

КОМПЛЕКСНА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ П'ЯТИБОРЦІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Дрюков В.О., Коробейніков Г.В., Павленко Ю.О., Дрожжин В.Ю., Глебов В.М.

Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту

Анотація. В статті розглядаються особливості комплексної психофізіологічної оцінки функціонального стану п'ятиборців високої кваліфікації. Виявлено, що в кінці спортивного сезону (перехідний період), порівняно з початком змагального періоду, відбувається зниження ступеня жорсткості зв'язок між елементами функціональної системи, відповідальною за обробку інформації.

Ключові слова: комплексна психофізіологічна оцінка, функціональний стан, п'ятиборці високої кваліфікації.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасний етап розвитку спортивної науки спрямований на вивчення закономірностей адаптації функціональних систем організму спортсменів до умов підвищеної інтенсивності фізичних та психоемоційних навантажень. Водночас виникає проблема діагностики функціональних станів, які є наслідком спортивної діяльності. Функціональний стан організму спортсмена відображає інтегральний комплекс елементів функціональної системи, відповідальної за ефективність виконуваної діяльності. Враховуючи, що психічні реакції, які виникають у спортсмена в умовах тренувальної і змагальної діяльності зумовлені, насамперед, змінами психофізіологічних функцій, актуальним є завдання психофізіологічної діагностики функціональних станів висококваліфікованих спортсменів.

У науковій літературі, яка присвячена психології спорту, і, зокрема, психофізіологічним дослідженням спортивної діяльності, розглядаються особливості психодіагностики в спорті [1, 2], мотивації спортивної діяльності [3], вивчення емоційних станів спортсменів, пов'язаних із змаганнями [4], індивідуально-типологічних властивостей психічних функцій спортсмена [5, 6], особистості спортсмена і тренера [7]. Водночас аналіз сучасних досліджень свідчить про відсутність інтегральних критеріїв функціонального стану спортсмена за результатами психофізіологічної діагностики.

Зважаючи на це, розробка підходів до комплексної психофізіологічної оцінки функціонального стану п'ятиборців високої кваліфікації дасть можливість отримати додаткову важливу інформацію для удосконалення та корегування тренувального процесу.

Роботу виконано відповідно зведеного галузевого плану НДР Державного науково-дослідного інституту фізичної культури і спорту на 2001-2005 рр. з теми 1.3.15 „Розробка психофізіологічних критеріїв контролю функціональних станів спортсменів високої кваліфікації”.

Метою дослідження було обґрунтування комплексної психофізіологічної оцінки функціонального стану п'ятиборців високої кваліфікації.

Методи і організація досліджень. Було досліджено 19 спортсменів високого класу, членів збірної команди України з сучасного п'ятиборства. Дослідження проводилося в рамках етапного обстеження на базі Державного науково-дослідного інституту фізичної культури і спорту (ДНДІФКС) в два етапи. Перший етап – на початку змагального періоду, другий – у перехідному періоді річного циклу підготовки.

Комплексна психофізіологічна оцінка функціонального стану складалася з визначення стану нейродинамічних та психічних функцій спортсменів.

Нейродинамічні функції спортсменів досліджувалися за допомогою комп'ютерної системи „Діагност -1”, яка є авторською розробкою М.В. Макаренка і В.С. Лизогуба [8]. Система має три режими тестування: оптимальний, у режимі зворотного зв'язку і нав'язаного ритму.

Оптимальний режим дозволяє визначити латентні періоди простої і складної зорово-моторної реакції. Режим зворотного зв'язку дозволяє визначити рівень функціональної рухливості і сили нервових процесів. Режим нав'язаного ритму також визначає рівень функціональної рухливості і сили нервових процесів. При цьому, сила нервових процесів визначається за кількістю помилкових реакції під час виконання тестового завдання за переробкою інформації з нав'язаним ритмом різного ступеня складності. Чим менша кількість помилкових реакції, тем вище значення сили нервових процесів.

Стан психофізіологічних функцій досліджувався за допомогою комп'ютерного тесту психофізіологічної діагностики [9].

За результатами тесту розраховувалися показники: обсягу уваги (ОУ) та коефіцієнту операційного мислення (КОМ):

$$\text{ОУ} = (\text{Nr}/\text{N}) * 100\% \quad (1)$$

де Nr – кількість правильно виконаних тестових завдань; N – загальний обсяг виконаних тестових завдань.

$$\text{КОМ} = (\text{Nr}/\text{T}) * 100 \quad (2)$$

де T – середній час виконання тестового завдання (мс); 100- коефіцієнт.

Сприйняття часу вивчалася за допомогою модифікованого тесту Халберга “індивідуальна хвилина” [10]. Оцінювалася помилка від заданого часового інтервалу – одна хвилина (ΔT). Функція пам'яті вивчалася за допомогою тесту на визначення обсягу короткострокової пам'яті (ОКП), за кількістю правильно відтворених двозначних цифр з 12, які наведені на екрані дисплею, протягом 30 секунд.

Статистичний аналіз здійснювався за допомогою програмного пакету Statgraphics 5.1 (Manugistics, Inc.). Через те що обстежувана вибірка не підпадає під нормальний розподіл за показниками які вивчалися, було застосовано методи непараметричної статистики за допомогою критерію знакових рангових сум Вілкоксона [11]. Для демонстрації розподілу даних використовували інтерквартильний розмах, вказуючи першу квартиль (25% персентиль) та третю квартиль (75%).

Результати досліджень та їх обговорення. У табл. 1. наведено значення нейродинамічних функцій п'ятиборців на різних етапах спортивного сезону.

Як видно з табл.1., спостерігається недостовірне погіршення абсолютних значень нейродинамічних функцій: простої і складної сенсомоторних реакцій, функціональної рухливості і сили нервових процесів.

Згідно з даними табл. 2., наприкінці спортивного сезону у п'ятиборців спостерігається достовірне покращення обсягу уваги та зниження кількості помилок під час виконання психофізіологічного тесту (що також вказує на зростання ефективності уваги).

Таблиця 1

Значення показників нейродинамічних функцій п'ятиборців високої кваліфікації на початку та в кінці спортивного сезону (медіана, верхній і нижній квартиль)

Показники	Змагальний період	Перехідний період
Латентний період простої зорово-моторної реакції (мс)	243,60 224,15; 258,09	267,1 248,16; 280
Латентний період складної зорово-моторної реакції вибору двох з трьох подразників (мс)	402,65 363,20; 447,30	454,45 432,4; 467
Функціональна рухливість нервових процесів (нав'язаний ритм, подр/хвил)	100 90; 110	95 90; 100
Сила нервових процесів (нав'язаний ритм, % помилок)	4 3,2; 5,8	5,095 3,08; 7,48

Таблиця 2

Значення показників психічних функцій у п'ятиборців високої кваліфікації на початку та в кінці спортивного сезону (медіана, верхній і нижній квартиль)

Показники	Початок	Кінець
Помилка сприйняття часу, с	6 3; 8	4,5 3; 8
Обсяг уваги, %	88,5 74; 100	92,711* 89,47368; 95,65217
Обсяг короткострокової пам'яті, %	67 58,3; 79	58,5 41,6; 91,6
Середній час вирішення тесту, мс	529,55 438,85; 755,9	670,3 562,5; 755,9
Коефіцієнт варіації середнього часу вирішення тесту, %	44,95 41,2; 54,85	54,35* 46,1; 69,1
Продуктивність, кількість виконаних завдань	23 18; 27,5	18* 16; 22
Кількість помилок	2 0; 5	1* 1; 2
Коефіцієнт операційного мислення, ум.од.	3,60 1,94; 6,15	2,47 2,08; 3,73

*Примітка: * - $p < 0,05$, порівняно із початком.*

Водночас спостерігається зниження показника продуктивності розумової діяльності (табл. 2). Основні показники когнітивних функцій мають тенденцію до

зниження наприкінці спортивного сезону, порівняно із початком змагального періоду: знижується обсяг короткострокової пам'яті, коефіцієнт операційного мислення, зростає середній час вирішення тестового завдання. Все це вказує на ознаки втоми нервових процесів. Звертає на себе зростання коефіцієнту варіації середнього часу вирішення тестового завдання наприкінці спортивного сезону (табл. 2). Отриманий факт свідчить про зниження ступеня жорсткості зв'язків між елементами функціональної системи, яка відповідає за переробку інформації, і відображає включення компенсаторних психофізіологічних механізмів запобігання процесу втоми.

Для виявлення особливостей взаємозв'язків між елементами функціональної системи переробки інформації був проведений аналіз парної кореляції між показниками нейродинамічних та психічних функцій п'ятиборців на різних етапах дослідження.

Таблиця 3

Результати аналізу парної кореляції між показниками нейродинамічних та психічних функцій п'ятиборців на початку змагального періоду

Показники	Латентний період простої зорово-моторної реакції	Латентний період складної зорово-моторної реакції	Функціональна рухливість нервових процесів	Сила нервових процесів
Помилка сприйняття часу	- 0,48	-	0,58	-
Обсяг уваги	-	-	-	-
Обсяг короткострокової пам'яті	-	-	-	-
Середній час вирішення тесту	-	-	-	0,49
Коефіцієнт варіації середнього часу	0,59	-	-	-
Продуктивність	-	-	-	- 0,48
Кількість помилок	-	-	-	-
Коефіцієнт операційного мислення	-	-	-	-

У табл. 3. подано результати аналізу парної кореляції ($p < 0,05$) між показниками нейродинамічних та психічних функцій п'ятиборців на початку змагального періоду. Результати свідчать про достовірний кореляційний зв'язок латентного періоду простої зорово-моторної реакції та помилки сприйняття часу. При цьому функцій сприйняття часу та латентний час простої реакції мають антагоністичні взаємовідношення. Аналогічний результат показує достовірний кореляційний зв'язок між помилкою сприйняття часу та функціональною рухливістю нервових процесів. Зростання функціональної рухливості нервових процесів відбувається на фоні погіршення функції сприйняття.

Достовірний кореляційний зв'язок між латентним періодом простої зорово-моторної реакції та обсягом короткострокової пам'яті вказує на погіршення часу реакції за умов зниження емоційної напруженості. Наявність кореляційного зв'язку між силою нервових процесів та середнім часом вирішення тестового завдання і

продуктивністю розумової діяльності відображає позитивний зв'язок між силою нервової системи та розумовою працездатністю (табл. 3).

У табл. 4. подано результати аналізу парної кореляції ($p < 0,05$) між показниками нейродинамічних та психічних функцій п'ятиборців наприкінці спортивного сезону.

Таблиця 4

Результати аналізу парної кореляції між показниками нейродинамічних та психічних функцій п'ятиборців наприкінці спортивного сезону

Показники	Латентний період простої зорово-моторної реакції	Латентний період складної зорово-моторної реакції	Функціональна рухливість нервових процесів	Сила нервових процесів
Помилка сприйняття часу	-	-	- 0,77	-
Обсяг уваги	-	-	-	-
Обсяг короткострокової пам'яті	- 0,63	-	-	-
Середній час вирішення тесту	- 0,60	0,56	-	-
Коефіцієнт варіації середнього часу	-	-	-	-
Продуктивність	0,57	-	-	-
Кількість помилок	-	-	-	-
Коефіцієнт операційного мислення	0,63	-	-	-

Згідно з даними табл. 4. наприкінці спортивного сезону у п'ятиборців виявляється більша кількість зв'язків між простою сенсоморною реакцією та показниками обсягу короткострокової пам'яті, середнього часу вирішення тестового завдання, продуктивності розумової діяльності, коефіцієнту операційного мислення. При цьому звертає на себе увагу наявність антагоністичних зв'язків між тривалістю простої реакції та середнього часу вирішення тестового завдання, продуктивності та операційного мислення. Отриманий факт свідчить про наявність іншої стратегії переробки інформації у п'ятиборців у перехідному періоді порівняно з початком змагального періоду. Зокрема це виявляється у послабленні жорсткості зв'язків між елементами функціональної системи переробки інформації, що виявлено у спортсменів наприкінці спортивного сезону (табл. 2). Кореляційний зв'язок між часом складної реакції і середнього часу вирішення тесту та функціональної рухливості нервових процесів і помилки сприйняття часу вказує на більш виражену залежність психічних функцій від нейродинамічних характеристик у п'ятиборців наприкінці спортивного сезону порівняно з початком змагального періоду.

Висновки.

1. Виявлено, що наприкінці спортивного сезону (перехідний період) порівняно

з початком змагального періоду відбувається зниження ступеня жорсткості зв'язків між елементами функціональної системи, що відповідає за переробку інформації.

2. У змагальному періоді виявлено наявність достовірних зв'язків між параметрами ефективності сприйняття та переробки інформації та нейродинамічними характеристиками, що свідчить про мобілізацію психофізіологічних функцій.

3. Наприкінці спортивного сезону виявляється більш виражена залежність психічних функцій від нейродинамічних характеристик, що може бути охарактеризовано як ознаки втоми нервових центрів.

4. Запропонована оцінка психофізіологічного стану організму спортсменів відображає динаміку спеціальної підготовленості п'ятиборців високої кваліфікації і може застосовуватись у системі комплексного контролю впродовж річного циклу підготовки.

Література

1. Психология. Учебник для ин-тов физ. культуры / Под ред. П.А. Рудика. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 512 с.
2. Пуни А.Ц. Психологическая подготовка к соревнованию в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1969. – 88 с.
3. Пилюян Р.А. Мотивация спортивной деятельности. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 104 с.
4. Горбунов Г.Д. Психопедагогика спорта. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 208 с.
5. Стреляу Я. Роль темперамента в психическом развитии. – М.: Прогресс, 1982. – 231 с.
6. Ильин Е.П. Психология физического воспитания: Учеб. для ин-тов и фак. физ. культуры. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Изд. РГПУ им. А. Герцена, 2000. – 486 с.
7. Ложкин Г.В., Воронова В.И. Психологический контроль готовности спортсменов высокой квалификации // Наука в олимпийском спорте. 2001. – №2. – С.109–113.
8. Макаренко Н.В. Методика проведения обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіологічний журнал. – 1999. – Т. 45. – №4. – С. 125–131.
9. Поляков А.А., Буров А.Ю., Коробейников Г.В. Функциональная организация умственной деятельности у людей разного возраста // Физиология человека. – Т. 21, N 2. – 1995. – С. 37–43.
10. Halberg F., Lee J.K., Nelson W.L. Time-qualified reference intervals – chronodesms // Experientia (Basel). – V. 34. – 1998. – P. 713–716.
11. Реброва О.Ю. Описание процедуры и результатов статистического анализа медицинских данных в научных публикациях // Международный журнал медицинской практики. – 2000. – № 4. – С. 43–46.