

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА

УДК 796.8

DOI 10.5930/1994-4683-2025-11-75-81

О возможности совершенствования деятельности исполнительных функций спортсменов смешанных боевых единоборств посредством нейростимуляции

Агеев Евгений Владимирович

Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры

Аннотация

Цель исследования – изучить мнения тренеров и профессиональных спортсменов смешанного боевого единоборства (ММА) о влиянии деятельности исполнительных функций на результативность соревновательной деятельности и возможности ее повышения посредством применения неинвазивной нейростимуляции в тренировочном процессе.

Методы и организация исследования. В анкетировании приняли участие представители клубов ММА (тренеры и профессиональные спортсмены).

Результаты исследования и выводы. Анализ и обобщение мнений респондентов позволили выявить причины, обуславливающие необходимость применения нейростимуляции в тренировочном процессе профессиональных спортсменов ММА как средства повышения результативности соревновательной деятельности. Систематизация ответов позволила определить тип микроцикла и его продолжительность, которые легли в основу разработки методики повышения результативности соревновательной деятельности профессиональных спортсменов с применением неинвазивной нейростимуляции.

Ключевые слова: смешанные боевые единоборства, профессиональный спорт, исполнительные функции, результативность соревновательной деятельности, нейростимуляция.

On the possibility of improving the performance of mixed martial arts athletes' executive functions through neurostimulation

Ageev Evgenii Vladimirovich

*Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg
St. Petersburg Scientific Research Institute of Physical Culture*

Abstract

The purpose of the study is to examine the opinions of coaches and professional mixed martial arts (MMA) athletes on the impact of executive functions on competitive performance and the possibilities of improving it through the use of non-invasive neurostimulation in the training process.

Research methods and organization. Representatives of MMA clubs (coaches and professional athletes) participated in the survey.

Research results and conclusions. The analysis and synthesis of respondents' opinions made it possible to identify the reasons necessitating the use of neurostimulation in the training process of professional MMA athletes as a means of enhancing competitive performance. The systematization of responses allowed for the determination of the type of microcycle and its duration, which formed the basis for developing a methodology to improve the competitive performance of professional athletes through the application of non-invasive neurostimulation.

Keywords: mixed martial arts, professional sports, executive functions, competitive performance, neurostimulation.

ВВЕДЕНИЕ. Одним из популярных видов спорта среди молодежи, активно развивающихся в последние десятилетия как на любительском, так и на профессиональном уровне, является смешанное боевое единоборство (наиболее распространенное англоязычное название — mixed martial arts (ММА)). Данный вид спорта сочетает в себе широкое разнообразие технико-тактических действий из множества спортивных и традиционных видов единоборств [1]. ММА стремительно эволюци-

онирует, что связывается в первую очередь с ростом медийности мероприятий, увеличением количества проводимых соревнований и ростом лиг, организующих профессиональные поединки по ММА [2].

Победа в поединке может быть достигнута множеством способов, и поэтому одними из главных факторов, определяющих результативность соревновательной деятельности (РСД) в ММА, являются реализация технико-тактического плана на поединок, адаптация к стилю соперника и непредвиденным ситуациям во время боя [3].

Высокие когнитивные требования в ММА обусловлены широким разнообразием технико-тактических действий, а также необходимостью их мгновенного выбора в условиях жесткого лимита времени и физического противодействия, что предъявляет исключительные требования к системе исполнительных функций (ИФ) спортсмена [4], включающей такие высокоуровневые компоненты, как когнитивная гибкость, рабочая память и ингибиторный контроль [5].

В исследованиях, посвященных соревновательной подготовке профессиональных спортсменов, отмечается проблема чрезмерного воздействия стрессогенных факторов [6]. Стресс влияет на функциональное состояние нервной системы [7] и нарушает деятельность исполнительных функций (ИФ) [8], что потенциально может отражаться на РСД в спорте.

Данная проблема ставит дополнительную задачу перед тренером в соревновательном периоде подготовки – не только сохранение у спортсмена достигнутого уровня спортивной формы, но и оптимизацию деятельности ИФ с целью достижения высокой результативности соревновательной деятельности в поединке.

В повышении РСД широкое применение нашли различные эргогенные средства, из которых фармакологические препараты все чаще относят к допингу, а значит, их применение противоречит международной спортивной хартии, а эффективность использования психологических методов стимуляции требует больших временных затрат, самодисциплины и мотивации спортсмена к их использованию. Следовательно, поиск эффективных, безопасных и научно обоснованных методов, влияющих на РСД, является актуальной проблемой для современной спортивной науки.

Существует ряд методов неинвазивной нейростимуляции, использующихся для повышения физической и когнитивной производительности [9], в том числе в спорте. Среди них широкое внимание привлекает метод транскраниальной электростимуляции постоянным током (ТЭС_{пт}), имеющий большую доказательную базу, безопасность применения и экспоненциальный рост научных исследований в последние десятилетия [9], подтверждающих его актуальность. Однако на данный момент в педагогической практике не рассматривался подход, предполагающий комплексное использование педагогических средств спортивной подготовки и ТЭС_{пт} для повышения результативности соревновательной деятельности профессиональных спортсменов ММА.

Тем не менее, на сегодняшний день не сформулировано единого мнения экспертов в области ММА по данному вопросу. Необходимость в дополнительной информации, а также выявление мнений тренеров и профессиональных спортсменов о соревновательной подготовке, влиянии ИФ на РСД, факторах, лимитирующих

эффективность реализации плана на поединок, и использовании методов неинвазивной нейростимуляции для повышения РСД профессиональных спортсменов ММА, привела к организации специального опроса в форме анкетирования, что и определило данное исследование.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – изучить мнение тренеров и профессиональных спортсменов смешанного боевого единоборства (ММА) о влиянии деятельности исполнительных функций на результативность соревновательной деятельности (РСД) и возможности ее повышения посредством применения неинвазивной нейростимуляции в тренировочном процессе.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ. Для достижения цели применялись: анализ специальной литературы по проблеме исследования, опрос (анкетирование), методы статистической обработки полученных данных. В опросе приняли участие 78 респондентов (31 тренер и 47 профессиональных спортсменов), представители клубов ММА из городов России, Белоруссии, Казахстана, Узбекистана, Австралии и США.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Согласно результатам проведенного опроса тренеров, между эффективностью реализации плана на поединок и ИФ спортсменов ММА существует высокая либо умеренная взаимосвязь. Данное мнение подтвердили и 88% спортсменов (рис. 1).



Рисунок 1 – Взаимосвязь исполнительных функций и эффективности реализации плана на поединок в смешанном боевом единоборстве, по мнению респондентов (%)

Оценивая степень различий в РСД в контрольных и профессиональных поединках, большинство тренеров и все спортсмены ответили положительно (рис. 2). При этом 23% тренеров и 17% спортсменов отмечают вариативность в РСД как на тренировках, так и в профессиональных поединках.



Рисунок 2 – Мнение респондентов о различиях в РСД в контрольных и профессиональных поединках (%)

Большинство тренеров и все опрошенные спортсмены считают, что стресс, испытываемый ими (или их подопечными) в соревновательном периоде подготовки к профессиональному поединку, оказывает негативное влияние на РСД (рис. 3).



Рисунок 3 – Влияние стресса в соревновательном периоде на результативность соревновательной деятельности спортсмена, по мнению респондентов (%)

Установлено, что наибольший приоритет в соревновательном периоде подготовки к профессиональному поединку в ММА, по мнению анкетированных, следует отдавать тактической и психологической подготовке (рис. 4). При этом тренеры также отмечают важность специальной физической подготовки в данном периоде.

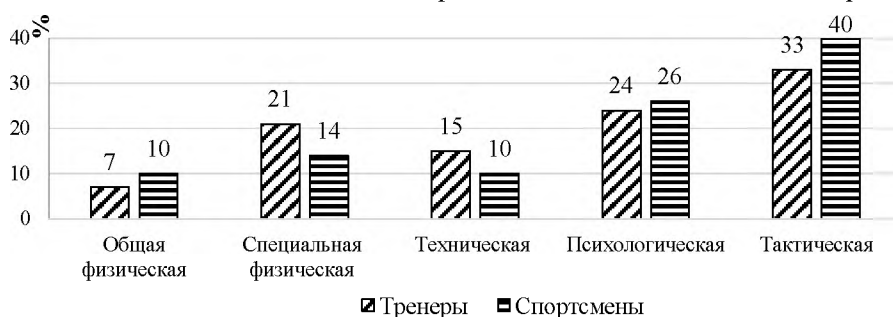


Рисунок 4 – Приоритет вида спортивной подготовки в соревновательном периоде, по мнению тренеров и профессиональных спортсменов

Особый интерес представляло мнение опрашиваемых об использовании методов нейростимуляции и возможности их интеграции в тренировочный процесс предсоревновательного этапа подготовки спортсменов (рис. 5).

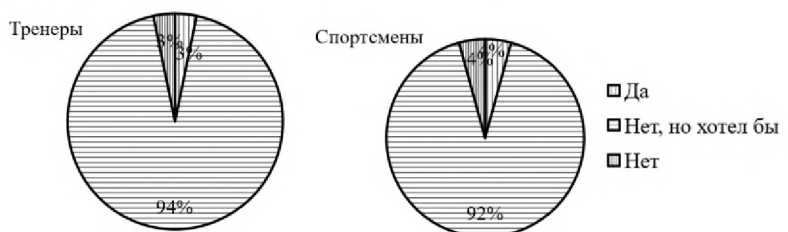


Рисунок 5 – Применение методов неинвазивной нейростимуляции в тренировочном процессе, по данным опроса (%)

Установлено, что лишь единицы тренеров и спортсменов применяли методы нейростимуляции в тренировочном процессе. Однако более 87% всех респондентов были заинтересованы в их использовании, но не имели такой возможности ввиду отсутствия рекомендаций по их применению в тренировочном процессе.

На вопрос о наиболее эффективном типе микроцикла, в котором лучше использовать сочетанное применение нейростимуляции и физических упражнений для повышения РСД в ММА, большинством респондентов обеих групп был выбран ударный тип микроцикла (рис. 6).



Рисунок 6 – Степень приоритетности типа микроцикла для реализации методики повышения результативности соревновательной деятельности с применением неинвазивной нейростимуляции, по данным опроса (%)

Наиболее оптимальной продолжительностью микроцикла для выполнения данной цели большинство тренеров считают 7-8 дней, мнение спортсменов расколется между использованием в течение 7-8 и 9-10 дней (рис. 7).

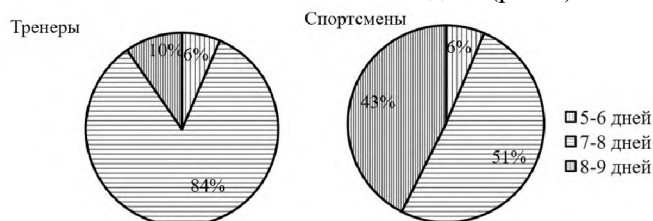


Рисунок 7 – Соотношение мнений респондентов об оптимальной продолжительности микроцикла с применением неинвазивной нейростимуляции в соревновательном периоде подготовки (%)

Оценивая свое желание комплексно применять средства спортивной тренировки и неинвазивную нейростимуляцию для повышения РСД, 84% опрошенных тренеров и 100% спортсменов ММА дали положительный ответ. Всем заинтересованным участникам опроса были отправлены дополнительные тематические материалы по разрабатываемой методике и исследованиям в данной области. Некоторые участники изъявили желание принять участие в следующем этапе исследования. 16% тренеров, ответивших с низкой заинтересованностью, мотивировали свой ответ отсутствием апробации данной методики, что является высоким риском в профессиональном спорте. В случае апробации данной методики все 16% тренеров проявили бы заинтересованность в ее дальнейшем использовании.

Исходя из анализа литературных данных, а также того факта, что в соревновательном периоде у профессиональных спортсменов ММА наблюдается снижение эффективности деятельности ИФ, можно предположить, что предсоревновательный стресс негативно влияет на РСД за счет снижения эффективности предсоревновательной подготовки. Так как ММА предполагает большую технику-тактическую вариативность, считаем, что общепринятых подходов в теории спортивной подготовки может быть недостаточно для обеспечения полноценной соревновательной подготовки профессиональных спортсменов ММА.

Разработанная методика объединяет в себе использование взаимосвязанных педагогического и нейрофизиологического подходов.

Педагогический подход подразумевает управление тренировочными нагрузками с целью повышения РСД за счет решения проблемных тактических ситуаций, возникающих в ходе реализации плана, увеличение альтернатив выбора

тактических действий в поединке и адаптацию плана на поединок к условиям высокого психологического напряжения.

Нейрофизиологический подход предполагает курсовое применение ТЭС_{гт} с целью оптимизации деятельности ИФ, снижения стресса, консолидации усвоенной информации, полученной во время тренировок, и успешного ее переноса в условия соревновательного поединка.

Результаты влияния данной методики на деятельность исполнительных функций и результативность соревновательной деятельности представлены в более ранних публикациях [10, 11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Проведенный опрос о влиянии деятельности ИФ на РСД профессиональных спортсменов ММА и возможности ее повышения с помощью применения методов нейростимуляции показал, что тренеры и спортсмены отмечают отрицательное влияние стресса, испытываемого в соревновательном периоде подготовки, на РСД и связанную с этим эффективность выполнения плана на поединок. Отмечается, что в соревновательном периоде наибольший приоритет отдается тактической подготовке. В настоящий момент нейростимуляция почти не используется в тренировочном процессе в ММА, при этом имеется интерес к ее применению. Также, для использования возможной экспериментальной методики, на основе мнения тренеров и спортсменов были определены тип микроцикла и его продолжительность. Таким образом, на основе проведенного опроса была показана актуальность использования методики повышения результативности соревновательной деятельности профессиональных спортсменов смешанного боевого единоборства с применением неинвазивной нейростимуляции и определены педагогические рекомендации для ее применения в тренировочном процессе.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Bishop S. H., La Bounty P., Devlin M. Mixed martial arts: a comprehensive review. DOI 10.12922/jshp.v1i1.6 // Journal of Sport and Human Performance. 2013. V. 1, No 1. P. 28–42.
2. Stan S. V. Strategic management in sports. The rise of MMA around the world-The evolution of the UFC // Ovidius University Annals, Economic Sciences Series. 2019. Volume XIX, Issue 1. P. 540–545.
3. Longitudinal analysis of tactical strategy in the men's division of the ultimate fighting championship / L. P. James, A. J. Sweeting, V. G. Kelly, Robertson S. DOI 10.3389/frai.2019.00029 // Frontiers in artificial intelligence. 2019. V. 2. P. 29.
4. Faro H. K., Fortes L., Machado D. G. Dynamics of cognitive performance at rest and after exhaustive exercise in top-three world-ranked mixed martial arts athletes: a series of case studies. DOI 10.23736/S0022-4707.19.10207-1 // The Journal of sports medicine and physical fitness. 2019. V. 60, No 4. P. 664–668.
5. Diamond A. Executive functions. DOI 10.1146/annurev-psych-113011-143750 // Annual review of psychology. 2013. V. 64, No 1. P. 135–168.
6. Scheduled fight affect mood states of MMA athletes / R. B. Silva, A. Andrade, R. Brandt [et al.]. DOI 10.18002/rama.v11i2s.4189 // Revista de Artes Marciales Asiáticas (RAMA). 2016. V. 11, No 2s. P. 94–95.
7. Selye H. Stress and the general adaptation syndrome. DOI 10.1136/bmj.1.4667.1383 // British medical journal. 1950. No 1 (4667). P. 1383–1392.
8. The effects of stress and stress hormones on human cognition: Implications for the field of brain and cognition / S. J. Lupien, F. Maheu, M. Tu, A. J. Fiocco. DOI 10.1016/j.bandc.2007.02.007 // Brain and cognition. 2007. V. 65, No 3. P. 209–237.
9. Агеев Е. В., Селитреникова Т. А., Голуб Я. В. Эргогенный эффект транскраниальной электростимуляции постоянным током в спорте (систематический обзор зарубежной литературы) // Вестник спортивной науки. 2024. № 2. С. 24–31. EDN: PIZPBT.
10. Агеев Е. В., Селитреникова Т. А. Влияние транскраниальной электростимуляции постоянным током на психофизиологический статус в смешанном боевом единоборстве. DOI 10.14529/hsm24s201 // Человек. Спорт. Медицина. 2024. Т. 24, № S2. С. 7–13. EDN: AYYQPP.

11. Transcranial electrical stimulation to increase psychophysiological stability, technical and tactical readiness of MMA fighters / T. Selitrenikova, E. Ageev, M. Kolokoltsev [et al.]. DOI 10.7752/jpes.2022.06178 // *Journal of Physical Education and Sport*. 2022. Vol. 22, No. 6. P. 1419–1425. EDN: FZUPKE.

REFERENCES

1. Bishop S. H., La Bounty P., Devlin M. (2013), "Mixed martial arts: a comprehensive review", *Journal of Sport and Human Performance*, V. 1, No 1, pp. 28–42, DOI 10.12922/jshp.v1i1.6.
2. Stan S. V. (2019), "Strategic management in sports. The rise of MMA around the world-The evolution of the UFC", *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*, Volume XIX, No 1, pp. 540–545.
3. James L. P., Sweeting A. J., Kelly V. G. [et al.] (2019), "Longitudinal analysis of tactical strategy in the men's division of the ultimate fighting championship", *Frontiers in artificial intelligence*, V. 2, p. 29, doi.org/10.3389/frai.2019.00029.
4. Faro H. K., Fortes L., Machado D. G. (2019), "Dynamics of cognitive performance at rest and after exhaustive exercise in top-three world-ranked mixed martial arts athletes: a series of case studies", *The Journal of sports medicine and physical fitness*, V. 60, No 4, pp. 664–668, DOI 10.23736/S0022-4707.19.10207-1.
5. Diamond A. (2013), "Executive functions", *Annual review of psychology*, V. 64, No 1, pp. 135–168, DOI 10.1146/annurev-psych-113011-143750.
6. Silva R. B., Andrade A., Brandt R. [et al.] (2016), "Scheduled fight affect mood states of MMA athletes", *Revista de Artes Marciales Asiáticas (RAMA)*, V. 11, No 1, pp. 94–95, DOI 10.18002/rama.v11i2s.4189.
7. Selye H. (1950), "Stress and the general adaptation syndrome", *British medical journal*, V. 1, No 4667, p. 1383, DOI 10.1136/bmj.1.4667.1383.
8. Lupien S. J., Maheu F., Tu M., Fiocco A. J. (2007), "The effects of stress and stress hormones on human cognition: Implications for the field of brain and cognition", *Brain and cognition*, V. 65, No 3, pp. 209–237, DOI 10.1016/j.bandc.2007.02.007.
9. Ageev E. V., Selitrenikova T. A., Golub Ya. V. (2024), "Ergogenic effect of transcranial direct current stimulation in sports (systematic review of foreign literature)", *Bulletin of Sports Science*, No 2, pp. 24–31.
10. Ageev E. V., Selitrenikova T. A. (2024), "Influence of transcranial direct current stimulation on the psychophysiological status in mixed martial arts", *Chelovek. Sport. Meditsina*, Vol. 24, No. S2, pp. 7–13, DOI 10.14529/hsm24s201.
11. Selitrenikova T., Ageev E., Kolokoltsev M. [et al.] (2022), "Transcranial electrical stimulation to increase psychophysiological stability, technical and tactical readiness of MMA fighters", *Journal of Physical Education and Sport*, Vol. 22, No. 6, pp. 1419–1425, DOI 10.7752/jpes.2022.06178.

Информация об авторах:

Агеев Е.В., младший научный сотрудник сектора физиологии СПбНИИФК, старший преподаватель кафедры физиологии НГУ им. П. Ф. Лесгафта, SPIN-код: 2337-6711.

Поступила в редакцию 27.09.2025.

Принята к публикации 06.11.2025.