

## ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦНС СПОРТСМЕНОВ-ЕДИНОБОРЦЕВ 12–14 ЛЕТ

С. А. Сунцов

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, Архангельск, Россия*

Представлены результаты лонгитюдного исследования нейродинамических характеристик коры головного мозга (возбуждения и торможения) детей 12 и 14 лет, занимающихся спортивными единоборствами. Нейродинамические характеристики центральной нервной системы (ЦНС) обследуемых определялись с использованием теста реагирования на движущийся объект (РДО). Выявлено, что точность реагирования у детей подросткового возраста выше, чем у детей возраста второго детства, что говорит о динамике процессов возбуждения и торможения в сторону их сбалансированности.

**Ключевые слова:** спортсмены-единоборцы, подростки, нейродинамические характеристики.

По мнению многих специалистов, реакция на движущийся объект (РДО) является ведущим психомоторным качеством в спортивных единоборствах, таких как бокс, кикбоксинг [5]. И это не удивительно, ведь во время поединка соперник всё время находится в движении — то сокращает, то разрывает дистанцию, наносит удары руками и ногами. В этих условиях скорость реагирования на движущийся объект может решить исход боя.

Считается, что точность РДО определяется нейродинамическими характеристиками коры головного мозга спортсмена — уровнем взаимоотношения процессов возбуждения и торможения. Это позволяет использовать тест на РДО для оценки функционального состояния нервной системы, состояния сенсомоторной деятельности, развития утомления и переутомления, результативности и надёжности деятельности спортсменов в различных видах спорта [3; 4].

В то время как начало занятий единоборствами по нормам СанПиН приходится на возраст десяти лет, к соревнованиям дети допускаются только с двенадцати лет. Этот возраст является граничным между вторым детством и подростковым периодом и характеризуется нейроэндокринными перестройками в центральной нервной системе (ЦНС) детей. Повышение гипоталамической активности обуславливает изменения гормонального статуса у подростков [2]. В силу того, что реакция на движущийся объект является сложным пространственно-временным рефлексом, указанные изменения в ЦНС могут негативно отражаться на нейродинамических характеристиках коры головного мозга. Вместе с тем

специальные упражнения, используемые в тренировочном процессе (работа с партнёром, на боксёрских мешках разного веса и другие специфические упражнения), направлены на развитие точности реагирования на движущийся объект, а значит, на регуляцию процессов возбуждения и торможения.

Исходя из вышесказанного представляется актуальным лонгитюдное исследование нейродинамических характеристик спортсменов-единоборцев 12 и 14 лет.

**Контингент обследуемых.** На добровольной основе было обследовано 30 детей, занимающихся спортивными единоборствами. На момент обследования участники были практически здоровы, без черепно-мозговых травм и других нарушений ЦНС. Родители дали информированное согласие на участие детей в исследовании. Работа проводилась на базах общеобразовательных школ Архангельска, Новодвинска и Северодвинска. Спортсмены-единоборцы являлись представителями «ударных» (сопряжённых с воздействиями ударов) единоборств, таких как бокс, кикбоксинг.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в два этапа: обследование спортсменов первого года занятий единоборствами (средний возраст  $12,7 \pm 0,6$  года) и через два года (средний возраст  $14,4 \pm 0,7$  года). До начала исследования дети тренировались шесть месяцев — период адаптации начинающих спортсменов к тренировочным нагрузкам.

Нейродинамические характеристики ЦНС обследуемых, соотношение процессов возбуждения и торможения определялись тестом

РДО с применением психофизиологического исследовательского комплекса «БиоМышь» КПФ-01b. В этом тесте обследуемому предлагалось, используя клавишу «пробел», остановить вращающуюся часовую стрелку как можно ближе к положению 12 часов. Задача состоит в нахождении некоторой величины упреждения с учётом скорости движения объекта, оставшегося расстояния и своих скоростных возможностей. В этой ситуации обследуемый регулирует свои действия на основе информации о предыдущих реакциях, старается до минимума сократить величину рассогласования между полученным результатом и точкой, указанной в инструкции, совместить движущийся объект с этой точкой.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета стандартных статистических программ Excel 7.0 и SPSS v.22.0 для среды Windows. При проверке на нормальность распределения по критериям Шапиро — Уилка (Shapiro — Wilk's test) было обнаружено, что анализируемые выборки имели распределение, отклоняющееся от нормального ( $p \leq 0,05$ ), вследствие чего статистическая значимость различий между возрастными группами устанавливалась с помощью непараметрического критерия Вилкоксона для зависимых выборок.

Точность реагирования определялась временем преждевременного или запаздывающего действия испытуемого. В результате исследования дети и в 12, и в 14 лет показали реакцию запаздывания, но время реагирования улучшилось с 18,14 мс у 12-летних спортсменов до 7,85 мс у этих же детей в 14 лет (таблица).

**Время в РДО МЕ (Q1; Q3)**

Возраст		Уровень статистической значимости, $p$
12 лет	14 лет	
18,14 (6,52; 29,9)	7,85 (-1,05; 13,35)	0,016

*Поступила в редакцию 19 декабря 2015 г.*

**Для цитирования:** Сунцов, С. А. Возрастные изменения нейродинамических характеристик ЦНС спортсменов-единоборцев 12–14 лет / С. А. Сунцов // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2016. – Т. 1, № 4. – С. 65–67.

В возрастной группе 12 лет — 0 % детей реагировали преждевременно, точных реакций обнаружено не было. В 14 лет — 26,70 % детей реагировали преждевременно; 3,30 % показали точную реакцию (0,0); 40,30 % действовали с опозданием. Это согласуется с данными И. С. Беленко, исследовавшим реакцию на движущийся объект у футболистов этих же возрастных групп [1]. Он показал, что точность реагирования у детей подросткового возраста выше, чем у детей возраста второго детства.

В группе 12-летних детей разница между максимальным и минимальным показанным временем составляла 90,20 мс. В 14 лет у этих же детей разница между максимальным и минимальным временем составила 67,90 мс.

Таким образом, указанные изменения нейродинамических характеристик ЦНС свидетельствуют о положительных сдвигах в сторону сбалансированности нервных процессов у детей, занимающихся спортивными единоборствами, от 12 к 14 годам.

### Список литературы

1. Беленко, И. С. Психофизиологические особенности у юных спортсменов игровых видов спорта разного возрастного периода развития и тренированности / И. С. Беленко // Вестн. Томс. гос. ун-та. – 2009. – Вып. 3 (81). – С. 54–58.
2. Козловский, В. Н. Анатомо-физиологические особенности в подростковом возрасте / В. Н. Козловский, Г. П. Королёв. – М. : Центр. ин-т усовершенствования врачей, 1989. – 22 с.
3. Полевщиков, М. М. Вопросы достоверности оценки теста РДО / М. М. Полевщиков, В. В. Роженцов, Н. И. Палагина // Сиб. пед. журн. – 2009. – № 7. – С. 357–367.
4. Роженцов, В. В. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования / В. В. Роженцов, М. М. Полевщиков. – М. : Совет. спорт, 2006. – 280 с.
5. Шаяхметова, Э. Ш. Характеристика ведущих психомоторных качеств боксёров [Электронный ресурс] / Э. Ш. Шаяхметова. – URL: <http://conf-v.narod.ru/Shiyaxmetova.pdf>

### Сведения об авторе

**Сунцов Сергей Александрович** — старший преподаватель кафедры физической культуры института физической культуры, спорта и здоровья Северного (Арктического) федерального университета им. М. В. Ломоносова. Архангельск, Россия. [s.suncov@narfu.ru](mailto:s.suncov@narfu.ru)

---

## PHYSICAL CULTURE. SPORT. TOURISM. MOTOR RECREATION

2016, vol. 1, no. 4, pp. 65–67.

### Age Changes of Neurodynamic Characteristics of CNS in Combatants of 12–14 Years Old

#### S. A. Suntsov

Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia  
[s.suncov@narfu.ru](mailto:s.suncov@narfu.ru)

Results of longitudinal study of neurodynamic characteristics of cortex are presented in the article. Participants were children of 12 and 14 years old taking combat sports. The central nervous system (CNS) neurodynamic characteristics have been defined via reaction to a moving object test (RMO). It has been elicited that reaction accuracy in adolescents of 14 years old is higher than in children of age 12. The obtained data indicate excitation and inhibition dynamics towards balance of these processes.

**Keywords:** *combatants, youngsters, neurodynamic characteristics.*

### References

1. Belenko I. S. Psihofiziologicheskiye osobennosti u yunyh sportsmenov igrovyykh vidov sporta raznogo vozrastnogo perioda razvitiya i trenirovannosti [Physiological Characteristics of Young Athletes Playing Sports in Different Age Period of Development and Training] *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Vestnik of Tomsk State University], 2009, vol. 3 (81), pp. 54–58. (In Russ.).
2. Kozlovskiy V.N., Korolyov G.P. *Anatomo-fiziologicheskiye osobennosti v podrostkovom vozraste* [Anatomical and Physiological Characteristics in Adolescence]. Moscow, 1989. 22 p. (In Russ.).
3. Polevshikov M.M., Rozhentsov V.V., Palagina N.I. Voprosy dostovernosti otsenki testa RDO [Questions the Reliability Evaluation Test the Time of Reaction to Moving Object]. *Sibirskiy pedagogicheskiy zhurnal* [Siberian Pedagogical Journal], 2009, vol. 7, pp. 357–367. (In Russ.).
4. Rozhentsov V.V., Polevshikov M.M. *Utomleniye pri zanyatiyah fizicheskoy kul'turoy i sportom: problemy, metody issledovaniya* [Fatigue in Physical Culture and Sport: Problems, Research Methods]. Moscow, Soviet sport Publ., 2006. 280 p. (In Russ.).
5. Shayahmetova Ye.Sh. *Harakteristika veduschih psihomotornykh kachestv boksyorov* [The Leading Characteristic of Psychomotor Qualities of Boxers]. Available at: <http://conf-v.narod.ru/Shiyaxmetova.pdf>, accessed 18.12.2015. (In Russ.).