

УДК 612.821

ОСОБЕННОСТИ μ -РИТМА ЭЭГ И ЕГО РЕАКТИВНОСТИ В ЗАДАЧАХ НА ВЫПОЛНЕНИЕ, НАБЛЮДЕНИЕ, ИМИТАЦИЮ И СЛУХОВОЕ ВОСПРИЯТИЕ ДВИЖЕНИЙ У ДЕТЕЙ 4–14 ЛЕТ

© 2017 г. Е. В. Эйсмонт*, С. А. Махин, А. В. Бакунова, А. И. Кайда, В. Б. Павленко

Таврическая академия Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь

**E-mail: evgenija.eismont@mail.ru*

Поступила в редакцию 09.03.2016 г.

Изучены частотно-амплитудные характеристики μ -ритма ЭЭГ у детей ($N = 38$) в возрасте от 4 до 14 лет в условиях зрительной фиксации (ЗФ) на видеоизображении, а также особенности реакции десинхронизации данного ритма в задачах на самостоятельное выполнение, наблюдение, имитацию и слуховое восприятие круговых движений (СД, НД, ИД, СлВД, соответственно) с использованием компьютерной мыши. Обнаружен связанный с возрастом рост модальной частоты μ -ритма в локусах C_3 и C_z . В ситуации СД значимое падение амплитуды μ -ритма наблюдалось в локусах C_3 (на 26.7%) и C_z (на 10.3%), а в ситуации НД – в локусе C_z (на 9.9%). Наличие десинхронизации данного ритма, как при самостоятельных движениях детей, так и при наблюдении ими за аналогичными движениями другого человека свидетельствует о развитых механизмах сопряжения наблюдения и исполнения действия у детей в возрасте от четырех до 14 лет. В ситуации ИД десинхронизация μ -ритма, как и в условиях СД, обнаружена в локусах C_3 (на 27.4%) и C_z (на 15.3%). Предполагается, что дополнительное значимое падение амплитуды μ -ритма в локусе C_z в ситуации ИД по сравнению с СД может быть связано с наличием в ситуации подражания движениям взрослого социального или игрового контекста. Величина индекса десинхронизации μ -ритма в изученных условиях от возраста не зависела. Обсуждается возможная связь выявленных модуляций μ -ритма с активностью системы “зеркальных” нейронов.

Ключевые слова: дети, ЭЭГ, μ -ритм, движения, имитация, наблюдение, система “зеркальных” нейронов.

DOI: 10.7868/S0131164617030055

В последние годы исследования, посвященные анализу функционального значения мю-ритма (μ -ритма, “сенсомоторного” ритма) ЭЭГ и его модуляций в различных ситуациях, получили особенно широкое распространение. Одной из причин этого стало появление гипотезы, согласно которой изменения амплитуды μ -ритма при наблюдении за действиями других людей может отражать активацию системы “зеркальных” нейронов (СЗН). “Зеркальные” нейроны – это нервные клетки, которые активируются как при выполнении человеком определенных действий, так и при зрительном и слуховом восприятии аналогичных действий, выполняемых другими людьми. Предполагается, что благодаря СЗН, человек имплицитно понимает и превосхищает действия других людей, не прибегая к сложным умозаключениям [1].

μ -ритм у взрослых людей представляет собой ЭЭГ-осцилляцию в диапазоне от 8 до 13 Гц, регистрируемые в области центральных отведений и наиболее выраженные в состоянии физического

расслабления. Самостоятельно выполняемые, а также представляемые в воображении или наблюдаемые движения вызывают десинхронизацию данного ритма [2]. У детей в качестве μ -ритма рассматривают ЭЭГ-активность в области центральных отведений, имеющую общий частотный диапазон с α -ритмом. Такая активность, часто называемая у испытуемых младенческого и раннего возраста “центральным ритмом”, не проявляет роста амплитуды при уменьшении яркости освещения, а также демонстрирует десинхронизацию при собственных движениях [3, 4].

К настоящему времени накоплен значительный массив данных, описывающих функциональные свойства μ -ритма у детей различного возраста. Эти исследования преимущественно фокусировались на изменениях характеристик μ -ритма в зависимости от собственной двигательной активности [5, 6], а также от наблюдения за движениями других людей [7–9]. В результате было установлено, что, как и у взрослых, десинхронизация данного ритма у детей отражает