
СПОРТИВНА МЕДИЦИНА, ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ СПОРТУ

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ БОРЦІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ В ДИНАМІЦІ ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

*Леся Коробейнікова, Георгій Коробейніков, Тетяна Ричок,
Тарас Данько, Володимир Шацьких*

Аннотація. В статті приведені результати дослідження психофізіологічного стану в динаміці поточного контролю у елітних спортсменів. Визначено, що погіршення характеристик переробки інформації в динаміці навчально-тренувального збору відповідає зростанню рівня напруженості регуляції психофізіологічних функцій і системи регуляції ритму серця.

Ключові слова: динаміка навчально-тренувального збору, психофізіологічного стану, елітні спортсмени.

Abstract. The paper presents the results of studying psychophysiological state of elite athletes in the dynamics of current control. Impaired characteristics of information processing in the dynamics of educational and training camp correspond to the increase of tension level in regulation of psychophysiological functions and systems of cardiac rhythm regulation.

Keywords: dynamics of educational and training camp, psychophysiological states, elite athletes.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Діагностика психофізіологічного стану спортсмена як невід'ємної частини загального функціонального стану залишається важливою проблемою сучасної психофізіології спорту [1, 2, 9]. У системі науково-методичного забезпечення спорту вищих досягнень використовують велику кількість різноманітних інформативних тестів для його оцінки [3, 7]. На думку Є. П. Ільїна, стан людини має такі складові: фізіологічну, психофізіологічну та психічну [2].

Таким чином, для об'єктивної оцінки поточного психофізіологічного стану необхідно використовувати комплекс методів, які б відображали різні складові інтегрального функціонального стану спортсмена. Тому, вибираючи тести та критерії оцінки психофізіологічних станів спортсменів, зазвичай враховують психофізіологічні та психологічні особливості індивідуально-типологічних властивостей, які відображають стан рухових якостей, системи вегетативного забезпечення і навіть можливості техніко-тактичної підготовленості [1, 4, 8].

Структура спортивної діяльності у єдиноборствах складається з елементів психофізіологіч-

них функцій: психомоторних, когнітивних та психічних компонентів [3]. Психофізіологічний стан організму спортсмена, який виникає у процесі спортивної діяльності, відображає інтегральний комплекс елементів функціональної системи, відповідальної за ефективність виконуваної роботи. Тому, вивчення відповідних елементів дає можливість визначити основні складові: психофізіологічні, психічні та регуляторні.

Аналіз сучасних досліджень у галузі фізіології спорту та спортивної медицини свідчить, що більшість робіт, присвячених спортивній тематиці, стосуються окремих характеристик функціонального стану спортсменів у різних умовах тренувальної та змагальної діяльності [5, 6].

Проте, на нашу думку, серед багатьох досліджень відсутні дані про динаміку психофізіологічного стану в елітних спортсменів в умовах поточного контролю.

Мета дослідження – вивчити динаміку психофізіологічного стану в елітних спортсменів в умовах поточного контролю.

Методи та організація дослідження. Обстежено 24 елітні спортсмени (члени національної збірної команди України з боротьби греко-римської)

Таблиця 1 – Результати тесту «Баланс нервових процесів» у динаміці навчально-тренувального збору елітних спортсменів, $X \pm S(X)$

Показник	Період збору		
	Початок	Середина	Кінець
Точність, ум.од.	2,91 ± 0,22	2,87 ± 0,27	2,47 ± 0,29
Стабільність (сV), %	3,16 ± 0,24	3,23 ± 0,28	3,01 ± 0,33
Збудження, ум.од.	-0,70 ± 0,51	-0,94 ± 0,52	0,93 ± 0,42*

* $p < 0,05$, порівняно із початком та серединою навчально-тренувального збору.

віком 18–25 років на початку, в середині та наприкінці навчально-тренувального збору, тривалість якого становила 21 день.

Психофізіологічний стан спортсменів досліджували за тестами, які визначають емоційний стан, баланс нервових процесів, якість сприйняття і переробки інформації та стан вегетативної регуляції ритму серця.

Емоційний стан вивчали за допомогою восьмикольорового варіанту тесту Люшера в модифікації Л. Собчик (метод парних порівнянь). Обстеження показників втоми та тривоги здійснювали за допомогою апаратно-програмного психодіагностичного комплексу «Мультипсихометр-05».

Для визначення врівноваженості процесів збудження та гальмування (балансу) у центральній нервовій системі (ЦНС) нами було застосовано методику «Реакція на рухомий об'єкт», котра являє собою різновид складної сенсомоторної реакції, що крім сенсорного та моторного періодів включає період відносно складної обробки сенсорного сигналу ЦНС. Суть завдання полягала в тому, що в кожній окремій пробі обстежуваному пред'являють два сигнали – динамічний (ціль) та статичний (маркер), при цьому останній окреслює локальну зону в просторі, при досягненні якої іспитований повинен відреагувати своєчасним дискретним сигналом на датчик. Особливість цих режимів полягає в тому, що впродовж усієї проби місцеположення обох сигналів знаходиться під постійним зоровим контролем. Вважається, що переважання збуджувальних (активаційних) процесів над гальмівними проявляється в тенденції до виконання попереджувальних дій, тоді як переважання гальмівних процесів (зниження рівня активації) призводить до підвищення дій із запізненням. За результатами тестування визначали показники: точність, стабільність, збуджуваність, тренд (за збудженням). Оцінка балансу нервових процесів складається з двох компонентів: співвідношення випередження і запізнення та величина і знак середньої похибки маркера від цілі в момент натискання клавіші.

Систему сприйняття і переробки інформації вивчали за допомогою визначення латентного періо-

ду простої зорово-моторної реакції та функціональної рухливості нервових процесів. За результатами тестування визначали показники: динамічності, пропускну здатності, граничний час переробки інформації. Показник динамічності вказує на швидкість процесів сприйняття та мислення і залежить від рухливості нервових процесів. Пропускна здатність та граничний час переробки інформації є інтегральними показниками швидкості та ефективності процесів мислення та сприйняття.

Стан вегетативної регуляції ритму серця оцінювали за показниками статистичного аналізу варіабельності ритму серця. З цією метою використовували кардіомонітор «Polar RS800CX». Реєстрували параметри вегетативної регуляції ритму серця та результати спектрального аналізу у спортсменів. Отримані дані було представлено у протоколі за допомогою статистичної програми «Kubios HRV».

У ході дослідження також визначали статистичні параметри спектрального аналізу серцевого ритму: VLF, LF, HF та LF/HF.

Результати дослідження та їх обговорення. У таблиці 1 наведено результати тесту «Баланс нервових процесів» у динаміці навчально-тренувального збору елітних спортсменів. Аналіз результатів виявив наявність балансу нервових процесів у спортсменів на початку та в середині навчально-тренувального збору. Про цей факт свідчать негативні значення показника збудження. Наприкінці збору виявлено переважання збудження нервових процесів, це видно із наявності позитивного значення збудження.

Таким чином, наприкінці навчально-тренувального збору у борців греко-римського стилю високої кваліфікації психоемоційне стомлення призводить до тривоги, що відображається у зростанні рівня збудження нервових процесів, як результат – напруження регуляції психофізіологічних функцій організму.

Таблиця 2 – Значення нейродинамічних характеристик в динаміці навчально-тренувального збору у елітних спортсменів-єдиноборців, $X \pm S(X)$

Показник	Період збору		
	Початок	Середина	Кінець
Латентний період простої зорово-моторної реакції			
Латентність, мс	259,03 ± 6,21	262,55 ± 6,61	264,56 ± 6,95
Стабільність(сV), %	15,40 ± 1,51	15,04 ± 1,32	14,71 ± 1,76
Функціональна рухливість нервових процесів			
Динамічність, ум.од.	71,51 ± 3,00	75,31 ± 2,50	71,53 ± 6,63
Пропускна здатність, ум.од.	1,82 ± 0,05	1,89 ± 0,07	1,89 ± 0,11
Граничний час переробки інформації, мс	326,92 ± 4,06	343,57 ± 2,42*	341,42 ± 3,20*

* $p < 0,05$, порівняно із початком навчально-тренувального збору.

У таблиці 2 наведено значення нейродинамічних характеристик у динаміці навчально-тренувального збору елітних спортсменів.

Результати аналізу свідчать про відсутність достовірної різниці за показниками латентності і стабільності у спортсменів у динаміці навчально-тренувального збору. Проте, наприкінці навчально-тренувального збору виявляється тенденція до зростання латентного періоду простої зорово-моторної реакції і зниження стабільності реакції. Ця обставина вказує на погіршення швидкості переробки інформації та зростання психоемоційного напруження.

За отриманими результатами спостерігається достовірне зростання показника граничного часу переробки інформації в середині та наприкінці навчально-тренувального збору у спортсменів, порівняно із початком. Отриманий результат вказує на погіршення здатності до сприйняття та переробки інформації у спортсменів у динаміці навчально-тренувального збору внаслідок психоемоційного стомлення.

Таблиця 3 містить результати спектрального аналізу серцевого ритму у стані спокою в динаміці навчально-тренувального збору у елітних спортсменів-єдиноборців.

У ході аналізу результатів дослідження виявлено достовірну різницю в динаміці спектральних показників ритму серця. Достовірне зниження показника наднизькочастотного спектра (VLF) у спортсменів наприкінці навчально-тренувального збору, порівняно із початком, вказує на ослаблення активації вегетативних центрів кори головного мозку. Одночасно виявляється зниження значень низькочастотного спектра (LF) наприкінці навчально-тренувального збору, що вказує на ослаблення впливу симпатичного тону вегетативної нервової системи на пазухо-передсердний вузол серця.

Достовірне зниження значень високочастотного спектра (HF) наприкінці навчально-тренувального збору, порівняно із початком і серединою, вказує на ослаблення парасимпатичної ланки вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів.

Висновки:

1. Динаміка психофізіологічних станів елітних спортсменів в умовах навчально-тренувального збору виявила наявність процесу стомлення нервової системи. Розвиток його провокує стан тривожності у борців високої кваліфікації. Одночасно виявляється зростання рівня напруження регуляції психофізіологічних функцій їхнього організму, в результаті чого простежується збільшення рівня

Таблиця 3 – Результати спектрального аналізу серцевого ритму у стані спокою в динаміці навчально-тренувального збору у елітних спортсменів-єдиноборців, $X \pm S(X)$

Показник	Період збору		
	Початок	Середина	Кінець
Наднизькочастотний спектр (VLF), мс ²	3295,07 ± 78,27	3961,07 ± 99,06	1174,25 ± 36,98*
Низькочастотний спектр (LF), мс ²	2432,38 ± 75,48	2013,71 ± 43,22	743,03 ± 49,37*
Високочастотний спектр (HF), мс ²	1809,30 ± 70,22	1677,21 ± 31,59	543,95 ± 22,62*
Співвідношення LF/HF	2,48 ± 0,54	2,06 ± 0,45	2,22 ± 0,58

* $p < 0,05$, порівняно із початком та серединою навчально-тренувального збору.

збудження нервових процесів у динаміці навчально-тренувального збору.

2. Виявлені зміни у стані психофізіологічних функцій у борців високої кваліфікації в динаміці навчально-тренувального збору узгоджуються із дослідженнями стану вегетативної регуляції ритму серця.

3. Розвиток психоемоційного стомлення в динаміці навчально-тренувального збору призводить до послаблення активації вегетативних центрів кори головного мозку. Цей процес супроводжується одночасним посиленням впливу симпатичного та парасимпатичного тону на пазухо-передсердний вузол серця у спортсменів в умовах ортостатичного навантаження.

4. Посилення потужності низькочастотного спектра коливань в умовах ортостатичного навантаження наприкінці навчально-тренувального збору відбувається разом із послабленням потужності високочастотного спектра коливань, що відображає зростання ступеня напруження регуляції ритму серця за рахунок як посилення симпатичного тону, так і уповільнення парасимпатичного тону вегетативної нервової системи.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження планується спрямувати на розробку інтегральних критеріїв психофізіологічних станів для поточного контролю з метою корекції небажаних змін у структурі спортивної підготовки елітних спортсменів.

Література

1. Блеер А. Н. Психологические факторы обеспечения устойчивости психомоторных действий в единоборствах / А. Н. Блеер // Теория и практика физ. культуры. – 2006. – № 6. – С. 28–31.
2. Ильин Е. П. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин. – СПб.: Питер, 2005. – 412 с.

3. Коробейніков Г. В. Діагностика психоемоційних станів у спортсменів / Г. В. Коробейніков, О. К. Дуднік // Спорт. медицина. – 2006. – № 1. – С. 33–36.
4. Коробейніков Г. В. Сучасна змагальна діяльність у греко-римській боротьбі (на основі виступу збірної команди України на чемпіонаті Європи 2008) / Г. В. Коробейніков, Ю. А. Радченко // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. – 2009. – № 2. – С. 56–58.
5. Мищенко В. С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной мышечной деятельности / В. С. Мищенко, Е. Н. Лысенко, В. Е. Виноградов. – К.: Наук. світ, 2007. – 351 с.
6. Павлик А. И. Эффективность соревновательной деятельности велосипедистов высокой квалификации в зависимости от уровня функциональной подготовленности / А. И. Павлик // Наука в олимп. спорте. – 2002. – № 3–4. – С. 127–134.
7. Родионов А. Принцип психофизиологического сопряжения в подготовке спортсменов-единоборцев высокой квалификации / А. Родионов // Наука в олимп. спорте. – 2003. – № 1. – С. 143–146.
8. Шиян В. В. Влияние физического утомления борца на кинематику временных фаз броска прогибом / В. В. Шиян // Теория и практика физ. культуры. – 1996. – № 6. – С. 46–50.
9. Brisswalter J. Effects of acute physical exercise on cognitive performance / J. Brisswalter, M. Collardeau, R. Arcelin // Sports Medicine. – 2002. – N 32. – P. 555–566.

Literature

1. Blair A. N. Psychophysiological factors of providing stability of psychomotor actions in single combats / A. N. Blair // Теорія і практика фіз. культури. – 2006. – N 6. – P. 28–31.
2. Ilyin E. P. Psychophysiology of human states / E. P. Ilyin. – Saint Petersburg: Piter, 2005. – 412 p.
3. Korobeynikov G. V. Diagnostics of psychoemotional states in athletes / G. V. Korobeynikov, O. K. Dudnik // Sport. medycyna. – 2006. – N 1. – P. 33–36.
4. Korobeynikov G. V. Modern competitive activity in Greco-Roman wrestling / G. V. Korobeynikov, Y. A. Radchenko // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. – Kyiv. – 2009. – N 2. – P. 56–58.
5. Mishchenko V. S. Reactive features of CVS as the reflection of adaptation to strenuous muscular activity / V. S. Mishchenko, E. N. Lysenko, V. E. Vinogradov. – Kyiv: Naukovyi svit, 2007. – 351 p.
6. Pavlyk A. I. Efficiency of competitive activity of highly skilled cyclists depending on functional fitness level / А. И. Павлик // Наука в Олімпійському спорті. – 2002. – N 3–4. – P. 127–134.
7. Rodionov A. Principle of psychophysiological conjugation in preparation of elite combat athletes / A. Rodionov // Наука в Олімпійському спорті. – 2003. – 1. – P. 143–146.
8. Shiyani V. V. Influence of wrestler fatigue on kinematics of temporal phases of throw / V. V. Shiyani // Теорія і практика фіз. культури. – 1996. – N 6. – P. 46–50.
9. Brisswalter J. Effects of acute physical exercise on cognitive performance / J. Brisswalter, M. Collardeau, R. Arcelin // Sports Medicine. – 2002. – N 32. – P. 555–566.

Національний університет фізичного виховання і спорту України
 Національна академія Служби безпеки України
 Дніпропетровський державний інститут фізичної культури

Надійшла 26.09.2016