DOI: 10.17117/nm.2015.01.006

Поступила (Received): 14.08.2015

<http://ucom.ru/doc/nm.2015.01.006.pdf>

erlikhv@usu.ac.ru

Батуева А.Э., Терехина Е.Н.
Отдельные показатели, характеризующие
функциональное состояние лимбико-ретикулярного
комплекса головного мозга боксеров
различной квалификации

Batueva A.E., Terekhina E.N.
Some indices of functional state of brain limbic reticulation
complex of professional boxers with different qualifications

Проведено исследование показателей, характеризующих функциональное состояние лимбико-ретикулярного комплекса головного мозга боксеров различной квалификации: восприятие времени и пространства, оперативное мышление, объем и концентрация внимания. В качестве группы сравнения исследовали юношей, занимавшихся физической культурой и не имевших спортивных разрядов, а также группу шахматистов. Показатели, характеризующие ориентацию во времени и пространстве, были лучшими у боксеров высокой квалификации. Изучение объема и концентрации внимания выявило, что у шахматистов и боксеров высокой квалификации показатели достоверно выше, чем у боксеров низкой квалификации и юношей, группы сравнения. Уровень оперативного мышления был самым высоким у шахматистов и боксеров высокой квалификации. Большинство исследуемых параметров в группе боксеров низкой квалификации имело большую дисперсию, что свидетельствует о неоднородности данной подгруппы. Следовательно, изученные нами показатели функционального состояния лимбико-ретикулярного комплекса головного мозга боксеров могут быть использованы в тестовой программе для отбора в спортивные секции бокса

Ключевые слова: восприятие времени и пространства, оперативное мышление, концентрация внимания

The research studies some indices characterizing the functional state of brain limbic reticulation complex of professional boxers with different qualifications, such as time and space perception, operational thinking, attentional scope and focusing. The comparison groups include young men going in for sports and having no qualifications and chess-players. Professional boxers with a high qualification have the best indices of time and space perception. Attentional scope and focusing is higher with chess-players and professional boxers with a high qualification than the comparison group of young men and professional boxers with low qualification. The chess-players and professional boxers with a high qualification show the highest level of operational thinking. Most of the indices analyzed with the professional boxers of a low qualification have a big dispersion which is proved by a heterogeneous character of that group. Therefore, the researched indices of the functional state of brain limbic reticulation complex may be used in test programs for selecting boxers

Key words: time and space perception, operational thinking, attentional focusing

Батуева Альбина Эмильевна

Доктор медицинских наук, профессор
Южно-Уральский государственный университет
г. Челябинск, пр. Ленина, 76

Batueva Albina Emilevna

Doctor of Medical Sciences, Professor
South Ural State University
Chelyabinsk, Lenin ave., 76

Терехина Евгения Николаевна

Кандидат биологических наук, доцент
Южно-Уральский государственный университет
г. Челябинск, пр. Ленина, 76

Terehina Evgeniya Nikolaevna

Candidate of Biological Sciences, associate Professor
South Ural State University
Chelyabinsk, Lenin ave., 76

Введение (Introduction)

Ситуационная обстановка в боксе предъявляет значительные требования к системе мозговых процессов совершать быстрый и точный анализ ситуации и срочно принимать решение к выбору адекватного двигательного действия. Интенсивная деятельность мозговых процессов обуславливает оперативное «двигательное» мышление, уровень которого в значительной степени определяет срочные коррекции движения и спортивный успех [1]. По мнению Г.И. Мокеева, бокс – средство развития интеллектуальных способностей: в процессе боя боксер должен уметь быстро и правильно решать множество тактических задач, что всецело зависит от скорости и продуктивности таких психических процессов, как внимание, память, мышление [2].

Помимо этого, среди различных видов восприятий для бокса наиболее существенны восприятия пространственно-временных характеристик движений (собственных и противника), специализированные восприятия (чувство дистанции, чувство времени, чувство темпа), мышечно-двигательные восприятия при непосредственном контакте с противником [3]. Необходимость изучения пространственно-временных характеристик спортсменов обоснована также тем, что, существует ряд противоречивых высказываний о влиянии двигательной активности при занятиях спортом и физической культурой на временную организацию человека [4] и на представления спортсменов о восприятии ими времени [5,6]. В то же время представления человека о восприятии времени связаны с уровнем здоровья, при его ухудшении снижается выраженность каждого стандартного фактора [7].

Специфические особенности боксерского поединка и успешность соревновательной деятельности спортсмена-единоборца в значительной степени определяются состоянием лимбико-ретикулярного комплекса головного мозга. Важно отметить, что при ударах, получаемых на боксерском ринге в процессе тренировки или соревнования, происходит травматизация важнейших структур данной системы, что выражается в ее функциональной недостаточности [8].

Цель нашего исследования – изучить отдельные показатели, характеризующие функциональное состояние лимбико-ретикулярного комплекса головного мозга спортсменов в зависимости от уровня их квалификации и спортивного мастерства, для разработки программы профессионального отбора боксеров и оптимизации у них медико-биологического сопровождения спортивно-тренировочного процесса.

Материалы и методы (Materials and Methods)

Для изучения функционального состояния лимбико-ретикулярного комплекса головного мозга спортсменов нами было проведено исследование процессов восприятия времени и пространства, изучение объема и концентрации внимания, а также измерение уровня оперативного мышления.

Для этого нами были сформированы: 2 группы высококвалифицированных спортсменов-боксеров – мастеров спорта (МС) и кандидатов в мастера спорта (КМС), группа боксеров I и II разрядов, группа юношей, занимающихся физической культурой. В группу, состоящую из МС, вошло 24 спортсмена, средний возраст обследованных составил $19,2 \pm 0,2$ лет при среднем стаже занятия боксом $4,1 \pm 0,3$ года. Группа КМС по боксу состояла из 31 человека, средний возраст которых достиг $18,8 \pm 0,4$ лет, при стаже занятия боксом $3,9 \pm 0,2$ лет. Группа боксеров I-II разряда, включала 17 спортсменов при среднем возрасте $18,3 \pm 0,6$ лет со стажем занятий $4,0 \pm 0,7$ года. Группа юношей, занимающихся физической культурой и не имеющих спортивных разрядов, составила 29 человек, при среднем возрасте $19,9 \pm 0,3$ лет.

При изучении оперативного мышления, объема и концентрации внимания дополнительно нами была исследована группа спортсменов, занимающихся интеллектуальным видом спорта – шахматами, в количестве 20 человек при среднем возрасте $18,1 \pm 0,2$ со стажем занятий $4,7 \pm 0,6$ года.

Для комплексного исследования восприятия времени и пространства была использована компьютерная программа «Исследователь временных и пространственных свойств человека». При составлении тестов программы использовались описания методик для определения времени реакции [9], процессов восприятия времени и пространства (оценка угловой скорости движения, воспроизведение длительности временного интервала, заполненного световым и звуковым сигналом, оценка и отмеривание величины отрезков, оценка величины предъявляемых углов в градусах, узнавание предъявляемых углов) [10].

Методика «Корректирующая проба» предназначена для изучения и оценки особенностей внимания. Обследуемым предъявляется бланк с различными буквами в количестве 40 рядов по 40 букв в каждом. Время работы 5 минут. Объем внимания оценивается по количеству просмотренных букв, концентрация – по количеству допущенных ошибок [11].

Методика «Числовые столбцы» используется для измерения уровня оперативного мышления личности. Она включает в себя оперирование арифметическими действиями сложения и вычитания. Задача экспериментатора зафиксировать время выполнения методики и количество допущенных ошибок испытуемым до и после физической нагрузки. Кратковременная физическая нагрузка умеренной интенсивности представляет собой 30 глубоких приседаний без помощи рук. Сопоставление времени выполнения арифметических действий и количества допущенных ошибок дает возможность оценить влияние физической нагрузки на продуктивность умственной деятельности. Методика «Числовые столбцы» модифицирована Н.А. Батуриным, Т.В. Бондарчук, В.В. Демьяненко (1998) [12].

Результаты (Results)

Результаты сравнения пространственно-временных характеристик МС по боксу с результатами спортсменов более низкой квалификации и с показателями юношей, занимающихся физической культурой, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты пространственно-временных характеристик боксеров в зависимости от спортивной квалификации

Показатели	МС n = 24	КМС n = 31	Боксеры I-II разрядов n=17	Юноши, заним. физ.культурой n=29
Пространственная ориентация: - отмеривание отрезков (%);	16,1±1,2	21,4±3,1	* ■ 22,7±3,4	16,9±1,6
- оценка величины углов (%);	10,2±1,7	** 7,7±0,8	□ * ■■ 21,6±8,6	15,4±2,2
- узнавание углов (%);	1,3±0,4	2,3 ±0,6	3,0 ±1,9	1,4±0,4
Временная ориентация: - оценка скорости движения (%);	13,9±2,0	9,1 ±1,9	14,7±7,1	12,1±1,5
- время реакции на звук (сек-2);	34,9±1,2	■ * 43,1±2,4	36,4±4,4	35,8±2,7
- воспроизведение времен-ного интервала на звук (%);	* * 11,9±1,4	* 13,4±1,2	16,4±5,3	22,8±3,2
- время реакции на свет (сек-2);	* * 24,8±1,9	32,0±3,7	33,6±3,8	37,9±3,6
- время реакции выбора (сек -2);	34,1±1,8	■■ 40,1±2,5	45,1±9,5	37,4±1,6
-воспроизведение временного интервала на свет (%).	* 15,6±1,3	20,6±2,5	20,1±5,5	27,9±2,9

Примечание: уровень статистически значимых различий определяется в сравнении:

* - со значениями группы юношей, занимающихся физической культурой

(контрольная группа) при $p < 0,05$; ** - при $p < 0,01$; *** - при $p < 0,001$;

■ - между МС и боксерами более низкой квалификации при $p < 0,05$; ■■ - при $p < 0,01$;

□ - между КМС и боксерами I-II разрядов при $p < 0,05$;

% - это количество допущенных ошибок в процентах.

Анализ полученных результатов, позволил выявить, что при исследовании показателей, характеризующих пространственную ориентацию, в частности отмеривание отрезков, отмечен наиболее высокий уровень допущенных ошибок у боксеров I-II разрядов по сравнению с юношами, не занимающимися спортом, степень статистических различий ($p < 0,05$).

При оценке величины углов выявлен наиболее высокий уровень допущенных ошибок также у боксеров I-II разрядов по сравнению со спортсменами высокой квалификации (МС) ($p < 0,01$), КМС ($p < 0,05$), и группой юношей, занимающихся физической культурой ($p < 0,05$).

В узнавании углов статистически значимых различий между сравниваемыми группами не выявлено ($p > 0,05$).

При исследовании временных характеристик, в частности – оценки скорости движения, статистически значимых различий между сравниваемыми группами не выявлено ($p > 0,05$).

При анализе свойств времени, таких как время реагирования на звук выявлено достоверно ($p < 0,05$) более длительное время реакции в группе спортсменов КМС, в сравнении с МС ($p < 0,05$) и их сверстниками, занимающимися физической культурой ($p < 0,05$).

Исследование временного интервала на звук позволило выявить, что степень участия звукового анализатора в восприятии информации на более высоком уровне в группах МС и КМС по боксу ($p < 0,01$) по сравнению с группой юношей, занимающихся физической культурой.

Степень реагирования на световой раздражитель более длительная ($p < 0,01$) в группе юношей, не занимающихся спортом, по сравнению с группой МС по боксу.

При изучении теста – время реакции выбора, отмечено, что наименьшее количество ошибок допущено в группе МС, в сравнении с их сверстниками занимающимися физкультурой ($p < 0,01$) и КМС ($p < 0,05$).

При воспроизведении временного интервала на свет МС по боксу статистически значимо ($p < 0,05$) быстрее реагировали, чем юноши, занимающиеся физической культурой. Воспроизведение длительности временного интервала позволяет оценить точность восприятия и точность ориентирования во времени.

Результаты исследований, характеризующих объем и концентрацию внимания между группами спортсменов – МС по боксу, КМС, боксёрами I-II разрядов, также группой спортсменов – шахматистов и юношей, занимающихся физической культурой, представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты объема и концентрации внимания в зависимости от уровня мастерства

Исследуемые характеристики	Параметры	Группы обследуемых				
		Шахматисты n = 20	МС n = 24	КМС n = 30	Боксёры I-II разрядов n = 17	Юноши, заним. физ. культурой n = 28
Объем внимания (количество знаков)	M+m	871,0 ± 26,2	860,9 ± 27,6	799,1 ± 43,3	■ ■ 732,1 ± 56,9	838,0 ± 28,7
Концентрация внимания (количество ошибок)	M+m	5,9 ± 1,4	6,6 ± 1,6	10,5 ± 2,1	■ ■ * ■ ■ 15,4 ± 3,2	8,54 ± 1,02

Примечание: уровень статистически значимых различий определяется в сравнении:

* - со значениями группы юношей, занимающихся физической культурой

(контрольная группа) при $p < 0,05$;

■ - между МС и боксерами более низкой квалификации при $p < 0,05$; ■ ■ - $p < 0,01$;

■ ■ - между группами шахматистов и боксеров при $p < 0,05$; ■ ■ ■ - $p < 0,01$.

Статистически значимые различия ($p < 0,05$) показателей, характеризующих объем внимания, выявлены между МС и боксерами I-II разрядов, а также между спортсменами, занимающимися шахматами и боксерами I-II разрядов ($p < 0,05$).

Анализ показателей, характеризующих уровень концентрации внимания, который оценивается по количеству допущенных ошибок выявил, что боксеры I-II разрядов допустили большее количество ошибок, чем юноши, занимающиеся физической культурой ($p < 0,05$).

Одновременно с этим отмечены, статистически значимые различия ($p < 0,01$) в показателях концентрации внимания между группами МС по боксу и боксерами I-II разрядов, а также между спортсменами, занимающимися шахматами и боксерами I-II разрядов ($p < 0,01$).

Результаты исследования уровня оперативного мышления личности юношей, занимающихся боксом, в зависимости от спортивной квалификации с группой спортсменов-шахматистов и с группой юношей, занимающихся физической культурой, представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты исследования уровня оперативного мышления обследуемых в зависимости от спортивной квалификации (секунды)

Этап обследования	Пара-мет-ры	МС n = 23	КМС n = 31	Боксеры I-II разрядов n = 17	Шахматисты n = 20	Юноши, заним. физической культурой n = 29
До нагрузки		□	□□ ■ **	□□□ ■■ *	**	
	M±m	99,3 + 9,1	156,3 + 14,3	164,5 + 22,2	74,2 ± 5,3	114,2 + 6,9
После нагрузки		□□ *	□□ ■	□□ ■■	**	
	M±m	96,8 + 8,8	135,4 + 13,1	156,8 + 26,7	64,5 + 5,3	130,6 + 7,5
P		> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05	< 0,05

Примечание: уровень статистически значимых различий определяется в сравнении:

* - со значениями группы юношей, занимающихся физической культурой, при $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$;

■ - между МС и боксерами более низкой квалификации при $p < 0,05$; ■■ - $p < 0,01$;

□ - между КМС и боксерами I-II разрядов при $p < 0,05$;

□□ - между группами шахматистов и боксеров при $p < 0,05$; □□□ - $p < 0,01$; □□□□ - $p < 0,001$.

Статистически значимые различия выявлены между показателями, характеризующими уровень оперативного мышления, до физической нагрузки группы юношей, занимающихся физической культурой и группой шахматистов, при этом у последней группы результаты значительно лучше ($p < 0,01$).

Также различия выявлены между показателями, характеризующими оперативное мышление группы юношей, занимающихся физической культурой в сравнении с КМС по боксу ($p < 0,01$) и в сравнении с боксерами I-II разрядов ($p < 0,05$), где спортсмены-боксеры продемонстрировали более продолжительное время выполнения данного теста. Статистически значимых различий между показателями, характеризующими оперативное мышление у МС по боксу с группой юношей, занимающихся физической культурой, выявлено не было ($p > 0,05$).

Сравнительный анализ показателей после физической нагрузки между спортсменами КМС по боксу и спортсменами I-II разрядов с группой юношей, занимающихся физической культурой, не выявил статистически значимых различий ($p > 0,05$).

После физической нагрузки достоверно лучше результаты оперативного мышления были отмечены в группе спортсменов-шахматистов ($p < 0,01$) и в группах МС по боксу ($p < 0,05$) по сравнению с группой юношей, занимающихся физической культурой.

В то же время важное значение имеет то, что после кратковременной физической нагрузки была отмечена тенденция ($p > 0,05$) к снижению показателей, характеризующих уровень оперативного мышления, в группах спортсменов-боксеров. В группе спортсменов-шахматистов выявлено статистически значимое ($p < 0,05$) снижение количества затрачиваемого времени на выполнение теста.

В то же время в группе юношей, занимающихся физической культурой, выявлено статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение показателей выполнения теста, что свидетельствует о снижении продуктивности умственной деятельности после кратковременной физической нагрузки.

Следует также отметить, что статистически значимые различия уровня оперативного мышления между группой боксеров МС, группой КМС и боксерами I-II разрядов были выявлены как до физической нагрузки, так и после нее ($p < 0,05$ и $p < 0,01$ соответственно).

Обсуждение и заключение (Discussion and Conclusion)

Анализируя данные, характеризующие функциональное состояние лимбико-ретикулярного комплекса головного мозга спортсменов, в частности значения по пространственно-временной ориентации, можно сделать вывод, что наименьшее количество ошибок при выполнении тестов было допущено спортсменами – боксерами высокой квалификации МС, которые продемонстрировали в большинстве исследуемых параметров достоверно лучшие результаты.

Также следует отметить, что результаты юношей КМС статистически значимо отличаются от значений МС только по двум показателям: время реакции на звук и время реакции выбора. В тестах, направленных на изучение точности восприятия времени, наибольшее количество ошибок было допущено в группе юношей, занимающихся физической культурой. Наименее точная ориентация в пространстве отмечена в группе спортсменов-боксеров I-II разрядов.

При изучении объема и концентрации внимания было выявлено, что параметры данных психических процессов боксеров высокой квалификации достоверно превышают показатели боксеров I-II разрядов и не отличаются от результатов шахматистов и юношей, занимающихся физической культурой. По нашему мнению это свидетельствует об умении высококвалифицированных спортсменов-боксеров и спортсменов, занимающихся интеллектуальными видами спорта, сохранять высокую концентрацию внимания на более длительный срок.

Анализ результатов исследования показателей, характеризующих когнитивные функции, в частности оперативное мышление, позволил выявить, что уровень значений боксеров высокой квалификации (МС) достоверно выше показателей спортсменов более низкой квалификации, и статистически не отличается от результатов их ровесников, не занимающихся спортом. Также было отмечено, что наиболее высокий уровень оперативного мышления выявлен в группе спортсменов, занимающихся преимущественно интеллектуальным видом спорта – шахматами, в сравнении с группой юношей, занимающихся физической культурой, а также с группой боксеров вне зависимости от уровня спортивного мастерства.

Выявленное статистически значимое увеличение количества времени выполнения теста, в группе юношей, занимающихся физической культурой, на фоне тенденции к уменьшению показателей у спортсменов, свидетельствует о снижении у первых продуктивности умственной деятельности после кратковременной физической нагрузки и истощении адаптационных резервов интеллектуальной деятельности.

Вследствие этого, можно сделать вывод о том, регулярные занятия спортом, вне зависимости от специфики избранного вида спорта, способствуют сохранению продуктивности умственной деятельности, несмотря на тестовую физическую нагрузку.

Полученные результаты, по-видимому, свидетельствует о том, что чем выше показатели, характеризующие оперативное мышление личности, тем выше уровень спортивного мастерства, в частности при занятиях боксом.

В большинстве исследуемых значений в группе спортсменов-боксеров I-II разрядов были выявлены высокие значения ошибки средней арифметической. На наш взгляд, это связано, с неоднородностью психофизиологических характеристик исследуемых спортсменов в связи с нахождением в их числе людей с недостаточной физической и психологической подготовкой или даже не подходящих данному виду спортивных занятий. Для проверки этого предположения нами была рассчитана дисперсия (σ) данных показателей, которая подтвердила данное предположение.

Следовательно, изученные нами показатели функционального состояния лимбико-ретикулярного комплекса головного мозга боксеров, могут быть использованы в тестовой программе для спортивного отбора в секции бокса.

Список используемых источников:

1. Огуренков Е.И. Современный бокс. М., 2012. 129 с.
2. Мокеев Г.И., Ширяев А.Г., Мулашов Р.М. Бокс: проблемы и решения. Уфа, 1989. 144 с.
3. Остьянов В.Н. Обучение и тренировка боксеров. Киев, 2011. 272 с.
4. Клевенко В.М. Быстрота в боксе. М., 2012. 95 с.
5. Моисеева Н.И., Караулова Н.И., Панюшкина С.В., Петров А.Н. Восприятие времени человеком и его роль в спортивной деятельности. Ташкент, 1985. 158 с.
6. Корягина Ю.В., Вернер В.В. Особенности временных характеристик у занимающихся различными видами спорта // Теория и практика физической культуры. 2004. № 12. С. 37-38.
7. Тристан В.Г. Двигательная активность, временная регуляция жизнедеятельности и уровень здоровья человека. Омск, 1994. 144 с.
8. Василенко Ф.И., Сазонова Е.А. Очерки о дисфункции лимбической и вегетативной нервной системы и немедикаментозных методах их коррекции. Челябинск, 2009. 150 с.

9. Терехина Е.Н. Особенности функционального состояния центральной нервной системы и опорно-двигательного аппарата спортсменов-боксеров в условиях оптимизации тренировочного процесса. Автореферат диссертации. Челябинск, 2007. 23 с.
10. Корягина Ю.В. Восприятие времени и пространства в спортивной деятельности // Теория и практика физической культуры и спорта, 2006. 224 с.
11. Шапарь В.Б. Практическая психология. Ростов-на-Дону, 2004. 768 с.
12. Бондарчук Т.В. Практические занятия по психологии физического воспитания и спорта. Челябинск, 1998. 70 с.

References:

1. Ogurenkov E.I. Modern boxing. Moscow, 2012. 129 p.
2. Mokeev G.I., Shiryayev A.G., Mulsow M.R. Boxing: problems and solutions. Ufa, 1989. 144 p.
3. Ostyanov V.N. Education and training of boxers. Kiev, 2011. 272 p.
4. Klevenko V.M. The speed in boxing. Moscow, 2012. 95 p.
5. Moiseeva N.I., Karaulova N.I., Panyushkin, S.V., Petrov A.N. The perception of time by man and his role in sports activities. Tashkent, 1985. 158 p.
6. Koryagina Y.V., Werner, V.V. Peculiarities of the time characteristics of the students in various sports // Theory and practice of physical culture. 2004. No. 12. P. 37-38.
7. Tristan V. G. Physical activity, the temporal regulation of life and health of a person. Omsk, 1994. 144 p.
8. Vasilenko F.I., Sazonova E.A. Essays on the dysfunction of the limbic and autonomic nervous system, and non-drug methods of their correction. Chelyabinsk, 2009. 150 p.
9. Terekhina E.N. Features of a functional state of the central nervous system and the musculoskeletal system of athletes boxers in terms of optimization of the training process. Abstract of the thesis. Chelyabinsk, 2007. 23 p.
10. Koryagina Y.V. Perception of time and space in sport activity // Theory and practice of physical culture and sport. 2006. 224 p.
11. Shapar V.B. Practical psychology. Rostov-on-don, 2004. 768 p.
12. Bondarchuk T.V. Practical training on psychology of physical education and sport. Chelyabinsk, 1998. 70 p.

© 2015, Батыева А.Э., Терехина Е.Н.

Отдельные показатели, характеризующие функциональное состояние лимбико-ретикулярного комплекса головного мозга боксеров различной квалификации

© 2015, Batueva A.E., Terekhina E.N.

Some indices of functional state of brain limbic reticulation complex of professional boxers with different qualifications