

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НА КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКУЮ РЕАКЦИЮ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ОБУЧАЕМОСТИ

Помосова А.А.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: anna.pom96@mail.ru

INFLUENCE OF NEUROELECTROSTIMULATION OF THE PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM ON GALVANIC SKIN RESPONSE SIGNALS IN RESEARCH OF WAYS TO IMPROVE LEARNING

Pomosova A.A.¹

¹) Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

To increase the level of learning, the neuroelectrostimulator «Sympathocor-01» was used simultaneously with the registration of HRV and EDA. The results showed that stimulation affects the EDA of the skin and the reaction rate according to auditory signs when performing the Dual 2-back test.

Обучаемость человека является одним из основных показателей его готовности к учению, к освоению знаний стихийно или целенаправленно в условиях какой-либо конкретной образовательной системы [1]. Способность к обучению зависит от различных свойств памяти и внимания, уровень которых необходимо развивать.

Перспективным направлением в этом вопросе является коррекция активности симпатического отдела вегетативной нервной системы (симпатокоррекция). В ранних исследованиях [2-4] симпатокоррекция проводилась параллельно с использованием когнитивных тестов, которые носят обучающий характер. В нашем исследовании применяется другая методика, которая имеет преимущественно оценочную направленность и минимизирует обучающий характер теста Dual 2-back. Для изучения функциональных параметров человека во время исследования регистрировались сигналы кожно-гальванической реакции (КГР) и вариабельности сердечного ритма (ВСР). В данной работе основное внимание уделяется обработке и анализу сигнала КГР.

Исследование проводилось в МБИЦВТ при УрФУ. В нем принимало участие 15 человек, случайно распределенных на 2 группы: основная (8 человек) и контрольная (7 человек) (фиктивная стимуляция). Исследование проводилось в течение 5 дней. Участники выполняли тест Dual 2-back в 1-й (до стимуляции) и в 5-й день (после стимуляции). На протяжении всех 5 дней проводилась симпатокоррекция с помощью нейроэлектростимулятора «Симпатокор-01» и

параллельная регистрация сигналов КГР и ВСР с помощью программно-аппаратного комплекса Medicom MTD «Энцефалан-ЭЭГР-19/26» по следующей методике:

- о 5 мин фон;
- о 5 мин стимуляция;
- о 5 мин перерыв;
- о 5 мин стимуляция;
- о 5 мин последствие.

Полученный сигнал КГР обрабатывался по специальному алгоритму [5], был вычислен уровень проводимости кожи (SCL), определено количество событий сигнала электродермальной активности (ЭДА) и произведен расчет основных параметров ЭДА:

- среднее значение для каждого пика (мВ);
- максимальное значение пика для каждого этапа исследования (мВ);
- длина каждого пика (с);
- a – амплитудная составляющая;
- b – параметр релаксации;
- t_0 – время начала события (с).

Результаты, которые были получены, показали изменения в количестве событий сигнала ЭДА. Для каждого этапа исследования было сделано усреднение по участникам эксперимента. При сравнении 1 этапа (фон) 1 дня исследования и 5 этапа (фон) 5 дня исследования количество событий сигнала ЭДА в основной группе увеличилось в 2 раза, а в контрольной не изменилось.

На 5-й день исследования при решении теста Dual 2-back в основной группе сократилось среднее время отклика по аудиальным признакам, а количество правильных ответов увеличилось по позиционным признакам. В контрольной группе среднее время отклика увеличилось по обоим признакам, а увеличение количества правильных ответов было по аудиальным признакам.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что симпатокоррекция оказывает влияние на ЭДА кожи, а также на скорость реакции по аудиальным признакам при решении теста.

1. Зимняя И.А., Педагогическая психология, Ростов-на-Дону: Феникс, 480 (1997).
2. Kublanov V., Petrenko A., and Nabiullina A., Proceedings of the 10th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, Porto, Portugal, 269–275 (2017).
3. Kublanov V. S., Petrenko A. A., and Kozhevnikova A. P., 25th Telecommunication Forum (TELFOR), Belgrade, 1-4 (2017).
4. Kublanov V. and Petrenko A., Proceedings of the 11th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, Portugal, 338-344 (2018).
5. Hugo F. S., Multi-modal behavioral biometrics based on HCI and electrophysiology, Lisbon Technical University, 192 (2008).