

*Георгій Коробейніков,
Катерина Медвидчук,
Каріне Мазманян,
Галина Россоха,
Лілія Коняєва*

Стан нейродинамічних функцій у спортсменів високої кваліфікації

Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту (м. Київ)

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні роки вивчення особливостей нейродинамічних функцій у спортсменів набуває ще більшої актуальності, особливо в спорті вищих досягнень, адже процес підготовки кваліфікованих спортсменів відрізняється специфікою тренувальної та змагальної діяльності [1; 2]. Недостатньо приділяється увага вивченню статевих особливостей нейродинамічних показників [3; 4; 5; 6] та вікових особливостей становлення спортивної майстерності [7]. Функціональний стан спортсменів має ключове значення для досягнення спортивних результатів [8].

Метою роботи було проаналізувати стан нейродинамічних функцій у спортсменів високого класу в різних видах спорту з урахуванням статі та особливості віку і стажу занять спортом.

Зв'язок із науковими планами. Роботу виконано у межах теми 2.4.8. “Діагностика психофізіологічних станів спортсменів високої кваліфікації” Зведеного плану науково-дослідної роботи у галузі фізичної культури і спорту на 2006–2010 рр.

Методи й організація досліджень. Досліджено 382 спортсмени високого класу (мс, мсмк, змс): 168 жінок та 214 чоловіків, які проходили етапне обстеження на базі Державного науково-дослідного інституту фізичної культури і спорту.

Розподіл спортсменів зроблено за класифікацією основних груп видів спорту [2], що відображає специфіку рухів та структуру змагальної і тренувальної діяльності: циклічні (велоспорт й академічне веслування) – 104 спортсмени; спортивні ігри (бейсбол, волейбол, гандбол, хокей на траві, баскетбол) – 96 спортсменів; багатоборство та комбіновані види (біатлон, сучасне п'ятиборство) – 37 спортсменів; спортивні єдиноборства (дзюдо, фехтування, боротьба греко-римська, бокс, боротьба вільна) – 90 спортсменів; складнокоординаційні види спорту (художня гімнастика, спортивна гімнастика, вітрильний спорт, фігурне катання) – 55 спортсменів.

Стан нейродинамічних функцій досліджувався за допомогою комп'ютерної методики “Діагност-1” (Макаренко М. В., 1999). Загальний висновок стану нейродинамічних функцій спортсмена визначали за інтегральним критерієм – індексом психофізіологічного стану (ІПФС) [9].

Статистичний аналіз здійснювався за допомогою програмного пакету Statistica 6, і для оцінки вірогідності розбіжностей показників застосовувався параметричний метод t-критерій Стьюдента.

Згідно з рекомендаціями етичних комітетів з питань біомедичних досліджень [10] від усіх спортсменів отримані письмові згоди на проведення досліджень та використання даних у наукових цілях.

Виклад основного матеріалу дослідження. На першому етапі розглядалися вікові особливості та стаж занять спортом кваліфікованих спортсменів. Виявлено, що вірогідно вищий вік і стаж занять спортом у чоловіків, ніж у жінок, які спеціалізуються у єдиноборствах та складнокоординаційних видах спорту. У решти спортсменів достовірної різниці між чоловіками і жінками не виявлено.

Аналіз віку і стажу занять спортом серед жінок (табл. 1) свідчить, що достовірно молодший вік спортсменок спостерігається у єдиноборствах та складнокоординаційних видах спорту. Вірогідно вищий стаж занять спортом у спортсменок, які займаються спортивними іграми та складнокоординаційними видами спорту порівняно з іншими спортсменками.

Таблиця 1

Середні значення віку і стажу занять спортом у кваліфікованих спортсменів у різних видах спорту

Види спорту	Вік, роки		Стаж занять, роки	
	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки
Циклічні (1 група)	22,10 ± 1,19	22,97 ± 0,94	8,45 ± 1,26	9,21 ± 1,07
Спортивні ігри (2 група)	23,53 ± 1,23	24,20 ± 1,43	12,67 ± 1,32&	11,97 ± 1,35\$
Багатоборства (3 група)	22,75 ± 1,78	23,27 ± 1,51	8,67 ± 2,66	9,86 ± 1,54
Спортивні одноборства (4 група)	20,06 ± 0,89&	22,89 ± 0,70*	8,47 ± 1,28	11,54 ± 0,85*\$
Складнокоординаційні (5 група)	17,37 ± 1,13&	22,38 ± 1,79*	11,14 ± 0,97&	15,43 ± 1,24*#

Примітки: * – $p < 0,05$ порівняно з жінками; & – $p < 0,05$ порівняно з групою 1, 3, 4 (жінками); \$ – $p < 0,05$ порівняно з групою 1 (чоловіки); # – $p < 0,05$ порівняно з групою 1, 2, 3, 4 (чоловіки).

Розгляд віку і стажу занять спортом (табл. 1) виявив, що у чоловіків, які займаються спортивними іграми та єдиноборствами, достовірно триваліший стаж занять спортом відносно спортсменів, які спеціалізуються в циклічних видах спорту. Спостерігається вірогідно більш тривалий стаж занять у спортсменів складнокоординаційних видах спорту порівняно зі спортсменами, які займаються іншими видами спорту.

На другому етапі аналіз результатів досліджень присвячено статевим особливостям нейродинамічних показників у спортсменів високого класу в різних видах спорту.

Виявлено, що стан нейродинамічних функцій у спортсменів, які спеціалізуються в спортивних єдиноборствах, вказує на вірогідно знижені такі показники, як коефіцієнт варіації ($p \leq 0,01$) і середнє значення часу моторної складної сенсомоторної реакції ($p \leq 0,05$) відносно осіб жіночої статі (табл. 2, 3).

Таблиця 2

Значення показників нейродинамічних функцій у чоловіків в різних видах спорту

Вид спорту Показник	Циклічні ігри (1 група)	Спортивні ігри (2 група)	Багатоборства (3 група)	Спортивні одноборства (4 група)	Складно- координаційні ігри (5 група)
Латентний період простої зорово- моторної реакції, <i>мс</i>	238,28 ± 6,39	241,38 ± 7,31	249,13 ± 12,61	245,34 ± 6,66	246,59 ± 13,19
Коефіцієнт варіації простої зорово- моторної реакції, %	24,34 ± 1,88	23,94 ± 2,25	23,60 ± 2,66	25,73 ± 2,88	21,86 ± 3,75
Середнє значення моторної реакції ПЗМР, <i>мс</i>	118,94 ± 5,81	124,65 ± 12,66	132,65 ± 12,96*	120,87 ± 6,08	116,84 ± 12,40
Латентний період складної зорово- моторної реакції вибору двох з трьох подразників, <i>мс</i>	418,66 ± 9,89	426,91 ± 13,79	413,50 ± 18,09	421,74 ± 10,18	421,91 ± 19,23
Коефіцієнт варіації складної зорово- моторної реакції вибору двох з трьох подразників, %	19,34 ± 1,19	18,09 ± 1,37	18,91 ± 1,78	18,26 ± 1,17	17,97 ± 1,43
Середнє значення моторної реакції РВ2-3, <i>мс</i>	121,99 ± 8,16	130,88 ± 12,34	135,99 ± 13,19	125,03 ± 5,42	124,18 ± 8,78
Середнє значення центральної обробки інформації, <i>мс</i>	196,76 ± 11,54	192,78 ± 16,41	175,50 ± 14,95	186,11 ± 11,18	185,13 ± 21,49
Функціональна рухливість нервових процесів (нав'язаний ритм), <i>подр./хв</i>	91,29 ± 3,88	86,85 ± 3,43	87,20 ± 8,97	85,77 ± 3,84	84,28 ± 5,98
Сила нервових процесів (нав'язаний ритм), <i>% помилок</i>	9,24 ± 1,14	10,17 ± 1,08	9,72 ± 2,17	10,93 ± 1,32	9,85 ± 1,57
Індекс психофізіологічного стану, <i>ум. од.</i>	13,81 ± 0,77	12,91 ± 0,86	13,12 ± 1,22	12,84 ± 0,78	12,47 ± 1,33

Примітка. * $p < 0,05$ порівняно з групою 1.

Таблиця 3

Значення показників нейродинамічних функцій у жінок у різних видах спорту

Вид спорту Показник	Циклічні ігри (1 група)	Спортивні ігри (2 група)	Багатоборства (3 група)	Спортивні одноборства (4 група)	Складно- координаційні ігри (5 група)
Латентний період простой зорово- моторної реакції, <i>мс</i>	243,54 ± 5,73\$	242,89 ± 6,98\$	245,43 ± 10,28	254,21 ± 10,70	259,68 ± 7,51
Коефіцієнт варіації простой зорово- моторної реакції, %	23,24 ± 2,14	23,20 ± 1,67	23,67 ± 4,7	21,62 ± 2,32	21,53 ± 2,29
Середнє значення моторної реакції ПЗМР, <i>мс</i>	130,34 ± 9,50	136,17 ± 7,23	132,60 ± 14,78	131,33 ± 10,28	132,36 ± 10,65
Латентний період складної зорово- моторної реакції вибору двох з трьох подразників, <i>мс</i>	405,55 ± 10,31#	428,52 ± 12,53	400,17 ± 19,86##	437,55 ± 19,15	434,18 ± 13,22
Коефіцієнт варіації складної зорово- моторної реакції вибору двох з трьох подразників, %	19,68 ± 1,79	18,95 ± 1,00	18,82 ± 2,10	21,94 ± 2,53z	18,52 ± 1,61
Середнє значення моторної реакції РВ2-3, <i>мс</i>	134,09 ± 8,78	141,24 ± 5,31	148,62 ± 14,98	140,67 ± 11,16	145,12 ± 9,28
Середнє значення центральної обробки інформації, <i>мс</i>	179,51 ± 12,88	190,45 ± 10,93	171,40 ± 21,82	193,31 ± 25,23	186,64 ± 19,19
Функціональна рухливість нервових процесів (нав'язаний ритм), <i>подр./хв</i>	89,76 ± 4,09	89,34 ± 3,49	90,00 ± 10,07	82,63 ± 7,12	79,71 ± 5,67
Сила нервових процесів (нав'язаний ритм), % помилок	9,43 ± 1,31	9,68 ± 1,11	10,28 ± 3,22	12,70 ± 2,17	12,56 ± 1,96
Індекс психофізіологічного стану, <i>ум. од.</i>	13,67 ± 0,81\$	13,05 ± 0,83\$	13,50 ± 1,21	11,37 ± 1,27	10,67 ± 1,09

Примітки: \$ – $p < 0,05$ порівняно з групою 5;

– $p < 0,05$ порівняно з групою 2, 4, 5;

– $p < 0,05$ порівняно з групою 4, 5;

z – $p < 0,05$ порівняно з групою 2, 5.

Дослідження нейродинамічних функцій у висококваліфікованих спортсменів, які займаються циклічними видами спорту, виявило достовірно знижений показник моторного компонента простої сенсомоторної реакції у чоловіків ($p \leq 0,05$), ніж у жінок, що відображає зростання можливостей моторної системи (табл. 2, 3).

Аналіз отриманих даних у спортсменів, які спеціалізуються у складнокоординаційних видах спорту, свідчать про вірогідно знижений час моторного компонента складної сенсомоторної реакції у чоловіків ($p \leq 0,05$) відносно спортсменок. Індекс психофізіологічного стану характеризується вищим значенням у чоловіків.

Слід зазначити, що аналіз нейродинамічних показників не виявив вірогідних міжстатевих відмінностей у спортсменів, які займаються спортивними іграми та багатоборствами.

На третьому етапі розглядалися особливості нейродинамічних функцій, окремо в осіб чоловічої і жіночої статі з різних видів спорту. У представників чоловічої статі (табл. 2), які займаються багатоборствами, достовірно відрізняється показник моторної простої сенсомоторної реакції порівняно зі спортсменами, які спеціалізуються на циклічних видах спорту. У спортсменів, які займаються спортивними іграми, одноборствами та складно-координаційними видами спорту, цей показник має значно вищий рівень. Показник ПФС свідчить про високий рівень психофізіологічного стану у всіх спортсменів, які займаються спортивними іграми, багатоборствами, одноборствами, циклічними та складнокоординаційними видами спорту.

У таблиці 3 подано значення нейродинамічних показників у жінок, які займаються різними видами спорту. Аналіз даних виявив вірогідно нижчий показник складної сенсомоторної реакції у спортсменок, які спеціалізуються в циклічних видах спорту порівняно із жінками, які займаються спортивними іграми, одноборствами та складнокоординаційними видами спорту. У кваліфікованих спортсменок, які займаються багатоборствами, достовірно знижені значення складної зорово-моторної реакції ніж у спортсменок, які займаються спортивними іграми і складнокоординаційними видами спорту. Слід зазначити, що незначне зниження сили нервових процесів (табл. 3) спостерігається у жінок у таких видах спорту, як спортивні ігри та циклічні види спорту, що свідчить про сильну нервову систему. У складнокоординаційних видах спорту і спортивних одноборствах сила нервових процесів має тенденцію до підвищення цього значення. Більш вірогідні значення коефіцієнта варіації складної сенсомоторної реакції у жінок, які займаються спортивними одноборствами, порівняно зі спортсменками, які спеціалізуються в спортивних іграх та складнокоординаційними видами спорту. У кваліфікованих спортсменок, які займаються спортивними іграми та циклічними видами спорту, достовірно вищі значення психофізіологічного стану порівняно зі спортсменками, які займаються складнокоординаційними видами спорту.

Висновки. У результаті проведеного аналізу даних вікові особливості та стаж занять спортсменів виявив, що чоловіки витриваліші порівняно із жінками, зокрема в одноборствах і складнокоординаційних видах спорту.

Дослідження нейродинамічних функцій свідчать про значимість показника часу моторної, як простої, так і складної сенсомоторних реакцій та коефіцієнта варіації простої і складної сенсомоторних реакцій залежно від виду спорту у чоловіків відносно жіночої статі. Для жінок системоутворюючим показником є складна сенсомоторна реакція, особливо у спортсменок, які спеціалізуються у циклічних видах спорту та багатоборствах.

Отже, у спортсменів високого класу відображається значимість деяких показників нейродинамічних функцій, що потребує подальшого вивчення та обґрунтування.

Література

1. Гордон С. М., Ильин А. Б. Оценка личности спортсменов разных специализаций и квалификаций (на примере циклических, игровых видов и спортивных единоборств) // Теория и практика физ. культуры.– 2003.– № 2.– С. 24–26, 39–40.
2. Дрюков В. О., Павленко Ю. О. Вікові особливості становлення спортивної майстерності призерів ХХVІІІ Олімпіади // Актуальні проблеми фіз. культури і спорту: Зб. наук. пр. / Гол. ред. В. О. Дрюков.– К.: ДНДІФКС, 2004.– № 5.– С. 5–20.
3. Зайцев А. В., Лупандин В. И. Сурнина О. Е. Возрастная динамика времени реакции на зрительные стимулы // Физиология человека.– 2001.– Т. 27, № 4.– С. 56–60.
4. Коробейников Г. В., Коняева Л. Д., Россоха Г. В., Медвидчук К. В., Петров Г. С. Статевий диморфізм психофізіологічних показників у спортсменів високої кваліфікації // Фізіол. журн.– К.: Ін-т фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України, 2006.– Т. 52.– № 4.– С. 64–68.

5. Operational Guidelines for Ethics Committee that Review Biomedical Research, World Organization, Geneva, 2000.– 31 p.
6. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте.– К.: Олимп. лит., 1997.– 557 с.
7. Психофізіологічна діагностика у спорті вищих досягнень: Метод. рек. для тренерів, спортсменів, співробітників наук. груп / В. О. Дрюков, Г. В. Коробейніков, Ю. П. Павленко та ін.– К.: Наук. світ, 2004.– 29 с.
8. Ровний В. А. Характеристика сенсорних функцій у спортсменів різних спеціалізацій // Слобожан. наук.-спорт. вісн.– 2004.– Вип. 7.– С. 224–229.
9. Родионов А. Принцип психофизиологического сопряжения в подготовке спортсменов-единоборцев высокой квалификации // Наука в олимп. спорте.– 2003.– № 1.– С. 143–146.
10. Шинкарук О., Лысенко Е. Влияние полового диморфизма и физических нагрузок на проявление нейродинамических свойств у спортсменов высокого класса // Наука в олимп. спорте.– 2004.– № 1.– С. 75–79.

Анотації

У статті проаналізовано стан нейродинамічних функцій у спортсменів високого класу в різних видах спорту, з урахуванням статі та особливості віку і стажу занять спортом. Застосовано методику “Діагност-1” (Макаренко М. В., 1999) та методи математичної обробки даних.

Ключові слова: *нейродинамічні функції, спортсмени високого класу, індекс психофізіологічного стану.*

В статье проанализировано состояние нейродинамических функций у спортсменов высокой квалификации в разных видах спорта, с учетом пола, а также особенности возраста и стажа занятия спортом. Использована методика “Диагност-1” (Макаренко Н. В., 1999) и методы математической обработки данных.

Ключевые слова: *нейродинамические функции, спортсмены высокого класса, индекс психофизиологического состояния.*

In the article the state of neurodynamic functions is analysed for the sportsmen of high class in the different types of sport, taking into account a floor and feature of age and experience of engaged in sport. A method is applied “Diagnostician-1” (Makarenko N. V., 1999) and methods of mathematical treatment of information.

Key words: *neurodynamic functions, elite athletes, psychophysiological state index*