

УДК 796.015.82

DOI 10.5930/1994-4683-2025-130-135

Анализ пропускной способности мозга у единоборцев разной специализации

Русакова Ксения Андреевна

Момот Демид Александрович, кандидат психологических наук

Национальный государственный университет имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Аннотация

Цель исследования – определить показатели пропускной способности мозга у единоборцев разных специализаций.

Методы исследования: анализ научно-исследовательской литературы, тестирование.

Результаты исследования и выводы. В ходе исследования было выявлено, что показатели пропускной способности мозга у спортсменов, специализирующихся в разных видах единоборств, различны, что объясняется спецификой соревновательной борьбы.

Ключевые слова: единоборства, высококвалифицированные спортсмены, пропускная способность мозга.

Analysis of the processing capacity of the brain in martial athletes of various specializations

Rusakova Ksenia Andreevna

Momot Demid Aleksandrovich, candidate of psychological sciences

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Abstract

The purpose of the study is to determine the cognitive capacity indicators of the brain in martial athletes of various specializations.

Research methods: analysis of scientific literature, testing.

Research results and conclusions. The study revealed that the brain's processing capacity indicators differ among athletes specializing in various martial arts, which can be explained by the specific nature of competitive fighting.

Keywords: martial arts, highly qualified athletes, brain capacity.

ВВЕДЕНИЕ. В процессе спортивной деятельности в единоборствах большое значение имеют процессы восприятия и обработки информации. Процесс соревновательного поединка в спортивно-боевых единоборствах представляет собой динамичное противостояние, в процессе которого спортсменам приходится оперативно реагировать на происходящие изменения. Эффективность действий спортсмена определяется не только качеством работы его мозга, но и скоростью осуществления нервных процессов [1]. Эффективность этих процессов определяется величиной пропускной способности мозга, которая оценивается количеством переработанной информации в единицу времени (бит/с). Бит представляет собой единицу информации, которая перерабатывается при выборе из двух альтернативных вариантов решения.

В спортивно-боевых единоборствах способность быстро реагировать на поступающие раздражители особенно важна, ввиду чего спортсмену приходится постоянно адаптироваться к изменяющимся условиям [2].

В ходе исследования выяснилось, что в процессе осуществления физической деятельности, требующей высокой концентрации, пропускная способность мозга у спортсменов-единоборцев претерпевает изменения, что объясняется индивидуальными особенностями строения нервной системы, скоростью переработки информации мозгом, а также личностными особенностями внимания и восприятия. Кроме того, уровень пропускной способности у спортсменов-единоборцев отличается в зависимости от избранной ими специализации, что связано со спецификой осуществления тренировочной и соревновательной деятельности в конкретном виде единоборств [3].

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. В исследовании приняли участие 20 спортсменов, обладающих спортивной квалификацией кандидата в мастера спорта и мастера спорта, специализирующиеся в различных видах спортивно-боевых единоборств (тхэквондо ВТ, тхэквондо ИТФ, кикбоксинг (дисциплины фулл-контакт и лайт-контакт), каратэ ВКФ, киокушинкай каратэ). Исследование проводилось на кафедре теории и методики тхэквондо и спортивно-боевых единоборств НГУ им. П.Ф. Лесгафта. Для оценки пропускной способности мозга была использована корректурная проба Ландольта, позволяющая исследовать произвольное внимание и оценить темп психомоторной деятельности, работоспособность и устойчивость к монотонной деятельности, требующей постоянного сосредоточения внимания.

Обследование проводится с помощью специальных бланков, содержащих случайный набор колец с разрывами, направленными в различные стороны. Испытуемому предлагается просмотреть ряд и вычеркнуть определенные кольца, указанные в инструкции. Результаты пробы оценивают по количеству пропущенных (незачеркнутых) знаков, а также по времени выполнения заданного количества строк.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. В результате проведенного исследования были получены данные о динамике пропускной способности мозга у спортсменов, специализирующихся в разных видах спортивно-боевых единоборств. В таблице 1 представлены результаты прохождения пробы Ландольта спортсменами, занимающимися каратэ.

Таблица 1 – Анализ динамики пропускной способности у спортсменов, занимающихся каратэ

№	Спортивная специализация и квалификация	1-й отрезок	2-й отрезок	3-й отрезок	4-й отрезок	5-й отрезок	6-й отрезок	7-й отрезок	8-й отрезок
1.	Каратэ ВКФ, Мастер спорта	1,42	1,7	1,68	2,3	2,1	2	2,4	2,2
2.	Каратэ ВКФ, Мастер спорта	1,97	2,2	1,97	2,28	2,11	2,44	2,1	1,83
3.	Каратэ Киокушинкай, Мастер спорта	1,5	2	1,5	1,7	1,8	2	1,7	2
4.	Каратэ ВКФ, Кандидат в мастера спорта в	1,5	1,6	1,6	1,2	1,4	1,3	1,6	1,6
5.	Каратэ ВКФ, Кандидат в мастера спорта в	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,3	1,7	1,7
6.	Каратэ Киокушинкай, Мастер спорта	1,6	1,8	2	2,1	1,7	1,85	1,8	1,73
7.	Каратэ Киокушинкай, Кандидат в мастера спорта	1,5	2,2	2	1,92	1,9	1,84	2,1	2
8.	Каратэ ВКФ, Мастер спорта	1,99	2,1	1,97	2,2	2,15	2,35	2,12	1,94
9.	Каратэ Киокушинкай, Мастер спорта	1,55	1,92	2,1	1,95	2	1,96	2,21	2
10.	Каратэ Киокушинкай, Кандидат в мастера спорта	1,47	1,88	2	1,97	1,98	2,1	2	1,99

Полученные результаты демонстрируют, что пропускная способность мозга спортсменов, занимающихся каратэ, практически не меняется на протяжении

выполнения задания, что объясняется спецификой правил соревновательного поединка. Бой в каратэ состоит из одного раунда продолжительностью 3 минуты, поэтому единоборец вынужден на протяжении всей дистанции поддерживать оптимальный уровень концентрации и внимания. Кроме того, анализируя полученные результаты, можно сделать предварительный вывод, что пропускная способность спортсменов, занимающихся каратэ ВКФ (испытуемые №1, 2, 4, 5), выше, чем у спортсменов, которые занимаются Киокушинкай каратэ (испытуемые №3, 6, 7). Представители каратэ ВКФ быстрее включаются в работу и поддерживают оптимальный уровень концентрации на протяжении всей дистанции, так как данный вид каратэ является одним из наиболее координационно сложных единоборств, что обязывает спортсмена весь поединок сохранять высокий уровень восприятия и внимания. Средний показатель пропускной способности мозга на всех отрезках у представителей данного вида составил $2,1 \pm 0,55$ бит/с.

Каратэ Киокушинкай обладает меньшим разнообразием технических приемов, но характеризуется более жестким контактом с соперником. У представителей данного вида наблюдается достижение оптимального уровня концентрации и внимания только к концу дистанции. Таким образом, средний показатель пропускной способности мозга у спортсменов, представляющих каратэ Киокушинкай, на первой половине дистанции (отрезки 1-4) составил $1,75 \pm 0,67$ бит/с, а на второй половине (отрезки 5-8) - $1,98 \pm 0,59$ бит/с.

В таблице 2 представлены результаты прохождения пробы Ландольта спортсменами, занимающимися тхэквондо.

Таблица 2 – Анализ динамики пропускной способности у спортсменов, занимающихся тхэквондо

№	Спортивная специализация и квалификация	1-й отрезок	2-й отрезок	3-й отрезок	4-й отрезок	5-й отрезок	6-й отрезок	7-й отрезок	8-й отрезок
1.	Тхэквондо ВТ, Мастер спорта	1,5	1,7	1,68	2,1	2,3	2	2,1	2,2
2.	Тхэквондо ВТ, Мастер спорта	1,97	2,2	1,97	2,28	2,11	2,44	2,1	1,83
3.	Тхэквондо ИТФ, Мастер спорта	1,5	2	1,5	1,7	1,8	2	1,7	2
4.	Тхэквондо ВТ, Кандидат в мастера спорта в	1,5	1,36	1,7	1,6	2	1,8	2	2,2
5.	Тхэквондо ИТФ, Кандидат в мастера спорта	1,5	1,5	2	2,1	2,1	2,4	2,2	2,1
6.	Тхэквондо ИТФ, мастер спорта	1,9	2,13	2	1,95	2,1	1,93	1,9	2
7.	Тхэквондо ВТ, кандидат в мастера спорта	1,5	1,65	1,88	2	1,8	1,93	1,9	2,1
8.	Тхэквондо ВТ, Мастер спорта	1,63	1,89	1,88	2,1	2	2,2	1,98	2,12
9.	Тхэквондо ИТФ, Мастер спорта	1,95	2,1	2,23	2,14	2,1	1,9	1,92	2
10.	Тхэквондо ИТФ, Кандидат в мастера спорта в	1,76	1,88	1,89	2	2,13	2,1	2	1,98

В отличие от спортсменов, занимающихся каратэ, у спортсменов, специализирующихся на тхэквондо, можно отследить четкую динамику изменения пропускной способности мозга на протяжении выполнения задания. Поединок в тхэквондо ВТ состоит из трех раундов по 2 минуты, что дает спортсмену время на включение и оптимизацию внимания. Представители тхэквондо ВТ, принявшие участие в исследовании (испытуемые № 1, 2, 4, 7), продемонстрировали тенденцию к постепенному включению в процесс выполнения задания. Таким образом, средний показатель пропускной способности мозга на отрезках 1, 2 и 3 составил $1,65 \pm 0,33$ бит/с, на отрезках 4, 5, 6 - $1,97 \pm 0,46$ бит/с, а на заключительных отрезках (7, 8) - $2 \pm 0,12$ бит/с.

В тхэквондо ИТФ поединок состоит из двух раундов по 2 минуты, поэтому их включение в процесс ведения поединка происходит быстрее, чем у тхэквондистов вида ВТ, соответственно, средний показатель пропускной способности мозга на всех временных отрезках составил $1,91 \pm 0,68$ бит/с.

В таблице 3 представлены результаты прохождения пробы Ландольта спортсменами, занимающимися кикбоксингом.

Таблица 3 – Анализ динамики пропускной способности у спортсменов, занимающихся кикбоксингом

№	Спортивная специализация и квалификация	1-й отрезок	2-й отрезок	3-й отрезок	4-й отрезок	5-й отрезок	6-й отрезок	7-й отрезок	8-й отрезок
1.	Кикбоксинг Фулл-контакт, Мастер спорта	1,6	1,8	2,2	2,1	2,3	2,4	2,1	2
2.	Кикбоксинг Лайт-контакт, Мастер спорта	1,78	2,1	1,85	2,1	2,22	2,3	1,97	1,81
3.	Кикбоксинг Фулл-контакт, Мастер спорта	1,5	1,7	1,98	2	2,1	2	1,8	2
4.	Кикбоксинг Фулл-контакт, Кандидат в мастера спорта	1,4	1,66	1,8	2,1	2,2	2,1	2	1,78
5.	Кикбоксинг Лайт-контакт, Кандидат в мастера спорта	1,6	1,77	1,94	2	2,2	2,3	2	2,2
6.	Кикбоксинг Лайт-контакт, мастер спорта	1,5	1,83	2	2,1	2,3	2,32	2,1	2
7.	Кикбоксинг Фулл-контакт, кандидат в мастера спорта	1,3	1,71	1,8	2,15	2,17	2	2,1	1,75
8.	Кикбоксинг Лайт-контакт, Кандидат в мастера спорта	1,75	1,9	2	2,1	2,2	2,25	2,1	2,15
9.	Кикбоксинг Лайт-контакт, мастер спорта	1,8	1,97	2	2,1	2,15	2,1	2,2	2,1
10.	Кикбоксинг Фулл-контакт, кандидат в мастера спорта	1,55	1,75	2	2,1	2,3	2	1,97	1,9

Анализ полученных данных говорит о том, что пропускная способность кикбоксеров дисциплины Фулл-контакт (испытуемые № 1, 3, 4, 7) ниже, чем у спортсменов, выступающих в дисциплине Лайт-контакт (испытуемые № 2, 5, 6). Это объясняется тем, что лайт-контакт – технически более сложная дисциплина, в которой превалируют сложнокоординационные удары, для выполнения которых необходим высокий уровень развития психомоторных качеств. Помимо этого, как и в результатах исследования, проведенного на тхэквондистах, представляющих направление ВТ (таблица 2), можно наблюдать динамику изменения пропускной способности на протяжении выполнения задания, что также объясняется особенностями организации поединка, состоящего из трех раундов по 2 минуты. В результате проведенного тестирования определили, что средний показатель пропускной способности мозга спортсменов, представляющих дисциплину лайт-контакт, в среднем на отрезках 1, 2 и 3 составил $1,65 \pm 0,47$ бит/с, на отрезках 4, 5, 6 – $1,98 \pm 0,55$ бит/с, а на заключительных отрезках (7, 8) – $2,1 \pm 0,36$ бит/с.

Рассматривая представителей дисциплины Фулл-контакт, можно отметить, что их показатель пропускной способности мозга ниже, чем у спортсменов, специализирующихся в Лайт-контакте, и на отрезках 1, 2 и 3 составляет $1,55 \pm 0,27$ бит/с, на отрезках 4, 5, 6 – $1,9 \pm 0,88$ бит/с, а на заключительных отрезках (7, 8) – $2 \pm 0,66$ бит/с.

Данное различие объясняется тем, что раздел Фулл-контакт характеризуется более плотным контактом с соперником, и в процессе соревновательного поединка используют довольно узкий арсенал технических средств. Поединки проходят не настолько динамично, как в дисциплине Лайт-контакт, поэтому включение внимания происходит постепенно, ближе к середине дистанции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В результате проведенного исследования было установлено, что пропускная способность мозга у спортсменов, специализирующихся в разных видах единоборств, различна:

1. Спортсмены, специализирующиеся в разных разделах каратэ, обладают следующими показателями пропускной способности мозга: каратэ ВКФ – $2,1 \pm 0,55$ бит/с; каратэ Киокушинкай – $1,75 \pm 0,67$ бит/с.

2. У спортсменов, специализирующихся в тхэквондо ВТ, пропускная способность мозга меняется по ходу выполнения задания. Были получены следующие показатели: тхэквондо ВТ – на отрезках 1, 2 и 3 – $1,65 \pm 0,33$ бит/с, на отрезках 4, 5, 6 – $1,97 \pm 0,46$ бит/с, а на заключительных отрезках (7, 8) – $2 \pm 0,12$ бит/с. У представителей тхэквондо ИТФ показатель пропускной способности мозга в течение дистанции в среднем не меняется и на всей дистанции составляет $1,91 \pm 0,68$ бит/с.

3. Спортсмены, специализирующиеся в разных разделах кикбоксинга, также, как и представители тхэквондо ВТ, обладают следующими показателями пропускной способности мозга, которые меняются в течение дистанции: кикбоксинг лайт-контакт – на отрезках 1, 2 и 3 составляет $1,55 \pm 0,27$ бит/с, на отрезках 4, 5, 6 – $1,9 \pm 0,88$ бит/с, на заключительных отрезках (7, 8) – $2 \pm 0,66$ бит/с; кикбоксинг фулл-контакт – на отрезках 1, 2 и 3 составляет $1,55 \pm 0,27$ бит/с, на отрезках 4, 5, 6 – $1,9 \pm 0,88$ бит/с, на заключительных отрезках (7, 8) – $2 \pm 0,66$ бит/с.

Данные различия объясняются спецификой соревновательной деятельности в избранном единоборстве и особенностями правил, а именно продолжительностью поединка, количеством раундов, сложностью технических элементов и др.

Кроме того, было выявлено, что у разных спортсменов процесс вработывания начинается с начала работы, а у некоторых – только с середины и достигает пика к концу. Это связано с индивидуальными особенностями спортсмена, их восприятием и работой нервной системы.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аимбетова Н. В., Бакулев С. Е. Техничко-тактическая подготовка боксеров. DOI 10.18720/SPBPU/2/id23-407 // Спорт, Человек, Здоровье : материалы XI Международного Конгресса, Санкт-Петербург, 26–28 апреля 2023 года. Санкт-Петербург, 2023. С. 684–686. EDN: B1QKSU.

2. Бакулев С. Е., Аимбетова Н. В. Перспективы изучения пропускной способности мозга спортсменов-единоборцев // Итоговая научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава Национального государственного Университета физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, за 2021 г. Санкт-Петербург, 18–29 апреля 2022 года. Часть 1. Санкт-Петербург, 2022. С. 72–76. EDN: URSUHQ.

3. Шаяхметова Э. Ш. Психофизиологические закономерности адаптации боксеров к нагрузкам в различные периоды тренировочно-соревновательного процесса : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 19.00.02. Челябинск, 2013. 48 с. EDN: ZOXDTF.

REFERENCES

1. Aimbetova N. V., Bakulev S. E. (2023), "Technical and tactical training of boxers", *Sport, Person, Health*, Materials of the XI International Congress, St. Petersburg, April 26–28, 2023, St. Petersburg, pp. 684–686.

2. Bakulev S. E., Aimbetova N. V. (2022), "Prospects for studying the brain capacity of martial arts athletes", *Final scientific and practical conference of the teaching staff of the National State University of Physical Culture, Sports and Health named after. P. F. Lesgafta*, St. Petersburg, for 2021, St. Petersburg, April 18–29, 2022, Part 1, St. Petersburg, pp. 72–76.

3. Shayakhmetova E. Sh. (2013), "Psychophysiological patterns of adaptation of boxers to loads in different periods of the training and competitive process", specialty 19.00.02 "Psychophysiology", abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Biological Sciences, Chelyabinsk, 48 p.

Информация об авторах:

Русакова К.А., ассистент кафедры теории и методики тхэквондо и спортивно-боевых единоборств, SPIN-код 4004-7471, ORCID: 0009-0005-2048-7818.

Момот Д.А., профессор кафедры теории и методики тхэквондо и спортивно-боевых единоборств.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 03.02.2025.

Принята к публикации 17.04.2025.