

Секция «Психофизиология, когнитивные нейронауки, информационные технологии и искусственный интеллект (на русском и английском языках)»

Нейрофизиологический анализ процессов номинативной и денотативной функций речи в норме

Научный руководитель – Исайчев Сергей Александрович

Базавлук Д.С.¹, Адамович Т.В.², Пилечева А.В.³

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Кафедра психофизиологии, Москва, Россия, *E-mail: das4218@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Москва, Россия, *E-mail: tadamovich11@gmail.com*; 3 - Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И.Мечникова, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: Adita2010@yandex.ru*

Исследование особенностей реализации номинативной и денотативной функций речи в норме и при патологии является весьма актуальным как в теоретическом, так и практическом плане. Детальные знания о нейрофизиологических механизмах этих функций позволяют разрабатывать новые более эффективные методы реабилитации.

В настоящее время доминируют два основных направления исследований, связанных с разработкой моделей последовательной или параллельной обработки речевой информации. Для верификации этих моделей используется ряд методов нейровизуализации [4, 3]. Особенно перспективны в этом плане многоканальные методы регистрации электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и когнитивных вызванных потенциалов мозга (КВП) [2, 1].

Гипотеза. Различия в амплитудно - временных параметрах КВП, зарегистрированных в процессе реализации номинативной и денотативной функций речи, позволят выявить активность отдельных структур и их системную организацию в процессе реализации этих функций.

Методика. Для предварительной апробации процедуры экспериментального исследования была сформирована группа из 20 волонтеров - испытуемых (студенты и аспиранты МГУ). Все испытуемые прошли клинично-неврологическое обследование. Нарушений психологического статуса и нарушений когнитивных функций не обнаружено. В эксперименте приняли участие 20 человек (10 мужского и 10 женского пола) в возрасте от 18 до 23 лет ($M = 20$, $SD = 0,18$). Со всеми участниками исследования были проведены две экспериментальные сессии, включающие процесс именованного предъявления изображений предметов и процесс узнавания и выбора нужного объекта по названию.

Экспериментальная серия включала два вида стимулов: 1) название предъявляемых объектов-стимулов; 2) выбор предъявляемых объектов-стимулов по названию. Одна проба проводилась в два этапа - сначала предъявление целевого объекта, затем через полторы секунды - двух объектов для выбора целевого. Было проведено 2 серии по 60 проб в каждой. Временной промежуток между пробами составлял 2 секунды. Объекты-стимулы предъявлялись на мониторе ПК через программу PsychoPy. Фиксация ответов происходила с помощью нажатия на клавиатуру. Параллельно с предъявлением стимульного материала проводилась регистрация ЭЭГ и ВП по 64 каналам с использованием оборудования и программного обеспечения фирмы Brain Products GmbH (Germany). Частота дискретизации сигнала - 1000 Гц. Обработка данных включала фильтрации сигнала в диапазоне 0.1 - 30 Гц. В качестве референта при записи использовался электрод FCz. Сопротивление по всем электродам при записи не превышало 20 КОм. Для удаления артефактов от движений глаз применялся анализ независимых компонент (ICA).

Результаты. На предъявление объектов - стимулов были зарегистрированы индивидуальные и групповые ВП. Амплитудно-временные параметры основных компонентов этих

ВП отражают активность как отдельных структур мозга, так и их взаимодействие в процессе реализации номинативной и денотативной функций речи. Статистический анализ динамики амплитудно-временных параметров средних по группе ВП показал, что имеются достоверные различия в конфигурации, топографии и механизмах генерации этих ВП. Эти различия отражают временную и морфологическую специфику процессов реализации изучаемых функций речи. Использование метода независимых компонент (ICA) позволило выявить пять независимых компонент в каждом ВП, которые, возможно, отражают активность различных структур мозга в разные временные этапы обработки предъявляемой информации.

Результаты локализации по амплитудно-временным параметрам основных компонент ВП показали наличие индивидуальных различий, которые отражают индивидуальные особенности формирования изучаемых функций речи.

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ (проект 18-013-00655).

Источники и литература

- 1) Calvert G.A., Thesen T. Multisensory integration: methodological approaches and emerging principles in the human brain. *Journal of Physiology - Paris* 98 (2004) 191–205
- 2) Fratantoni J.M., DeLaRosa B.L. Didehbani N., Hart J., Kraut M.A. Electrophysiological correlates of Word Retrieval in Traumatic Brain Injury. *JOURNAL OF NEUROTRAUMA* (March 1, 2017) 34:1017– 1021
- 3) Nardo D., Holland R., Leff A.P., Price C.J., Crinion J.T. Less is more: neural mechanisms underlying anomia treatment in chronic aphasic patients. *BRAIN* 2017; 140; 3039–3054
- 4) Popescu M., Hughes J.D., Popescu E-A., Mikola J., Merrifield W., DeGraba M., Riedy G., DeGraba T.J. Activation of dominant hemisphere association cortex during naming as a MARK function of cognitive performance in mild traumatic brain injury: Insights into mechanisms of lexical access. *NeuroImage: Clinical*, 2017, 15, p.741-752.