (фон – 4,39 мкВ., мысленное расслабление мышцы правой руки – 4,52 мкВ).

Вывод. Депрессия и активация мю-ритма является индикатором двигательной активности человека. Полученные данные могут лечь в основу создания технического устройство для реабилитации компенсации двигательной функции у инвалидов, в том числе перенесших инсульт или спинальную травму. Следующим шагом наших исследований является выделение психофизиологических механизмов двигательных функций, разра-

ботка многофункциональных программ двигательной активности по анализу ЭЭГ, а также определения возможности гибридизации ЭЭГ и ЭМГ сигналов. Это позволит персонализировано подойти к вопросу индивидуальной программы реабилитации пациентов с ограниченными функциональными возможностями и, надеемся, позволит повысить их качество жизни.

Список литературы

1. Dujardin K. Evaluation of event-related desynchronization (ERD) during a recognition task: effect of attention / K. Dujardin, P. Derambure, L. Defebvre, J.L. Bourriez, J.M. Jacquesson, J.D. Guieu // *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* – 1993. – №86. – P. 353–356.
2. Feige B. Cortical and subcortical correlates of electroencephalographic alpha rhythm modulation / B. Feige, K. Scheffler, F. Esposito, S.F. Di, J. Hennig, E. Seifritz // *J. Neurophysiol.* – 2005. – №93 (5). – P. 2864–2872.
3. Goldman R.I. Simultaneous EEG and fMRI of the alpha rhythm / R.I. Goldman, J.M. Stern, J.Jr. Engel, M.S. Cohen // *NeuroReport.* – 2002. – №13. – P. 2487–2492.
4. Koshino Y. Enhancement of Rolandic mu-rhythm by pattern vision, *Electroencephalogr. Clin* / Y. Koshino, E. Niedermeyer // *Neurophysiol.* – 1975. – №38. – P. 535–538.
5. Laufs H. EEG-correlated fMRI of human alpha activity / H. Laufs, A. Kleinschmidt, A. Beyerle, E. Eger, A. Salek-Haddadi, C. Preibisch, K. Krakow // *Neuroimage.* – 2003. – №19. – P. 1463–1476.
6. Nunez P.L. On the relationship of synaptic activity to macroscopic measurements: does co-registration of EEG with fMRI make sense? / P.L. Nunez, R.B. Silberstein // *Brain Topogr.* – 2000. – №13. – P. 79–96.