

Изучение выполнения простых математических задач на сложение на бессознательном уровне методом вызванных потенциалов

Научный руководитель – Князева Вероника Михайловна

Федоров Денис Георгиевич

Студент (бакалавр)

Санкт-Петербургский государственный университет, Биологический факультет,

Санкт-Петербург, Россия

E-mail: st073935@student.spbu.ru

В данной работе мы исследовали возможность выполнения математической операции сложение на неосознаваемом уровне. Для этого мы использовали метод регистрации вызванных потенциалов мозга, в частности математический эффект N400.

Выборка состояла из 14 человек, в возрасте от 18 до 23 лет. В качестве стимулов в блоке на сознательное сложение испытуемым в течение 32 мс предъявлялись арифметические примеры состоящие из двух однозначных чисел и знака сложения между ними, а в блоке на бессознательное сложение в добавок к этому сразу после предъявления примера на 96 мс предъявлялась маска в виде набора символов “&@&”. Через 468 мс после предъявления примера на экране был показан верный или неверный результат вычисления примера. Величина ошибки в неверных ответах генерировалась случайно и составляла \pm от 1 до 3. Примеры, результатом сложения операндов которых является число меньше 10, были обозначены как простые (малая проблема), а примеры с результатом вычисления больше 10 - как сложные (большая проблема).

В результате усреднения энцефалограммы были получены групповые вызванные потенциалы (ВП) по каждому из 32 отведений. Статистический анализ был выполнен на фронтально-центральной кластере электродов. Для ВП в задаче сознательного сложения было обнаружено достоверное увеличение негативности амплитуды ВП в ответ на неправильный результат простого примера на интервале 311-361 мс ($F(1,13) = 9.194$; $p = .010$), что соответствует математическому эффекту волны N400. В бессознательном блоке в ответ на неправильный результат простого примера было обнаружено длительное увеличение негативности амплитуды ВП с максимумом пика 760 мс. На интервале 735-785 мс было обнаружено значимое взаимодействие факторов Тип ответа X Латерализация ($F(1,13) = 5.924$; $p = .030$). Пост-хок анализ показал значимое увеличение амплитуды ВП в левом кластере в ответ на предъявление правильного результата простого примера по сравнению с предъявлением неправильного результата ($p = .036$; правильные: $M = 0.343$, $SD = 1.053$; неправильные: $M = -0.403$, $SD = 1.370$).

На основании полученных данных можно предположить, что осуществление операции сложения на неосознаваемом уровне возможно и оно сопровождается изменением электрической активности мозга, однако реакция на ошибку протекает значительно медленнее и достоверно регистрируется только для решения простых арифметических примеров. Представленный результат аналогичен полученному ранее при совершении бессознательной операции умножения [1].

Источники и литература

- 1) Полякова, Н. В., & Александров, А. А. Использование компонента N400 для анализа математических вычислений на бессознательном уровне // Журнал высшей нервной деятельности им. ИП Павлова. 2019. No. 69(3). С. 325-333.