

DOI: <https://doi.org/10.17816/gc623324>

Влияние системы зеркальных нейронов на оценку валентности слов: ТМС-исследование

С.К. Бехера^{1*}, К.М. Нието Доваль¹, Д.В. Люсин^{1, 2}, М. Феурра¹¹ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Российская Федерация;² Институт психологии Российской академии наук, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Система зеркальных нейронов (СЗН) привлекает к себе внимание исследователей с момента её первого обнаружения у макак [1]. Дальнейшее изучение СЗН у человека позволило выявить наличие слуховой зеркальной системы, задействованной в процессе эмпатического сопереживания [2] и музыкального творчества [3]. СЗН облегчает имитацию действий после наблюдения за ними, таким образом способствуя обучению новым навыкам и улучшению понимания наблюдаемой активности. Исследователи также обнаружили влияние валентности стимулов на СЗН человека [4]. Человеческий мозг намного более чувствителен к изменениям в силе валентности у положительно окрашенных слов по сравнению с отрицательными стимулами [5], но он также способен различать силу валентности отрицательных стимулов/слов, хоть и в более слабой форме. Но что мы можем сказать о восприятии эмоционально окрашенных слов на слух? Влияет ли валентность (положительная, отрицательная и нейтральная) этих слов на слуховые зеркальные нейроны и, следовательно, на возбудимость коры головного мозга?

Цель исследования. Изучение влияния слухового восприятия слов различной эмоциональной валентности на СЗН и активность коры головного мозга. В данной работе используется новый подход к изучению СЗН, не встречавшийся ранее в исследовательской литературе и включающий в себя сочетание предъявления слуховых стимулов совместно с протоколом транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС). Согласно нашей гипотезе, как положительно, так и отрицательно окрашенные слова будут вызывать повышение возбудимости головного мозга [4], которое будет оценено с помощью двигательных вызванных потенциалов. Результаты данного исследования могут иметь широкий спектр применения. Во-первых, разработанный нами протокол внесёт вклад в развитие методологии изучения СЗН с помощью ТМС. Во-вторых, полученные результаты могут использоваться в терапевтических практиках, ориентированных на вербальное общение. Осведомлённость о реакции на эмоциональную окраску слов, используемых в повседневной жизни, может быть полезна для улучшения качества коммуникации. Кроме того, результаты данного исследования позволят нам получить новую информацию о системе слуховых зеркальных нейронов и о её влиянии на восприятие валентности эмоционально окрашенных слов, а также на общее эмоциональное состояние человека. Полученные данные помогут нам лучше понимать работу человеческого мозга, а также могут быть полезны для разработки рациональных моделей принятия решений.

Исследование проводится с использованием автоматизированной системы неинвазивной стимуляции мозга, разработанной в НИУ «Высшая школа экономики». Данная система позволяет синхронизировать регистрацию активности головного мозга с регистрацией движений глаз.

Ключевые слова: слуховые зеркальные нейроны; неинвазивная стимуляция мозга; транскраниальная магнитная стимуляция; эмоциональное восприятие слов; валентность слов; слуховая валентность слов; слова и эмоции; клиническое применение.

Как цитировать:

Бехера С.К., Нието Доваль К.М., Люсин Д.В., Феурра М. Влияние системы зеркальных нейронов на оценку валентности слов: ТМС-исследование // Гены и клетки. 2023. Т. 18, № 4. С. 598–601. DOI: <https://doi.org/10.17816/gc623324>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, грант № 075-15-2021-673.

Рукопись получена: 15.05.2023

Рукопись одобрена: 26.11.2023

Опубликована online: 20.01.2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Di Pellegrino G., Fadiga L., Fogassi L., et al. Understanding motor events: a neurophysiological study // *Experimental brain research*. 1992. Vol. 91, N 1. P. 176–180. doi: 10.1007/BF00230027
2. Gazzola V., Aziz-Zadeh L., Keysers C. Empathy and the somatotopic auditory mirror system in humans // *Current biology*. 2006. Vol. 16, N 18. P. 1824–1829. doi: 10.1016/j.cub.2006.07.072
3. Colombo B., Anctil R., Balzarotti S., et al. The Role of the Mirror System in Influencing Musicians' Evaluation of Musical Creativity: A tDCS Study // *Frontiers in Neuroscience*. 2021. Vol. 15. P. 624653. doi: 10.3389/fnins.2021.624653
4. Hill A.T., Fitzgibbon B.M., Arnold S.L., et al. Modulation of putative mirror neuron activity by both positively and negatively valenced affective stimuli: a TMS study // *Behavioural brain research*. 2013. Vol. 249. P. 116–123. doi: 10.1016/j.bbr.2013.04.027
5. Yang J., Zeng J., Meng X., et al. Positive words or negative words: Whose valence strength are we more sensitive to? // *Brain research*. 2013. Vol. 1533. P. 91–104. doi: 10.1016/j.brainres.2013.08.020

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

* С.К. Бехера; адрес: Российская Федерация, 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 20; e-mail: sbekhera@edu.hse.ru, sangram.lrc@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.17816/gc623324>

The role of mirror system in influencing the valence evaluation of words: a TMS study

S.K. Behera^{1*}, C.M. Nieto Doval¹, D. Lyusin^{1, 2}, M. Feurra¹¹ National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation;² Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

The mirror neuron system (MNS) has been a captivating area of research since its discovery in macaque monkeys [1]. Researchers have established the role and presence of the human auditory mirror system in both empathy [2] and musical creativity [3]. As well, the mirror system allows to learn new behaviors by observation, facilitating knowledge acquisition and action understanding. In addition, research has indicated the influence of stimulus valence on the human MNS [4]. The human brain is sensitive to the positive valence of words, and this reactivity may vary with the strength of the valence compared to negative words. Additionally, it can perceive differences in valence for negative stimuli and words. However, what about emotional words that are auditory? Do these words' valence, whether positive, negative, or neutral, impact auditory mirror neurons and cortical excitability? The study examines how auditory words of different valences affect the MNS and cortical activity. This novel approach uses auditory stimuli to examine the role of mirror neurons in neuromodulation through a transcranial magnetic stimulation (TMS) protocol, which has not been done in previous investigations. The results of this study suggest that both positive and negative words will induce greater excitability [4], as evidenced by motor evoked potentials. The results of this study will have broad applications. Firstly, it will offer a new contribution to the investigation of mirror neurons through TMS protocol. Secondly, inferences can be drawn and applied in the field of therapeutics, where language is used as a tool to mediate the process. In general, it will increase personal awareness of language in daily communication, leading to an enhanced communication process. Furthermore, the study's findings imply the existence of auditory mirror neurons and their pivotal role in comprehending the emotional valence of different words, thereby influencing our feelings. This will advance our understanding of the human brain and empower us to make informed decisions.

The study is being conducted with the HSE Automated system for non-invasive brain stimulation, which allows for simultaneous recording of brain activity and eye movement.

Keywords: auditory mirror neurons; non-invasive brain stimulation; transcranial magnetic stimulation; emotional words; word valence; auditory word valence; words and emotions; clinical applications.

To cite this article:

Behera SK, Nieto Doval CM, Lyusin D, Feurra M. The role of mirror system in influencing the valence evaluation of words: a TMS study. *Genes & Cells*. 2023;18(4):598–601. DOI: <https://doi.org/10.17816/gc623324>

ADDITIONAL INFORMATION

Funding sources. It is financially supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, grant No. 075-15-2021-673.

REFERENCES

1. Di Pellegrino G, Fadiga L, Fogassi L, et al. Understanding motor events: a neurophysiological study. *Experimental brain research*. 1992;91(1):176–180. doi: 10.1007/BF00230027
2. Gazzola V, Aziz-Zadeh L, Keysers C. Empathy and the somatotopic auditory mirror system in humans. *Current biology*. 2006;16(18):1824–1829. doi: 10.1016/j.cub.2006.07.072
3. Colombo B, Ancill R, Balzarotti S, et al. The Role of the Mirror System in Influencing Musicians' Evaluation of Musical Creativity: A tDCS Study. *Frontiers in Neuroscience*. 2021;15:624653. doi: 10.3389/fnins.2021.624653
4. Hill AT, Fitzgibbon BM, Arnold SL, et al. Modulation of putative mirror neuron activity by both positively and negatively valenced affective stimuli: a TMS study. *Behavioural brain research*. 2013;249:116–123. doi: 10.1016/j.bbr.2013.04.027

Received: 15.05.2023

Accepted: 26.11.2023

Published online: 20.01.2024

5. Yang J, Zeng J, Meng X, et al. Positive words or negative words: Whose valence strength are we more sensitive to? *Brain research*. 2013;1533:91–104. doi: 10.1016/j.brainres.2013.08.020

AUTHORS' CONTACT INFO

* S.K. Behera; address: 20 Myasnitskaya street, 101000 Moscow, Russian Federation; e-mail: sbekhara@edu.hse.ru, sangram.lrc@gmail.com