42. Zamparo P., Capelli C., Guerrini G. Energetics of kayaking at submaximal andmaximal speeds. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 1999, 80, 542–548.

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).59
УДК 612.821+612.172.2

Коханевич А.І.,
http://orcid.org/0009-0007-7962-4877
аспірант кафедри спортивних єдиноборств
та силових видів спорту,
Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ
Коробейніков Г.В.,
http://orcid.org/0000-0002-1097-4787
доктор біологічних наук,
професор кафедри спортивних єдиноборств
та силових видів спорту,
Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ,
Інститут психології
Німецький університет спорту Кельну,
м. Кельн (Німеччина)

ФАКТОРНА СТРУКТУРА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ КВАЛІФІКОВАНИХ БОРЦІВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Зміна правил змагань з боротьби призводить до зростання напруження інтенсивності змагальної діяльності. Це вимагає від борців високого рівня функціональної підготовленості. Тому моніторинг функціонального стану кваліфікованих борців необхідний для корекції тренувального процесу. В статті розглянуто факторну структуру функціонального стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки. Було досліджено параметри варіабельності ритму серця, психічного стану та нейродинамічних характеристик. ***Мета*** *роботи визначити факторну структуру функціонального стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки* ***Методологія.*** *В дослідженні приймали участь 31 кваліфікованих борці греко-римського стилю, віком 14-16 років. Проведений аналіз виявив наявність відносного вегетативного балансу між симпатичним та парасимпатичним відділами автономної нервової систем у обстежуваних спортсменів. Крім того, у кваліфікованих борців спостерігається оптимальний психічний стан, що узгоджується із балансом між процесами збудження і гальмування та оптимізації процесів прийняття рішення в умовах ліміту часу. Встановлено, що структура функціонального стану кваліфікованих борців складається з сукупності показників, що відображають основні елементи функціональної системи, відповідальної за адаптацію організму спортсменів до тренувального процесу. Отримана факторна структура вказує на наявність двох факторів: «морфо-функціонального» та «нейродинамічного». Перший фактор відображає рівень функціональної підготовленості та тренованості кваліфікованих борців. Фактично, перший фактор є основою формування функціонального стану кваліфікованих борців, що відображає основні чинники функціональної системи, відповідальної за формування функціонального стану борців. Другий фактор відображає спроможність борців до оптимального сприйняття та переробки зовнішньої інформації в умовах напруженого фізичного і нейрон-психічного напруження.* ***Висновки.*** *Відповідно, для оптимізації функціонального стану кваліфікованих борців необхідно враховувати як рівень функціональної підготовленості так і спроможність спортсмена до сприйняття і переробки зовнішньої інформації.*

Ключові слова: *факторна структура, функціональний стан, кваліфіковані борці, етап спеціалізованої базової підготовки*

Kohanevich Anatoliy, Korobeynikova Georgiy. Factor structure of the functional state of qualified wrestlers at the stage of special basic training. *Changing the rules of wrestling competitions leads to an increase in tension and intensity of competitive activity. This requires wrestlers to have a high level of functional fitness. Therefore, monitoring the functional state of qualified wrestlers is necessary for correcting the training process. In article the factor structure of the functional state of qualified wrestlers at the stage of special basic training was considered. The parameters of heart rate variability, mental states and neurodynamics characteristics were studied.* ***Purpose*** *of work to determine the factor structure of the functional state of qualified wrestlers at the stage of specialized basic training.* ***Methodology****. The 31 qualified wrestlers, age 14-16 took part in the study. The analysis revealed a relative autonomic balance between the sympathetic and parasympathetic parts of the autonomic nervous system in the examined athletes. In addition, qualified wrestlers have an optimal mental state that corresponds to the balance of excitation and inhibition processes and optimization of decision-making processes under time constraints. It was revealed that the structure of the functional state of qualified wrestlers includes complex characteristics that support the main elements of the functional system, ensuring the adaptation of the athletes' body to the training process. The resulting factor structure indicates two factors: "morphofunctional" and "neurodynamic". The first factor reflects the level of functional readiness and the level of training of wrestlers. In fact, the first factor is the basis of the formation of the functional state of highly qualified wrestlers, which reflects the main factors of the functional system responsible for the formation of the functional state of wrestlers. The second factor reflects the wrestlers' ability to optimally perceive and process information from the environment under conditions of physical and neuropsychic*

stress. Conclusions. Respectively, for optimization of functional state in qualified wrestlers should be considered level of functional fitness and ability of athlete to perception and information processing.

Key words: *factor structure, functional state, qualified wrestlers, stage of special basic training*

Спортивна наука, як міждисциплінарний напрямок має різні напрямки дослідження [1]. Однією з основних проблем сучасної спортивної науки є вивчення функціонального стану спортсменів з метою удосконалення системи спортивної підготовки [2, 3]. З точки зору існуючих уявлено, функціональний стан є результат системної адаптації організму спортсмена до тренувальних навантажень [4, 5]. Тому, контроль за функціональним станом спортсменів в динаміці тренувального процесу є важливим елементом в системі підготовки спортсменів високої кваліфікації [6].

Олімпійські види боротьби є надзвичайно популярні у всьому світі. Змагання за участю борців проходять з великою кількістю вболівальників. В той же час, виникає проблема у видовищності змагань. Адже, борці іноді шукають шляхи для перемоги не за рахунок виконання ефективних прийомів, блокування дій суперника і очікування позитивної оцінки збоку рефері [7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Виходячи необхідності підвищувати видовищність борцівських поєдинків, міжнародна федерації боротьби (UWW) часто змінює правда змагань в бік активації дій спортсменів [8]. Однак, зміна правил змагань призводить до зростання напруженості та інтенсивності змагальної діяльності. Це вимагає від спортсменів наявності високого рівня функціональної підготовленості [9].

Тому контролю за функціональним станом кваліфікованих борців є необхідним для корекції тренувального процесу.

Серед існуючих досліджень щодо вивчення функціонального стану борців є роботи, присвячені функціональній діагностиці [10], оцінки психічного стану [11]; комплексному контролю [12].

Однак, залишається проблема вивчення факторної структури функціонального стану кваліфікованих борців.

Мета статті: визначити факторну структуру функціонального стану кваліфікованих борців на етапі спеціалізованої базової підготовки.

Методи дослідження. В дослідженні приймали участь 31 кваліфікованих борці греко-римського стилю (КМС та МС України), віком 14-16 років, вихованців спортивного клубу з боротьби м. Кременчука.

Для оцінки функціонального стану використовували комплекс методів дослідження, що складали оцінку параметрів варіабельності ритму серця, психічного стану та нейродинамічних характеристик. Для комплексного оцінювання функціонального стану використовували кардіомонітор Фазаграф» та апаратно-програмний психодіагностичний комплекс «Мультипсихометр-05».

Обстежувана вибірка спортсменів не підпадає під закон нормального розподілу, тому було застосовано непараметричну статистику із визначенням медіани, нижнього та верхнього квартилів. Застосовано факторний аналіз за допомогою статистичного пакету “Statistica 12”.

Результати дослідження.

В табл. 1 представлено результати дослідження показників варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців. Згідно отриманих результатів можна зробити висновок про наявність відносного вегетативного балансу між симпатичним та парасимпатичним відділами автономної нервової систем, із невеликим переважанням активації симпатичного тонусу.

Таблиця 1

Значення показників варіабельності ритму серця у кваліфікованих борців (медіана, нижній та верхній квартилі)

Показники	Значення
ЧСС, уд/хвил	79,99 (66,96; 93,11)
Середня тривалість RR інтервалів, мс	750,00 (644,00; 896,00)
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів, мс	55,50 (29,00; 90,00)
Мода RR інтервалів, мс	725,00 (625,00; 825,00)
Амплітуда Моди RR інтервалів, мс	35,77 (29,810; 51,46)
Варіаційний розмах RR інтервалів, мс	251,00 (140,60; 447,30)
Індекс напруження за Баєвським, ум.од.	102,65 (32,65; 281,90)
Потужність низькочастотного спектру коливань RR інтервалів (LF), %	47,10 (31,60; 54,60)
Потужність високочастотного спектру коливань RR інтервалів (HF), %	37,85 (22,20; 47,90)
Вегетативний баланс (LF/HF)	1,340 (0,63; 2,28)

В табл. 2 представлено результати дослідження психічного стану (за тестом Люшера) у кваліфікованих борців.

Таблиця 2

Значення показників психічного стану (за тестом Люшера) у кваліфікованих борців (медіана, нижній та верхній квартилі)

Показники	Значення
Втома, ум.од.	2,00 (2,00; 4,50)
Тривога, ум.од.	1,50 (0,01; 4,50)
Відхилення від аутогенної норми, ум.од.	15,00 (9,02; 20,01)
Концентричність, ум.од.	6,00 (5,04; 8,50)
Вегетативний коефіцієнт, ум.од.	15,50 (12,00; 17,50)
Гетерономність, ум.од.	7,00 (5,03; 9,00)
Автономність, ум.од.	9,00 (8,02; 11,00)

Проведений аналіз засвідчив наявність оптимального психічного стану серед кваліфікованих борців.

В табл. 3 представлено результати дослідження стану нейродинамічних функцій у кваліфікованих борців.

Таблиця 3

Значення показників нейродинамічних функцій (за тестом Люшера) у кваліфікованих борців (медіана, нижній та верхній квартилі)

Показники	Значення
Балансом нервових процесів	
Точність, ум.од.	3,05 (2,42; 4,40)
Стабільність, ум.од.	3,65 (3,38; 4,98)
Збудження, ум.од.	0,20 (-0,04; 2,78)
Тренд за збудженням, ум.од.	54,9 (-63,4; 153,77)
Функціональна рухливість нервових процесів	
Динамічність, ум.од.	54,91 (50,19; 58,85)
Пропускна здатність, ум.од.	1,29 (1,14; 1,34)
Гранична швидкість, мс	500,00 (470,00; 560,00)
Імпульсивність,	-0,40 (-0,44; -0,30)

Отримані результати вказують на баланс між процесами збудження і гальмування серед кваліфікованих борців. Крім того, встановлено що у обстежуваних спортсменів спостерігається середній рівень граничної швидкості переробки інформації, що вказує на оптимальні можливості прийняття рішення в умовах ліміту часу.

Вивчення факторної структури функціонального стану кваліфікованих борців здійснювалось за загальною вибіркою. Проведений факторний аналіз встановив наявність двох факторів що визначають рівень функціонального стану (табл. 4).

Перший фактор має вклад у загальну дисперсію 50 % і означає складові функціонального стану організму борців. Фактично означений фактор можна назвати як «морфо-функціональний».

Другий фактор має вклад у загальну дисперсію 25% і відображає нейродинамічну складову функціонального стану кваліфікованих борців і може бути визначений як «нейродинамічний».

Отриманий результат засвідчив, що перший фактор «морфо-функціональний» складається з наступних показників: варіабельності ритму серця (ЧСС, середня тривалість, середнє квадратичне відхилення, Мода, та амплітуда Моди, варіаційний розмах RR інтервалів та індекс напруження за Баєвським, LF, HF та LF/HF); психічного стану (працездатність, втома, тривога, відхилення від аутогенної норми, концентричність, вегетативний коефіцієнт, гетерономність та автономність) та балансу нервових процесів (точність, стабільність, збудження за балансом нервових процесів та імпульсивність за функціональною рухливістю нервових процесів). Фактично, перший фактор є основою формування функціонального стану кваліфікованих борців, що відображає основні чинники функціональної системи, відповідальної за формування функціонального стану борців.

Таблиця 4

Результати факторного аналізу функціонального стану серед борців високої кваліфікації (n=31)

Перший фактор (50%)	
Показники	**Коефіцієнти**
ЧСС	0,93
Середня тривалість RR інтервалів	-0,89
Середнє квадратичне відхилення RR інтервалів	-0,94
Мода RR інтервалів	-0,84
Амплітуда Моди RR інтервалів	0,79
Варіаційний розмах RR інтервалів	-0,86
Індекс напруження за Баєвським	0,87
Потужність низькочастотного спектру коливань RR інтервалів (LF)	0,79
Потужність високочастотного спектру коливань RR інтервалів (HF)	-0,83
Вегетативний баланс (LF/HF)	0,80
Працездатність (за тестом Люшера)	-0,78
Втома (за тестом Люшера)	0,90
Тривога (за тестом Люшера)	0,98
Відхилення від аутогенної норми (за тестом Люшера)	0,77
Концентричність (за тестом Люшера)	-0,86
Вегетативний коефіцієнт (за тестом Люшера)	0,76
Гетерономність (за тестом Люшера)	-0,76
Автономність (за тестом Люшера)	-0,74
Точність (за балансом нервових процесів)	0,90
Стабільність (за балансом нервових процесів)	0,83
Збудження (за балансом нервових процесів)	0,81
Імпульсивність (за функціональною рухливістю нервових процесів)	0,94
Другий фактор (25%)	
Стаж	0,78
Вік	0,90
Тренд за збудженням (за балансом нервових процесів)	0,78
Пропускна здатність (за функціональною рухливістю	-0,77

нервових процесів)	
Гранична швидкість (за функціональною рухливістю нервових процесів)	0,93

Другий фактор (25%) функціонального стану борців високої кваліфікації «нейродинамічний» складається з показників: стаж та вік спортсменів, тренд за збудженням і пропускна здатність за функціональною рухливістю нервових процесів та гранична швидкість за функціональною рухливістю нервових процесів. Означений фактор відображає здатність спортсмена до сприйняття та переробки інформації.

На рис. 1 схематично представлено факторну структуру функціонального стану борців високої кваліфікації.



Рис. 1 Факторна структура функціонального стану борців високої кваліфікації (n=31)

Підводячи підсумок можна зазначити, що структура функціонального стану кваліфікованих борців складається з сукупності показників, що відображають основні елементи функціональної системи, відповідальної за адаптацію організму спортсменів до тренувального процесу.

Отримана факторна структура вказує на наявність двох факторів: «морфо-функціонального» та «нейродинамічного». Перший фактор відображає рівень функціональної підготовленості та тренованості кваліфікованих борців. Другий фактор відображає спроможність борців до оптимального сприйняття та переробки зовнішньої інформації в умовах напруженого фізичної і нейрон-психічного напруження.

Отриманий результат дає можливість використовувати означені фактори для побудови тренувального процесу та індивідуалізації підготовки кваліфікованих борців.

Висновки.

1. Виявлено, що факторна структура функціонального стану кваліфікованих борців складається з сукупності морфо-функціональних та нейродинамічних характеристик.

2. Оптимізація функціонального стану для кваліфікованих борців повинна враховувати як рівень функціональної підготовленості так і спроможність спортсмена до сприйняття і переробки зовнішньої інформації.

Перспективи подальших досліджень планується вивчити шляхи корекції функціонального стану кваліфікованих борців.

Література/References

1. Skinner J., Engelberg T. (2018). New problems, new challenges: embracing innovative approaches to sport research. Sport in Society. 2018;21(2):179-84. doi:10.1080/17430437.2018.1406178.

2. Malikov N., Tyshchenko V., Bogdanovska N., Savchenko V., Moskalenko N., Ivanenko S., Vaniuk D., Orlov A., Popov S. (2021). Functional fitness assessment of elite athletes. Journal of Physical Education and Sport. 2021;21(1):374-80. doi:10.7752/jpes.2021.01036.

3. Pryimakov O., Iermakov S., Kolenkov O., Samokish I., Juchno J.(2016). Monitoring of functional fitness of combat athletes during the precompetitive preparation stage. Journal of Physical Education and Sport. 2016;16(2):551. doi:10.7752/jpes.2016.02087.

4. Podrigalo O.O., Borisova O.V., Podrigalo L.V., Iermakov S.S., Romanenko V.V., Podavalenko O.V., Volodchenko O.A., Volodchenko J.O. (2019). Comparative analysis of the athletes' functional condition in cyclic and situational sports. Physical education of students. 2019;23(6):313-9. doi:10.15561/20755279.2019.0606.

5. Romanenko V., Podrigalo L., Iermakov S., Rovnaya O., Tolstoplet E., Tropin Y., Goloha V. (2018). Functional state of martial arts athletes during implementation process of controlled activity–comparative analysis. Physical Activity Review. 2018;6:87-93. doi: 10.16926/par.2018.06.12.

6. Podrigalo L., Rovnaya O., Cynarski W.J., Volodchenko O., Volodchenko J., Halashko O. (2019). Studying of physical development features of elite athletes of combat sports by means of special indexes. Ido Movement for Culture. 2019;19(1):51-7. doi:10.14589/ido.19.1.5.

7. Curby D., Dokmanac M., Kerimov F., Tropin Y., Latyshev M., Bezkorovainyi D., Korobeynikov G. (2023). Performance of wrestlers at the Olympic Games: gender aspect. Pedagogy of Physical Culture and Sports. 2023;27(6):487-93. doi:10.15561/26649837.2023.060

8. Latyshev M., Latyshev S., Korobeynikov G., Kvasnytsya O., Shandrygos V., Dutchak Y. (2020). The analysis of the results of the Olympic free-style wrestling champions. Journal of Human Sport & Exercise. 2020;15(2):400-410. doi:10.14198/jhse.2020.152.14.

9. Gierczuk D., Sadowski J. (2021). Fitness profiles of successful and less successful Greco-Roman and freestyle wrestlers. Journal of Physical Education and Sport. 2021;21(6):3541-6. doi:10.7752/jpes.2021.06479.

10. Chernozub A., Danylchenko S., Imas Y., Kochina M., Eremenko N., Korobeynikov G., Korobeinikova L., Potop V., Cynarski W.J., Gorashchenco A. (2019). Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. Journal of Physical Education and Sport. 2019;19(1):481-8. doi:10.7752/jpes.2019. s. 2070.

11. Karninčić H., Baić M., Slačanac K., Penjak A., Jelaska I. (2018). Relationship Between Training Experience and Pre-Competition Mood States in Cadet Wrestlers. International Journal. 2018;1(1):9-13.

12. Sazonov V.V. (2017). Peculiar aspects of qualified wrestlers' special workability and supreme nervous system functioning at special training stage of preparatory period. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2017(1):46-50. doi:10.15561/18189172.2017.0108.

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).60
УДК 796.011.3

Кузнєцов В.А.,
https://orcid.org/0000-0001-9350-7414
старший викладач кафедри фізичного виховання,
Київський національний економічний університет імені В. Гетьмана, м. Київ
Кузнєцов С.О.,
https://orcid.org/0009-0004-2213-4066
викладач кафедри легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту,
Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ
Саволайнен О.В.,
https://orcid.org/0009-0001-4237-1593
старший викладач кафедри легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту,
Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ЮНАКІВ У ПРОЦЕСІ СЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ ЛЕГКОЮ АТЛЕТИКОЮ

Процес фізичного виховання школярів закладів загальної середньої освіти повинен забезпечити належну фізичну підготовленість своїх вихованців. Проте, дані багато численних обстежень широкого контингенту учнів свідчить про низький рівень фізичної підготовленості, що у першу чергу зумовлено недостатнім розвитком фізичних якостей. Виникнення негативних випадків під час уроків фізичної культури в закладі загальної середньої освіти протягом останніх років вимагає використання таких ефективних засобів, які без особливого напруження впливають на фізичну підготовленість школярів.

***Мета роботи** – визначення динаміки загальної фізичної підготовленості юнаків 16-17 років у процесі секційних занять легкою атлетикою.*

Результати дослідження. Встановлені показники фізичної підготовленості до експерименту, становили основу для подальшого вибору засобів, спрямованих на підвищення рівня фізичної підготовленості юнаків старшого шкільного віку.

Так, в експериментальній групі було створено секцію з легкої атлетики для юнаків. Заняття проводилися після уроків 2 рази на тиждень: у понеділок та четвер тривалістю 60 – 90 хвилин.

Заняття у секції легкої атлетики сприяють кращому засвоєнню програмного матеріалу, дають змогу значно розширити й поглибити обсяг набутих умінь і навичок, підвищити рівень фізичної підготовленості. Проводячи підготовчу частину секційного заняття (розминку), ми звертали увагу юнаків на необхідність запам'ятовувати вправи, їхнє дозування і послідовність. Проводилося пояснення, що правильно проведена розминка сприяє попередженню травматизму і більш ефективному вирішенню поставлених завдань. Періодично ми пропонували юнакам проводити розминку спочатку невеликими групами, а потім індивідуально. Під час розучування нових вправ для уникнення помилок спочатку відбувалося їх демонстрація.

***Висновки.** Динаміка темпів приросту показників фізичної підготовленості юнаків у процесі секційних занять легкою атлетикою свідчить, що найбільших прогресивних змін було досягнуто в показниках швидкості, витривалості та швидкісно-силових якостях.*

***Ключові слова:** юнаки, легка атлетика, секція, фізична підготовленість, контрольна вправа.*

***Kuznetsov V.A., Kuznetsov S.O. Savolainen O.V. Dynamics of indicators of general physical fitness of young men in the process of sectional training in athletics.** The process of physical education of schoolchildren in institutions of general secondary education should ensure proper physical fitness of its pupils. However, the data of numerous surveys of a wide contingent of students indicate a low level of physical fitness, which is primarily due to insufficient development of physical qualities. The*