

DOI: 10.26693/jmbs03.07.283

УДК 796.015:37.046 :612.886+616.07

*Штефюк І. К., Радченко Ю. А., Єрмакова А. О.,
Довгань О. В., Абрамов К. В., Брильов А. О., Ткаченко М. П.*

РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ РУКОПАШНИМ БОЄМ З ЧАСТКОВИМ КОНТАКТОМ, ЗА ПОКАЗНИКАМИ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ТА СТАТОДИНАМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ

Чорноморський національний університет ім. Петра Могили, Миколаїв, Україна

chernozub@gmail.com

Метою роботи було оцінювання функціонального стану спортсменів, що займаються рукопашним боєм з частковим контактом з супротивником, у динаміці тренувального навантаження. Для цього було використано методи оцінки статодинамічної стійкості та варіабельності серцевого ритму. Під нашим спостереженням знаходилися 22 спортсмени чоловічої статі, що займаються РБ з частковим контактом з супротивником (перша група) та 20 – спортсменів-початківці (друга група). Порівняння значень показників функціонального стану та структури зв'язків між ними показав, що існують суттєві відмінності у вихідному стані спортсменів досліджуваних груп. У спортсменів першої групи виявлено стан перетренованості та гіперадаптації, який посилюється у результаті тренувального навантаження. Це підтверджується зростанням симпатичних впливів та централізації регуляції, а також погіршенням стану статодинамічної стійкості. Тренувальне навантаження не викликало суттєвого погіршення функціонального стану досліджуваних спортсменів другої групи, що підтверджується збереженням вихідних значень досліджуваних показників та структури зв'язків між ними.

Ключові слова: рукопашний бій, варіабельність серцевого ритму, статодинамічна стійкість, факторний аналіз.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Стаття є фрагментом планової науково-дослідної роботи факультету фізичного виховання та спорту Чорноморського національного університету ім. Петра Могили «Розробка та реалізація інноваційних технологій оцінки та корекції функціонального стану людини під час фізичного навантаження в спорті і реабілітації», № держ. реєстрації 0117U007145.

Вступ. В останній час рукопашний бій (РБ) має значне розповсюдження у різних сферах життєдіяльності людини, що пов'язане з його ефективніс-

тю як засобу розвитку фізичних та психічних якостей людини, а також з професійною підготовкою співробітників силових структур та спецпідрозділів армії [1, 5, 9]. Головна мета підготовки у РБ – досягнення спортсменом максимального рівня техніко-тактичної, фізичної і психологічної підготовленості. Ця мета зумовлена специфікою РБ і вимогами успішності у змагальній діяльності.

При заняттях РБ з частковим контактом (семі-контакт) з супротивником однією з важливих якостей, що дозволяє досягнути кращих результатів, є статодинамічна стійкість (СДС), яка визначає можливість зберегти рівновагу при зовнішніх впливах, під час тренувальних спарингів та змагань. СДС визначається властивостями вестибулярної системи людини та її сумісним функціонуванням з зоровою, проприоцептивною та іншими аферентними системами [7].

Функція рівноваги контролюється імпульсами, що йдуть від м'язів, проприорецепторів сухожилів, шкірних екстерорецепторів, вестибулярної та зорової системи до відповідних відділів ЦНС. Ці імпульси несуть інформацію про просторові координати тіла людини та його окремих частин. Якщо рівновага порушується, імпульси від ЦНС активують рефлекторні скорочення м'язових волокон для її відновлення, що викликає безперервні коливання тіла людини, які спрямовані на збереження рівноваги [7, 10]. Ці коливання можна зареєструвати за допомогою спеціальних пристроїв (стабілографів) [8, 12–14]. Зареєстровані за їх допомогою стабілограми обробляються відповідним чином, визначаються їх параметри, які несуть інформацію про стан органу рівноваги, опорно-рухової системи, ЦНС [14].

Стабілографія дозволяє виявляти вроджені особливості вестибулярної системи, які не змінюються під впливом тренувань, а також оцінювати вплив тренувань на функціональний стан та рівень підготовленості спортсменів, коректувати режими

тренувань, розробляти спеціальні тренувальні комплекси та визначати їх ефективність [3, 10].

Зайняття РБ потребують від спортсменів широкого діапазону просторово-рухової орієнтації, точності, швидкості, стійкості, різнобічної координації рухів у часі та просторі [6]. При відповідних вроджених здібностях та під час удосконалення спортивної майстерності покращується діяльність вестибулярної системи, що проявляється мінімізацією амплітуд коливань тіла та підвищенням якості СДС. Дослідження СДС при проведенні відбору для занять РБ дозволяє відібрати кандидатів, які мають відповідні обраному виду спорту вестибулярні функції. Також показники СДС можуть бути використані для оцінки відповідності тренувального навантаження індивідуальним особливостям організму спортсменів. Достовірне погіршення показників СДС вказує на необхідність корекції системи тренувань, наявність у спортсменів стану пере тренуваності та напруження.

Таким чином, вивчення особливостей СДС у спортсменів, що займаються РБ з частковим контактом з супротивником, дозволить розробити методи спортивного відбору та експрес оцінки функціонального стану в динаміці тренувань та змагань.

Мета роботи – оцінювання функціонального стану спортсменів, що займаються рукопашним боєм з частковим контактом з супротивником, у динаміці тренувального навантаження.

Матеріали та методи дослідження. Під нашим спостереженням знаходилися 22 спортсмени чоловічої статі, що займаються РБ з частковим контактом з супротивником (семі-контакт – I група), та 20 – спортсменів-початківці (контроль – II група). Вік усіх досліджуваних спортсменів був у інтервалі 18–23 роки, що дозволяло порівнювати результати досліджень.

Для дослідження стану СДС учасників обстеження був використаний пристрій «МПФІ стабілограф-1» (розробник ТОВ «АСТЕР АЙТІ», Харків). Дослідження СДС проводилося до та після тренувального навантаження, яке тривало 1,5 години. Досліджуваний для визначення стану вестибулярної системи знаходився у вертикальному положенні протягом 2 хвилин на стабілографічній платформі з розплющеними очима. При цьому проводилася реєстрація у автоматичному режимі переміщення центру тиску його стоп на площу платформи.

Визначалися наступні показники стабілограми: Length – довжина траєкторії переміщення центру тиску; AvgSpeed – середня швидкість переміщення центру тиску; RangeX – розмах (різниця між максимальною та мінімальною координатою) коливань центру тиску у фронтальній площині; RangeY – розмах (різниця між максимальною та мінімальною

координатою) коливань центру тиску у сагітальній площині; LengthX – довжина траєкторії переміщення центру тиску у фронтальній площині; LengthY – довжина траєкторії переміщення центру тиску в сагітальній площині; KFR – показник якості функції рівноваги [8, 11–13]. Показник KFR відображує уроджені властивості вестибулярної системи людини, достатньо стабільний та стійкий до зовнішніх впливів та може бути використаний у якості інтегрального показника для оцінки вестибулярної системи. У нормі показник змінюється у діапазоні 70–80%. Було визначено, що значення KFR 65–70% віднесено до «донозології», значення в інтервалах 0–64% та 81–100% віднесено до «патології» [11–13]. Якщо у людини немає захворювань або травм опорно-рухової системи попадання значень показника у зазначенні інтервали або його суттєва зміна у результаті фізичного або психологічного навантаження свідчить о порушеннях вестибулярних функцій.

Для підтвердження зміни ФС учасників обстеження у результаті тренувального навантаження та обґрунтування відповідних змін СДС було використано показники варіабельності серцевого ритму (BCP), які визначалися за стандартною методикою [2, 4]. Зі всіх отриманих даних для оцінки ФС спортсменів було використано наступні стандартні показники BCP: ЧСС – частота серцевих скорочень (характеризує середній рівень функціонування системи кровообігу), SDNN – стандартне відхилення повного масиву кардіоінтервалів (характеризує сумарний ефект вегетативної регуляції кровообігу), ІН – індекс напруження (характеризує ступень напруження (централізації) регуляторних механізмів ритму серця); TP – загальна потужність спектру серцевого ритму (відображає сумарну активність вегетативного впливу на серцевий ритм).

При статистичній обробці результатів дослідження було розраховано медіани (Me) та квартилі (25%, 75%) показників СДС та BCP, що пов'язане з їх значним розкидом. Для оцінки достовірності відмінностей між показниками використані непараметричні критерії (Манна-Уїтні та Вілкоксона). Дослідження структури зв'язків між показниками проведено з використанням факторного аналізу (метод головних компонентів). Для розрахунку показників та критеріїв використано пакет прикладних програм STATISTICA 6.0.

Результати дослідження та їх обговорення. В табл. 1 наведено результати дослідження показників СДС до та після тренувального навантаження.

До навантаження виявлено достовірні відмінності між першою та другою групою у всіх показниках СДС. Абсолютні значення показників СДС досліджуваних спортсменів другої групи достовірно більші за показники першої групи, що вказує на

більш низькі вестибулярні функції у спортсменів-початківців у вихідному стані. Виключення становить показник KFR, який в обох досліджуваних групах знаходиться у межах норми.

При порівнянні показників СДС досліджуваних обох груп до тренувального навантаження (табл. 1) можна відмітити, що у другій групі у стані спокою спостерігається більша амплітуда зміщення центру тиску на площу опори, швидкість коливань центру тиску, відповідно, більші значення координат зміщення центру уздовж осей X та Y, ніж у досліджуваних спортсменів першої групи.

Після навантаження виявлено достовірне збільшення частки показників досліджуваних спортсменів першої групи, появилось переважне направлення коливань (вздовж осі Y) та зникли відмінності у значеннях показників між групами.

Можна відмітити, що навантаження призвело до достовірного погіршення показників СДС досліджуваних спортсменів першої групи, що може бути пояснено розвитком стану стомлення. Проте показник KFR у першій групі залишився у межах норми, що може свідчити про відбір у процесі тренувальної та змагальної діяльності осіб, в яких функції вестибулярної системи найкраще відповідають вимогам РБ. У другій групі показник KFR у результаті тренувального навантаження попав у межі патології, що вказує на загальне погіршення СДС у другій групі.

Значення показників ВСР, які характеризують різні особливості стану серцево-судинної системи, досліджуваних спортсменів обох груп наведено у табл. 2.

За даними табл. 2 можна відмітити, що у вихідному стані мають місце достовірні відмінності між показниками ВСР досліджуваних спортсменів першої та другої групи. Значення SDNN вказують на більш низьку варіабельність серцевого ритму у досліджуваних спортсменів першої групи, яка ще зменшилася після навантаження, що є проявом значного напруження адаптаційно-компенсаторних механізмів.

Індекс напруження ІН характеризує ступень централізації регуляції ритму серця, його збільшення у результаті зовнішніх впливів за межі норми (140-150) свідчить про централізацію регуляції за рахунок збільшення впливу центрального контуру. У досліджуваних спортсменів другої групи показник зберіг свої значення після навантаження, а у досліджуваних спортсменів першої групи – достовірно збільшився майже у три рази.

Показник ТР у результаті навантаження у першій групі достовірно знизився, а в другій – зберіг свої значення.

Результати аналізу показників ВСР вказують на наявність гіперадаптивної реакції досліджуваних

Таблиця 1 – Середні тенденції показників СДС спортсменів

| Умови реєстрації | Показники | Перша група (n = 22) | Друга група (n = 20) |
|--------------------|----------------|--|-------------------------|
| До навантаження | Length, мм | 523,9 ¹ (339,3;599,6) Z = 2,3; P < 0,02 | 635,9 (527,9; 758,1) |
| | AvgSpeed, мм/с | 8,7 ¹ (5,7; 10,0) Z = 2,1; P < 0,04 | 10,6 (8,8; 13,1) |
| | RangeX, мм | 22,8 ¹ (14,3; 29,3) Z = 2,1; P < 0,04 | 30,3 (21,1; 41,5) |
| | RangeY, мм | 23,2 ¹ (18,4;34,6) Z = 2,8; P < 0,004 | 35,3 (27,9; 46,7) |
| | LengthX, мм | 295,9 ¹ (218,3; 394,8) Z = 2,1; P < 0,04 | 400,7 (307,5; 532,2) |
| | LengthY, мм | 317,8 ¹ (233,3; 369,9) Z = 2,9; P < 0,004 | 412,9 (352,3;475,3) |
| | KFR | 75,5 ¹ (66,5; 88,0) Z = -2,2; P < 0,03 | 69,6 (59,0; 73,2) |
| Після навантаження | Length, мм | 582* (465,4; 689,4) Z=2,68; P<0,007 | 677,9 (596,9;758,2) |
| | AvgSpeed, мм/с | 9,5* (7,8; 11,5) Z = 2,65; P < 0,008 | 11,3 (9,9; 12,6) |
| | RangeX, мм | 25,5 (18,5; 29,0) | 26,2 (21,4; 32,8) |
| | RangeY, мм | 22,3 (19,7; 33,5) | 30,9 (21,2; 42,9) |
| | LengthX, мм | 346,1 (249,7; 446,3) | 389,6 (340,0; 507,2) |
| | LengthY, мм | 393,1* (296,1; 442,4) Z = 2,61; P < 0,009 | 450,4 (418,5; 471,3) |
| | KFR | 70,9 * (61,8; 78,3) Z = 2,7; P < 0,007 | 63,2 (55,1; 66,9) |

Примітки: * – відмінності у значеннях показника у відповідній групі до та після навантаження достовірні за критерієм Вілкоксона; ¹ – відмінності у значеннях показника між першою та другою групою достовірні за критерієм Манна-Уїтні.

Таблиця 2 – Середні тенденції показників ВСР у групах спортсменів до та після тренувального навантаження

| Показники | Перша група | | Друга група | |
|----------------------|--|--|-----------------------------------|--------------------|
| | До навантаження | Після навантаження | До навантаження | Після навантаження |
| ЧСС, уд/хвил. | 95 (82;100)* Z = 3,7; p < 0,0001 | 115 (102;128) ² Z = -2,8; p < 0,005 | 86 (78; 96)* Z = 2,3; p < 0,02 | 102 (88; 106) |
| SDNN, мс | 46,3 (32,0; 55,7) ^{1*} Z = 2,3; p < 0,02 Z = 2,7; p < 0,007 | 19,5 (11,1; 35,7) ² Z = 4,5; p < 0,00006 | 61,9 (47,4; 76,5) | 63,8 (43,0; 87,7) |
| ІН, %/с ² | 145,2 (84,2; 212) ^{1*} Z = -2,6; p < 0,01 Z = 3,5; p < 0,0004 | 437 (190; 577) ² Z = -3,6; p < 0,0003 | 79,6 (51,7; 121,0) | 87 (45; 127) |
| TP, мс ² | 1543 (871; 2223) ^{1*} Z = 2,5; p < 0,01 Z = 2,8; p < 0,005 | 342 (134; 846) ² Z = 4,8; p < 0,000002 | 2745 (1548; 3991) | 2864 (1555; 5646) |

Примітки: * – відмінності у значеннях показника у групі до та після навантаження достовірні за критерієм Вілкоксона; ¹ – відмінності у значеннях показника до навантаження між першою та другою групою достовірні за критерієм Манна-Уїтні; ² – відмінності в значеннях показника між першою та другою групою після навантаження достовірні за критерієм Манна-Уїтні.

спортсменів першої групи на навантаження, посилення впливу симпатичної нервової системи на регуляцію серцевої діяльності, централізацію регуляторних механізмів ритму серця, зниження впливу автономного контуру та синусового вузла. У другій групі тренувальні навантаження не викликали достовірних змін досліджуваних показників, які знаходилися у межах норми, за виключенням ЧСС, яка достовірно збільшилася.

Для дослідження структури зв'язків між досліджуваними показниками було побудовано факторні структури (рис. 1). Можна відмітити, що одержані структури пластичні, оскільки містять по два фактори.

У першій групі перший фактор названо «функціональним», оскільки він об'єднує усі досліджені показники ФС. Вплив фактора призводить до зростання Length, ЧСС та ІН на тлі зниження KFR, SDNN та TP. Особливістю цього фактору є одноча-

сний вплив на показники різних систем, що може означати наявність значного напруження адаптаційно-компенсаторних механізмів та значної централізація регуляції функцій організму. Вклад «функціонального» фактора у загальну дисперсію значний та становить 59%. Другий фактор – «вестибулярний» – має значно менший вклад (22%). Дія цього фактору призводить до збільшення Length та зменшення KFR. Сумарний вклад факторів у загальну дисперсію становить 81%, що вказує на незначний вплив випадкової складової.

Після навантаження структура зв'язків у досліджуваній системі показників змінилася. Перший фактор – «кардіологічний» – впливає на показники ВСР та призводить до зростання ЧСС та ІН на тлі зменшення варіабельності та загальної спектральної потужності серцевого ритму, що характерно для зростання впливів симпатичної нервової системи та центрального контуру регуляції. Вклад



Рис. 1. Факторні структури показників досліджуваних спортсменів до та після навантаження

фактору у загальну дисперсію становить 45%. Другий фактор («вестибулярний») впливає на показники СДС, його вклад збільшився до 31%. Вклад факторів у загальну дисперсію становить 76%, що вказує на збільшення впливу випадкової складової результату навантаження.

У другій групі у вихідному стані структура зв'язків відрізняється від першої групи. Перший фактор – «кардіологічний» – впливає на всі показники ВСП, окрім ЧСС, яка у структуру не входить. Напрям впливу фактора на показники ВСП такий самий, як і в першій групі. Фактор не впливає на показники СДС, що вказує на окреме функціонування вестибулярної системи та ССС у досліджуваних спортсменів другої групи та відсутність напруження адаптаційно-компенсаторних механізмів. Вклад фактора у загальну дисперсію становить 45%. Другий фактор – «вестибулярний» – присутній у всіх факторних структурах та впливає лише на показники СДС. Вклад факторів у цій групі у загальну дисперсію становить 74%. Після навантаження у другій групі структура зв'язків та вклад факторів сходні з такими у першій групі. У структуру «кардіологічного» фактору увійшла ЧСС, яка під його впливом зростає.

Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити наступні **висновки**:

1. Суттєві відмінності у структурі зв'язків показників ФС між першою та другою групами виявлені у вихідному стані. Наявність у першій групі фактору, що впливає одночасно на всі показники та вносить достатньо великий вклад в загальну дисперсію, вказує на значне напруження системи та гірший ФС спортсменів. Отримані дані можуть свідчити про стан перетренованості та гіперадаптації, що підтверджує попередні результати аналізу динаміки показників досліджуваних спортсменів обох груп.
2. Навантаження не викликало суттєвого погіршення функціонального стану досліджуваних спортсменів другої групи, що підтверджується збереженням вихідних значень досліджуваних показників та структури зв'язків між ними, а в першій групі – призвело до зростання симпатичних впливів, централізації регуляції ВСП та погіршення функцій СДС.

Перспективою подальших досліджень є розроблення методів та критеріїв оцінювання функціонального стану та професійно значимих якостей спортсменів, що займаються рукопашним боєм з частковим контактом з супротивником.

References

1. Ananchenko KV, Pakulin SL. Pidvyshchennya sportyvnoyi maysternosti kursantiv-yedynobortsiv Natsionalnoyi akademiyi Natsionalnoyi gvardiyi Ukrainy. *Trayektoriya nauky*. 2016; 2(9): 21-8. [Ukrainian]
2. Baevskyy RM, Yvanov GG. Varyabelnost serdechnogo rytma: teoretycheskiye aspekty u vozmozhnosti klynycheskogo pryomenenyya. *Ul'trazvukovaya y funktsyonal'naya dyagnostyka*. 2001; 3: 108-27. [Russian]
3. Boloban VG, Mystulova TE. Stablylografiya: dostyzenyya y perspektyvy. *Nauka v olymпыyskom sporte: Spetsvypusk GNYFFK*. 2000: 5-13. [Russian]
4. Varyabelnost serdechnogo rytma. Standarty yzmerenyya, fyzyologicheskoy ynterpretatsyy u klynycheskogo yspolzovannyya. Rabochaya gruppa Evropeyskogo Kardyyologicheskogo Obshchestva y Severo-Amerykanskykh obshchestva stymulyatsyy y elektrokardyyologyy. *Vestnyk arytmiologii*. 1999; 11: 52-77. [Russian]
5. Dyky O. Viyskovo-sportyvne bagatoborstvo yak skladova chastyna spetsialnoyi fizychnoyi pidgotovky dopryzovnykiv. *Fizychno vykhovannya, sport i kultura zdorov'ya u suchasnomu suspilstvi*. 2016; 2: 32-7. [Ukrainian]
6. Pardaev DU. Analiz sorevnovatel'noy deyatel'nosti sportsmenov-predstavyteley rukopashnogo boya. *Uchenye zapysky unyversyteta ymeny PF Lesgafta*. 2009; 4(50): 75-8. [Russian]
7. Pokrovskyy VM. *Fyzyologyya cheloveka*. Pod red VM Pokrovskogo, GF. Korotko. M: Medytsyna, 2007. 656 s. [Russian]
8. Skvortsov DV. *Stablylometrycheskoe yssledovanye. Kratkoe rukovodstvo*. M: Mera-TSP; 2010. 171 s. [Russian]
9. Shyllynford R. *Rukovodstvo po rukopashnomu boyu dlya spetspodrazdelenyy*. Per s angl A Kulykova. M: FAYR-PRESS; 2002. 352 c. [Russian]
10. Mochizuki L, Duarte M, Amadio AC, Zatsiorsky VM, Latash ML. Changes in postural sway and its fractions in conditions of postural instability different postural control mechanisms. *J Appl Biomech*. 2006; 22: 51-60. PMID: 16760567. <https://doi.org/10.1123/jab.22.1.51>
11. Shestakov M. *Yspolzovanye stablylometryy v sporte*. M: TVT Dyvyzyon; 2007. 112 c. [Russian]
12. Sliva SS. Domestic computer stabilography: engineering standards, functional capabilities, and fields of application. *Biomed Eng*. 2005; 39(1): 31-4. <https://doi.org/10.1007/s10527-005-0037-8>
13. Sologubov EG, Yavorskii AB, Kobrin VI, Nemkova SA, Sinel'nikova AN. Use of Computer Stabilography and computer-assisted biomechanical examination of gait for diagnosis of posture and movement disorders in patients with various forms of infantile cerebral paralysis. *Biomed Eng*. 2000; 34(3): 138-43. <https://doi.org/10.1007/BF02389845>
14. Shephard NT. Functional operation of the balance system in daily lives. *Otolaryngology Clinics of North America*. 2000; 33(3): 455-69. [https://doi.org/10.1016/S0030-6665\(05\)70220-6](https://doi.org/10.1016/S0030-6665(05)70220-6)

УДК 796.015:37.046 :612.886+616.07

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ РУКОПАШНЫМ БОЕМ С ЧАСТИЧНЫМ КОНТАКТОМ, ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И СТАТОДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Штефюк И. К., Радченко Ю. А., Ермакова А. А., Довгань А. В., Абрамов К. В., Брылев А. О., Ткаченко Н. П.

Резюме. Целью работы была оценка функционального состояния спортсменов, занимающихся рукопашным боем с частичным контактом с противником, в динамике тренировочной нагрузки. Для этого были использованы методы оценки статодинамической устойчивости и вариабельности сердечного ритма. Под нашим наблюдением находились 22 спортсмены мужского пола, занимающиеся рукопашным боем (первая группа) и 20 начинающих спортсменов (вторая группа). Сравнение значений показателей статодинамической устойчивости и вариабельности сердечного ритма, а также структуры связей между ними показало наличие существенных различия в исходном состоянии спортсменов исследуемых групп. У спортсменов первой группы выявлены состояния перетренированности и гиперадаптации, которые усиливаются в результате тренировочной нагрузки. Это подтверждается ростом симпатических влияний и централизации регуляции, а также ухудшением состояния статодинамической устойчивости. Тренировочная нагрузка не вызывала существенного ухудшения функционального состояния испытуемых второй группы, что подтверждается сохранением исходных значений исследуемых показателей и структуры связей между ними.

Ключевые слова: рукопашный бой, вариабельность сердечного ритма, статодинамической устойчивости, факторный анализ.

UDC 796.015:37.046 :612.886+616.07

Results of the Functional State Assessment in Athletes engaged in Hand-to-Hand Combat with Semi Contact according to the Parameters of Heart Rate Variability and Static and Dynamic Stability

Shtefiuk I. K., Radchenko Yu. A., Ermakova A. O., Dovgan O. V., Abramov K. V., Briliov A. O., Tkachenko M. P.

Abstract. The purpose of the work was to assess the functional state of the athletes engaged in hand-to-hand combat with semi contact in the dynamics of the training process.

Material and methods. We had 22 male athletes engaged in hand-to-hand combat (first group) and 20 starters (second group) under our supervision. We used methods for assessing the static and dynamic stability and variability of the heart rate. To study the HRV state of the athletes, we used the device «MDFR stabilibraph-1» (the developer of LLC «ASTER AITI», Kharkiv).

Results and discussion. The static and dynamic stability (SDS) study was conducted before and after exercise which lasted 90 minutes. To determine the state of the vestibular system we asked the athletes to stand in the upright position for 2 minutes on a stabilographic platform with open eyes. In this case, the registration was made in the automatic mode of moving of pressure center of his feet on the platform area.

In the statistical processing of the results of the study, median (Me) and quartile (25%, 75%) of the SDS and HRV indices were calculated, due to their significant spread. Nonparametric criteria (Mann-Whitney and Wilcoxon) were used to assess the validity of the differences between the indicators. The study of the structure of relationships between the indices was carried out using factor analysis (the method of main components). STATISTICA 6.0 application package was used to calculate these indicators and criteria.

Conclusions. Comparison of the values of static and dynamic stability and heart rate variability indices, as well as the structure of the links between them, showed that there were significant differences in the initial condition of the athletes in the studied groups. Athletes of the first group revealed conditions of overtraining and hyperadaptation, which were amplified as a result of training load. This is confirmed by the growth of sympathetic influences and the centralization of regulation, as well as the deterioration of the state of static and dynamical stability. The training load did not cause a significant deterioration in the functional state of the athletes in the second group, which is confirmed by the preservation of the initial values of the investigated indices and the structure of the links between them.

Keywords: hand-to-hand combat, heart rate variability, static and dynamic stability, factor analysis.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 19.08.2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування