

Влияние нейромодуляции на решение математических задач у лиц с высоким уровнем математической тревожности

Научный руководитель – Малых Сергей Борисович

Акопян Карина Арменовна

Студент (бакалавр)

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Факультет социальных наук, Москва, Россия

E-mail: karicza@yandex.ru

Математическая тревожность - негативная реакция индивида на ситуации, связанные с числами, математикой и математическими вычислениями. Математическая тревожность характеризуется состоянием напряжения и страха, которое мешает эффективно справляться с математическими задачами как в академической среде, так и в повседневной жизни. [7] У людей с высокой математической тревожностью наблюдается более низкая точность решения математических задач, которая связана с тревожной реакцией индивида, а не с низкими математическими навыками. [1] Необходимость данного исследования продиктована отсутствием достаточной информации о феномене математической тревожности в целом и, в частности, о способах снижения тревожности и улучшения решения математических задач среди высоко математически-тревожных индивидов.

Цель данной работы оценить эффекты нейромодуляции на решение математических задач у испытуемых с высоким уровнем математической тревожности. Мы предполагаем, что стимуляция дорсолатеральной префронтальной коры (ДЛПК) способствует снижению тревожных реакций, вызванных математическим заданием. Наша гипотеза основывается на исследованиях, свидетельствующих о том, что нейромодуляция способствует снижению негативных эмоций. [4][2] Мы ожидаем, что позитивное влияние нейромодуляции проявится при решении математических заданий испытуемыми с высоким уровнем математической тревожности. Таким образом, мы предполагаем, что математически-тревожные испытуемые будут лучше справляться с задачами после предъявления tDCS стимуляции. Согласно исследованиям, улучшение будет проявляться во времени реакции, кроме того мы предполагаем незначительные улучшения в точности ответов.[5]

В нашем исследовании испытуемые с высоким уровнем математической тревожности выявляются с помощью онлайн опросника, содержащего опросник сокращенной шкалы математической тревожности Short Math Anxiety Rating Scale (SMARS,[8]) и шкалу тревожности Спилбергера. Мы используем межгрупповой экспериментальный план. Испытуемые были случайным образом разделены на две группы: группу, получающую tDCS стимуляцию и группу, получающую sham-стимуляцию. Каждый испытуемый посещал две экспериментальные сессии. В ходе первой сессии испытуемые без предъявления стимуляции проходят ряд психологических методик (Пространственный тест Корси, числовая линия, чувство числа, время реакции) и несколько математических заданий различной сложности. На втором этапе испытуемые, в зависимости от группы (экспериментальной или контрольной), проходят те же методики с предъявлением tDCS или sham-стимуляции. Стимуляция предъявляется в течении 30 минут перед выполнением математических заданий. [9]

Мы используем катодную стимуляцию для левой дорсолатеральной префронтальной коры (F4) и анодную для правой (F3).[3] Данное расположение электродов продиктовано латерализованными свойствами ДЛПК. Правая ДЛПК связана с обработкой негативных эмоций, а левая с обработкой позитивных.[10][6] Таким образом данное расположение

электродов должно привести к снижению уровня негативных реакций, поскольку будет оказано возбуждение на левую ДЛПК и подавление активности правой ДЛПК.

Источники и литература

- 1) Ashcraft, M. H., Moore, A. M., Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Affective Drop in Performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27, 197 – 205. Affective Drop in Performance // *Journal of Psychoeducational Assessment*. 2009. (27). С. 197–205.
- 2) Boggio P.S., Zaghi S., Fregni F. Modulation of emotions associated with images of human pain using anodal transcranial direct current stimulation (tDCS) // *Neuropsychologia*. 2009. № 1 (47). С. 212–217.
- 3) Brunoni A.R. [и др.]. Polarity- and valence-dependent effects of prefrontal transcranial direct current stimulation on heart rate variability and salivary cortisol // *Psychoneuroendocrinology*. 2013. № 1 (38). С. 58–66.
- 4) Herrington J.D. [и др.]. Emotion-modulated performance and activity in left dorsolateral prefrontal cortex. // *Emotion (Washington, D.C.)*. 2005. № 2 (5). С. 200–207.
- 5) Sarkar A., Dowker A., Kadosh R.C. Cognitive Enhancement or Cognitive Cost: Trait-Specific Outcomes of Brain Stimulation in the Case of Mathematics Anxiety. С.16605-16610.
- 6) Shackman A.J. [и др.]. Right Dorsolateral Prefrontal Cortical Activity and Behavioral Inhibition / A.J. Shackman, J.S. Maxwell, L.L. Greischar, R.J. Davidson, 2010.С. 1500-1506
- 7) Suárez-Pellicioni M., Núñez-Peña M.I., Colomé À. Math anxiety [U+202F]: A review of its cognitive consequences , psychophysiological correlates, and brain bases 2015.С.165-189.
- 8) Suinn, Richard M. and E.H.W. The Mathematics Anxiety Rating Scale, a brief version: psychometric data. // *Psychological reports*, 92. 2003. С. 167–173.
- 9) Wagner T., Valero-Cabre A., Pascual-Leone A. Noninvasive Human Brain Stimulation 2007.
- 10) Wolkenstein L., Plewnia C. Amelioration of cognitive control in depression by transcranial direct current stimulation // *Biological Psychiatry*. 2013. № 7 (73). С. 646–651.