

Применение методики совместной регистрации ЭЭГ и фМРТ в когнитивных исследованиях*

Ольга Мартынова¹ /olmart@neurobiotech.ru/, Лариса Майорова^{1,2}
Оксана Федина², Алексей Петрушевский²

¹ Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии
Российской Академии Наук, Москва, Россия

² Центр патологии речи и нейрореабилитации, Москва, Россия

Интеграция функциональной магниторезонансной томографии (фМРТ), метода регистрации активных зон мозга с хорошим пространственным разрешением, с электроэнцефалограммой (ЭЭГ), регистрирующей активность мозга с высоким временным разрешением, является многообещающим неинвазивным подходом, приближающим нас к пониманию когнитивных процессов. Методика одновременной регистрации ЭЭГ и фМРТ помогает локализовать структуры мозга, ответственные за когнитивные функции для дальнейшего сопоставления с нейрофизиологическими механизмами, лежащими в основе функциональной взаимосвязи областей мозга. На сегодняшний день успешно разработано картирование мозговой активности методом фМРТ с пространственным разрешением в несколько миллиметров. Тем не менее, у фМРТ имеются временные ограничения регистрируемого сигнала, связанные с реактивностью метаболизма кислорода в крови. Функциональная МРТ измеряет нейрональную активность только косвенно, путем распознавания изменений насыщения-обеднения крови кислородом, которые пропорциональны, но не эквивалентны, изменениям нейрональной активности в данных участках мозга. В свою очередь, скальповая ЭЭГ показывает изменения электрических потенциалов, которые образованы преимущественно суммацией медленной постсинаптической активности, возникающей в корковых нейронах. При этом с помощью регистрации ЭЭГ обеспечивается непосредственное измерение спонтанной и вызванной активности с миллисекундным разрешением. Тем не менее, локализация источников этой активности затруднена, так как расположенные между электродами и мозгом кожа, кости черепа и менингеальные оболочки ведут к рассеиванию электрического сигнала. Полученные при помощи ЭЭГ данные имеют разрешение в сантиметрах, не позволяя локализовать два совершенно разных, хоть и соседствующих источника активности. Совмещение регистрации ЭЭГ-фМРТ позволяет преодолеть пространственно-временные ограничения каждой методики по отдельности и является более эффективным инструментом для исследования когнитивных функций. Одновременная регистрация ЭЭГ-фМРТ позволяет ис-

* При поддержке гранта РФФИ 12-06-00711.

следовать функциональную когерентность областей мозга посредством более точной локализации структур мозга, ответственных за когнитивные функции, и сопоставлении их с нейрофизиологическими процессами.

Несмотря на методические трудности техника одновременной записи ЭЭГ и фМРТ нашла широкое применение в клинических и экспериментальных исследованиях эпилептической активности, состояний покоя и сна, сенсорных и когнитивных функций. Доклад посвящен обзору исследований с применениями одновременной регистрации фМРТ и ЭЭГ, а также результатам применения данной методики в клинических исследованиях восприятия речи в норме и у пациентов с сенсорной афазией после нарушений кровообращения головного мозга.