

Соматосенсорные и нейронные корреляты магнитной стимуляции верхних конечностей в задаче очувствления фантомной руки пациентов с ампутацией

Научный руководитель – Согоян Гурген Арамович

Григорьева О.А.¹, Самсонов Т.С.²

1 - Сколковский институт науки и технологий, Москва, Россия, *E-mail: olia.grigoreva2018@gmail.com*; 2 - Сколковский институт науки и технологий, Москва, Россия, *E-mail: chiathia234@gmail.com*

Данное исследование было поддержано грантом РФФ 21-75-30024

Периферическая магнитная стимуляция (ПМС) известна как один из методов неинвазивной нейромодуляции, используемых для постинсультного восстановления [1]. В то же время различные методы инвазивной нейромодуляции показали свою эффективность для подавления фантомных болей и создания тактильных ощущений в фантомных конечностях у пациентов с ампутацией. В данном исследовании ПМС была исследована как альтернативный метод индуцирования сенсорного замещения и анальгетического эффекта. Во время ПМС была проведена регистрация соматосенсорных вызванных потенциалов (ВП) мозга, регистрируемых при помощи электроэнцефалографии (ЭЭГ) у здоровых участников и пациентов с трансрадиальной ампутацией.

В эксперименте приняли участие 10 человек, 3 из которых были пациентами. Эксперимент состоял из двух частей. В первой части эксперимента одиночные магнитные импульсы (Neuro-MSX, Neurosoft) варьированной интенсивности направлялись в точку с предполагаемым расположением срединного, лучевого или запястного нервов левой руки, после чего производилась фиксация субъективных ощущений при помощи зарисовок ощущений в программе PerceptMapper.

Во второй части эксперимента производились непрерывные серии стимуляций (частотой 20 и 40 Гц) выбранной точки левой руки с сенсорным ответом в течение 5 блоков (продолжительность блока – 5 минут). Запись 19 ЭЭГ-каналов производилась при помощи усилителя NVX-52 (МКС).

В третьей части эксперимента производилась непрерывная стимуляция конечности в той же точке длительностью 20 минут.

При стимуляции у большинства участников вне зависимости от группы возникали ощущения в кисти. Анализ данных включал оценку межтриальной когерентности (intertrial coherence, ИТС – мера согласованности фазы колебаний между пробами) в двух группах с использованием статистических тестов (U-критерий Манна-Уитни). Результаты показали, что межтриальная когерентность наблюдалась как у здоровых участников, так и у пациентов ($p < 0.001$).

Результаты исследования могут стать основой для разработок протоколов ПМС, нацеленных на диагностику ее эффективности при фантомных болях и внедрение сенсорной обратной связи в протезировании.

Источники и литература

- 1) Wang Y., Fong K.N.K., Sui Y., Bai Z., Zhang J.J. Repetitive peripheral magnetic stimulation alone or in combination with repetitive transcranial magnetic stimulation in poststroke rehabilitation: a systematic review and meta-analysis // Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation. 2024. Vol. 21. Art. 181. P. 1–16.