

ЭЭГ-корреляты процесса решения примеров с дробями в зависимости от успешности

Научный руководитель – Фомина Анна Сергеевна

Гануша Кристина Юрьевна

Студент (магистр)

Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Дмитрия Иосифовича Ивановского, Кафедра физиологии человека и животных, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: ganusha.kristina@yandex.ru

Среди исследований, посвященных особенностям выполнения математических задач, немногие работы связаны с использованием дробей. Данный тип задач требует применения жесткого алгоритма решения, и связан с билатеральной активацией нижнетеменных, затылочно-височных областей и левой предильвиевой зоны.

Цель работы - изучить нейрофизиологические механизмы решения примеров на сложение и деление дробей в зависимости от успешности. Обследовано 25 человек ($21,4 \pm 0,8$ лет), праворукие. Каждый блок примеров состоял из тренировочной (5 заданий) и основной (30 заданий) частей. От участников требовалось нажимать на кнопку манипулятора «мышь» при выполнении каждого этапа решения. ЭЭГ регистрировалась с использованием энцефалографа-анализатора «Энцефалан-131-03» по схеме 10-20 в 21 отведении. Рассчитывалось время и качество решения, число и длительность операций, спектральная мощность диапазонов ЭЭГ.

На основании соотношения времени и качества решения примеров все участники были разделены на группы успешных и не успешных. Для успешных участников характерна куполообразная зависимость времени решения от количества операций; правильное решение характеризовалось полным выполнением алгоритма и ростом времени решения, а неправильное - остановкой после второй операции, что отражало индивидуальную сложность примеров. Для не успешных участников наряду с линейной динамикой времени решения (независимо от правильности ответа) показано общее увеличение его длительности за счет удлинения операций.

Анализ длительности промежуточных операций показал, что при уменьшении количества операций происходило увеличение их длительности в обеих группах независимо от задачи, что связано с комплексированием этапов и неполным перекрыванием.

Анализ спектральных характеристик диапазонов ЭЭГ показал сходную динамику активации, обусловленную структурой алгоритма решения. Общим являлось вовлечение лобно-теменной сети ментальной арифметики, системы рабочей памяти, и реципрокные взаимодействия сетей спокойного и активного бодрствования, выступающие как предиктор уровня активации систем памяти. При неправильном решении примеров на сложение дробей для дельта-диапазона наблюдалась большая иррадиация. Тета-фокус локализован в центральных областях, альфа- и бета-фокусы в затылочных независимо от блока и правильности решения. При решении примеров на деление дробей дельта- и тета-фокусы были локализованы в центральных областях, альфа- и бета-фокусы — в затылочных. Для успешных участников наряду с концентрацией активации характерно поддержание единого уровня тета-диапазона, что наряду с десинхронизацией альфа-диапазона свидетельствовало об активации системы долговременной памяти и меньшей нагрузке на рабочую память. Для не успешных участников характерно перераспределение активации за счет значительного увеличения тета-диапазона, его смещения во фронтальные области, и

в меньшей десинхронизации альфа-диапазона. Это отражало вовлечение систем рабочей и долговременной памяти с доминированием рабочей.