УДК: 612.821.1; 796.853.262

ВПЛИВ ВЕЛОЕРГОМЕТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ПОКАЗНИКИ СЕНСОМОТОРНИХ РЕАКЦІЙ ТА СЕРЦЕВИЙ РИТМ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ-КАРАТИСТІВ

Антоніна ДУНЕЦЬ-ЛЕСЬКО, Любомир ВОВКАНИЧ, Ігор БОГДАН

Львівський державний університет фізичної культури

Анотація. У статті проаналізовано сенсомоторні показники кваліфікованих спортсменів-каратистів та індекс напруження у стані спокою і після навантажень аеробного та анаеробного характеру. Отримані дані вказують на достатньо високі сенсомоторні показники кваліфікованих спортсменів-каратистів. Достовірні зміни основних показників сенсомоторних реакцій спостерігаються лише після 30 секундного тесту Уінгейта.

Ключові слова: кваліфіковані спортсмени-каратисти, теппінг-тест, варіабельність серцевого ритму, аеробні та анаеробні навантаження.

Постановка проблеми. Успіх у спорті значною мірою залежить від індивідуальних психофізіологічних властивостей спортсмена. Конкретні види спорту ставлять до нього певні вимоги і формують якості особистості, необхідні для успішного здійснення змагальної діяльності (А. В. Родионов, 1995; О. М. Кокун, 1997; Е. П. Ильин, 2001).

Для карате властивий оперативний характер діяльності, високе психічне напруження, нестандартні умови вирішення рухових завдань, залежність результату від дій суперника. При цьому провідне місце займають психомоторні дії, за допомогою яких вирішуються різні оперативні завдання. Не менш важливе значення для досягнення високого результату має оптимальний стан серцево-судинної системи (ССС), рівень аеробних та анаеробних можливостей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати досліджень останніх років вказують на те, що систематичні заняття спортом істотно впливають на психофункціональний стан спортсменів різної спеціалізації і кваліфікації. Заняття спортом сприяють підвищенню працездатності головного мозку, покращенню сили та функціональної рухливості нервових процесів, їхньої врівноваженості, удосконаленню уваги та пам'яті [1, 3, 7, 8, 11].

У літературі переважно зустрічаються дослідження психофізіологічних властивостей в окремих видах спорту [3, 5, 7]. Проте деякі автори провели порівняльний аналіз психофізіологічних функцій спортсменів різної спеціалізації (складнокоординаційні, циклічні види спорту та одноборства) [9].

Для об'єктивного визначення психофізіологічного стану кваліфікованих спортсменів-борців окремі дослідники запропонували інтегральні оцінки за трьома компонентами: психофізіологічні, емоційні і регуляторні. Вчені брали до уваги не тільки психофізіологічні показники, але й показники серцевого ритму [5, 6].

У літературі епізодично трапляються відомості стосовно сенсомоторних реакцій спортсменів-каратистів (В. Кузнєцов, С. Кузнєцов, 1979; О. Пирожков, С. Кочеткова, 1998) і практично відсутня інформація з особливостей їхнього серцевому ритму. У теорії та практиці карате ми не знайшли чіткої концепції щодо оцінки функціональної підготовленості спортсменів-каратистів і планування на цій основі їхнього тренувального процесу.

Мета – проаналізувати основні показники сенсомоторних реакцій і варіабельності серцевого ритму (ВСР) кваліфікованих спортсменів-каратистів в стані спокою і дослідити їхні зміни під впливом велоергометричних навантажень різного характеру і потужності, на основі чого розробити рекомендації стосовно корекції тренувального процесу.

© Дунець-Лесько А., Вовканич Л., Богдан І., 2010

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Методи дослідження: 1) аналіз та узагальнення науково-методичної літератури; 2) методи дослідження сенсомоторних реакцій; 3) метод аналізу варіабельності серцевого ритму; 4) метод велоергометричного навантаження; 5) методи математичної статистики.

Оцінювання сенсомоторних реакцій здійснювали за допомогою комп'ютерної програми Effecton 2006. У стані спокою виконували розширене тестування, яке містило оцінювання сенсомоторних показників: швидкість простої та складної зорово-моторної реакції (ШПР і ШСР), точність реакції на об'єкт, що рухається (РРО), теппінг-тест, працездатність нервової системи при дефіциті часу, розподіл та об'єм уваги (таблиці Шульте). Після фізичних навантажень та у періоди відновлення після них досліджували ШПР і РРО.

Аналіз варіабельності серцевого ритму здійснювали за Р. М. Баєвським [10] з використанням комплексу КардіоЛаб СЕ 12. У програмі КардіоЛаб СЕ 12 передбачений розрахунок багатьох показників, проте для цього дослідження ми брали тільки індекс напруження (ІН).

Усі фізичні навантаження виконувалися за допомогою програмно-апаратного комплексу (ПАК) на базі велоергометра ВЭ-02. ПАК призначений для автоматизованого дозування навантаження та вимірювання часових (швидкісних) параметрів у процесі роботи на велоергометрі ВЄ-02 [2].

Потужність 5 хвилинного аеробного навантаження (ВТ) задавали згідно з практичними рекомендаціями В. Л. Карпмана (1987).

Для вивчення анаеробних можливостей використовували 30-секундний тест Уінгейта в модифікації Бар-Ор. Тест складався із одного навантаження тривалістю 30 с та потужністю 3,5 Вт/кг (Дж. Д. Мак-Дуглас та ін., 1998; O. Inbar, O. Bar-Or, J. Skinner, 1996).

Тест Конконі (Дж. Д. Мак-Дуглас та ін., 1998) складався із декількох навантажень, які ступінчасто зростали, починаючи зі 100 Вт з кожною сходинкою навантаження зростало на 20 Вт, а тривалість – зменшувалася (Download von www.Conconi.ch).

Організація дослідження. Дослідження проводилися на базі кафедри анатомії та фізіології Львівського державного університету фізичної культури. В обстеженні брало участь 10 кваліфікованих спортсменів-каратистів (1 р. – МС). Дослідження проводили у другій половині дня, перед початком тренувань. Реєстрацію сенсомоторних показників та серцево-судинної системи здійснювали в стані спокою, після завершення 5 хвилинного аеробного навантаження, 30 секундного тесту Уінгейта, тесту Конконі та на 5-й хвилині відновлення після кожного з тестів.

Результати дослідження та їх обговорення. Під час дослідження сенсомоторнихних функцій кваліфікованих спортсменів-каратистів у стані спокою було виявлено, що ШПР становила в середньому 271,6±19,0 мс (табл. 1), що відповідає середнім нормативним значенням для нетренованих осіб [4]. Цей показник фактично відповідає величині ШПР для спортсменів циклічних видів спорту (240 – 268 мс), складнокоординаційних видів спорту (240 – 260 мс) та представників одноборств (240 – 255 мс) [9]. Отриманий середній показник може вказувати на те, що у кваліфікованих спортсменів-каратистів наявні компенсаторні взаємозв'язки у системі обробки інформації, за рахунок чого погіршення одних психофізіологічних функцій компенсується поліпшенням чи стабілізацією інших (Г. В. Россоха, І. В. Кулініч, Л. Д. Сакаль та ін., 2004).

Таблиця 1

Сенсомоторні показники та ІН кваліфікованих спортсменів-каратистів у стані спокою (n=10)

Стат. показн.	ШПР, мс	ШСР, мс	РРО, мс	Теппінг-тест		Шульте час роботи, мс	ІН, у.о.
				динаміч. працезд.	лабільн.рух. апарату		
M	271,6	341,9	55,4	338,1	7,5	50,5	83,9
m	19,0	33,7	10,3	71,9	1,3	13,6	25,0

Одним із найважливіших сенсомоторних показників спортсменів-каратистів являється реакція вибору або ШСР. Отримані дані свідчать, що значення ШСР спортсменів-каратистів у

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

спокої коливалося в межах 275 – 345 мс (див. табл. 1). Отриманий показник був значно кращим від показників для спортсменів-велосипедистів (456 мс), гімнастів (402 мс), фехтувальників (428 мс), дзюдоїстів (437 мс) та тхеквондистів (425 мс) [9]. Отримане високе значення ШСР є, очевидно, результатом адаптивних змін нервової системи спортсменів-каратистів, що зумовлено специфікою спортивної діяльності.

Середнє значення РРО спортсменів-каратистів у стані спокою становило 55,4±10,3 мс (див. табл. 1), що на 25 – 30 % перевищує нормативне значення для нетренованих осіб [4]. За даними В. Ягелло, Г. Коробейнікова (2007), цей показник фактично відповідає величині РРО для дзюдоїстів.

Для того, щоб оцінити тип нервової системи, силу та рухливість нервових процесів, ми використали 120 секундний теппінг-тест (приклад виконання – див. рис. 1). Отримана величина динамічної працездатності становила 338,1±71,9, а лабільність рухового апарату – 7,5±1,3 (див. табл. 1). Така величина динамічної працездатності свідчить про досить високу силу нервових процесів, хоча в групі спостерігалися значні індивідуальні коливання. В обстежених спортсменів-каратистів спостерігається висока рухливість нервових процесів, про що свідчить стабільність кількості натискань за кожні 10 с.

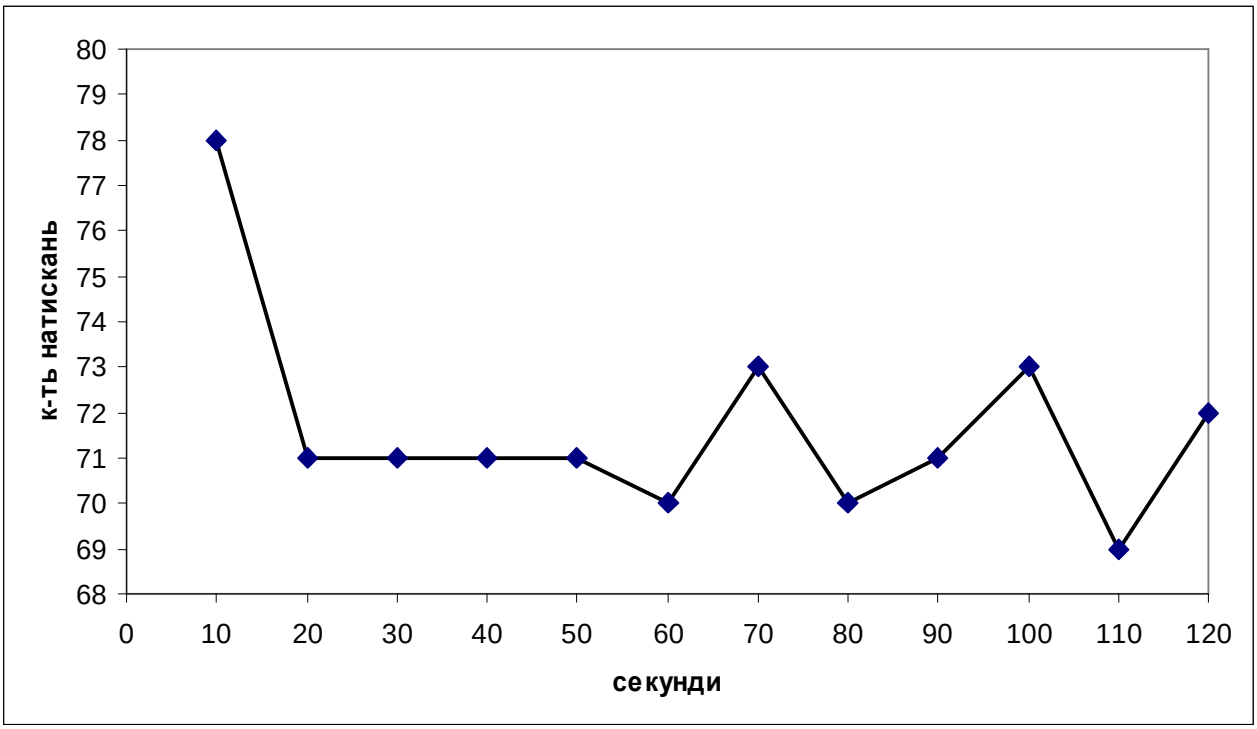

Рис. 1. **Часова динаміка 120 секундного теппінг-тесту, який виконує кваліфікований спортсмен-каратист (МС, 3 Дан, 23 роки)**

Розподіл та об'єм уваги визначали за допомогою таблиць Шульте. Обстежена група каратистів мала концентрацію уваги на достатньому рівні, оскільки середній час проходження кожної таблиці знаходився в межах 50,5±13,6 мс (див. табл. 1).

З метою визначення ступеня напруження компенсаторних механізмів організму і для характеристики активності симпатичного відділу ми визначали ІН. Середнє значення ІН в обстежених спортсменів-каратистів в стані спокою становило 83,9±25,0 у. о. (див. табл. 1). Такий показник вказує на стан вегетативної рівноваги у цих спортсменів.

Під впливом фізичних навантажень аеробного характеру (5 хв ФН) та тесту Конконі істотних змін сенсомоторних показників спортсменів-каратистів не виявлено. Спостерігається незначна тенденція до зростання ШПР та РРО (табл. 2). Відсутність змін показників сенсо-

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

моторних реакцій під впливом фізичних навантажень може бути пояснена особливостями процесів аналізу сенсорної інформації висококваліфікованих спортсменів.

Після 5-ти хвилинного ФН спостерігається невелике збільшення ІН (див. табл. 2). Після 30-секундного тесту Уінгейта та Конконі значення цього показника достовірно зросло і ці зміни зберігались на 5-й хвилині відновлення.

Це підтверджує потужніший вплив навантажень використаних у тесті Уінгейта і Конконі, на функціональний стан організму спортсменів. Слід очікувати, що такі навантаження спричинять зміни у сенсомоторних реакціях спортсменів.

Таблиця 2

Зміни сенсомоторних показників та ІН кваліфікованих спортсменів-каратистів під впливом велоергометричних навантажень (n=10)

Показн.	Стан спокою	5 хв ФН		Тест Уінгейта		Тест Конконі	
		Одразу після тесту	5 хв відновлення	Одразу після тесту	5 хв відновлення	Одразу після тесту	5 хв відновлення
ШПР, мс (M±m)	271,6±19,0	292,1±16,5	305,2±29,1	303,6±26,3*	350,6±83,7*	288,0±23,8	293,6±30,3
РРО, мс (M±m)	55,4±10,3	54,4±12,8	60,7±14,4	68,4±25,7*	53,5±10,3*	77,9±43,2	59,5±9,1
ІН, у.о. (M±m)	83,9±25,0	268,5±121,0*	252,8±118,0*	368,1±138,9*	586,9±284,5*	481,6±207,7*	584,5±161,9*

Примітка. * – різниця щодо стану спокою достовірна

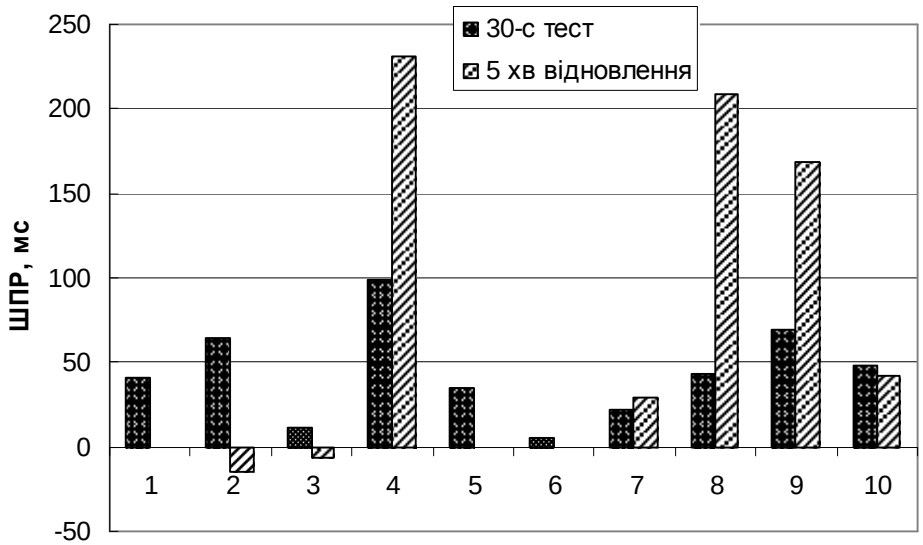

Рис. 2. **Індивідуальна характеристика змін показників ШПР кваліфікованих каратистів після 30 секундного тесту Уінгейта та у період відновлення**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Ми виявили достовірне (F=7,299; P=0,015) збільшення ШПР та РРО кваліфікованих каратистів після 30-секундного тесту Уінгейта. Ці зміни зберігались також на 5-й хвилині відновлення (F=8,157; P=0,015). Таким чином, значні швидкісно-силові навантаження можуть викликати погіршення часових показників аналізу зорової інформації спортсменів-каратистів. Цей показник може використовуватися як критерій їхнього функціонального стану. На це вказують значні індивідуальні коливання зміни часу реакції (рис. 2). Зокрема, погіршення часу реакції після анаеробного навантаження зареєстроване у всіх спортсменів, проте у спортсменів № 4, 8, 9 воно було найбільш вираженим. Зміни у № 3 та 6 були дуже незначні.

Погіршення часових параметрів реакції зберігалося на 5-й хвилині відновлення. Окрім того, у спортсменів № 4, 8 та 9 на 5-й хвилині відновлення показник ШПР навіть погіршувався. Отримані величини можуть свідчити про неоднакову стійкість процесів аналізу сенсорної інформації у цих спортсменів.

Оцінювання функціонального стану організму спортсменів-каратистів потрібно застосовувати в системі комплексного контролю впродовж річного циклу підготовки. Результати можуть подаватися тренерам як рекомендації для корекції та індивідуалізації різних аспектів тренувального процесу. Визначення і врахування психофізіологічних функцій може стати тим чинником, що дозволить суттєво підвищити ефективність тренувального процесу спортсменів-каратистів.

Висновки

1. Кваліфіковані спортсмени-каратисти мають середні значення швидкості простої зорово-моторної реакції, хорошу швидкість складної зорово-моторної реакції та швидкість реакції на рухомий об'єкт. Окрім цього, відзначились досить високою силою та рухливістю нервових процесів. Величина ІН вказує на стан вегетативної рівноваги спортсменів. Ці показники свідчать про можливість у майбутньому збільшувати обсяг тренувальних навантажень.
2. Істотних змін сенсомоторних показників під впливом навантаження аеробного характеру і тесту Конконі не виявлено. Зафіксоване достовірне збільшення ШПР та РРО після 30 секундного тесту Уінгейта і на 5-й хвилині відновлення. Ці зміни спостерігаються і з боку ССС. Виявлена неоднакова стійкість процесів аналізу сенсорної інформації спортсменів-каратистів до анаеробних наванатжень може слугувати передумовою індивідуалізації тренувального процесу.

Перспективи подальших досліджень. У майбутньому плануємо дослідити зміни сенсомоторних реакцій та показників серцевого ритму не тільки під впливом велоергометричних навантажень в лабораторних умовах, але й в умовах спортивної діяльності.

Список літератури

1. *Безкопильний О. О.* Особливості нервово-м‘язової витривалості (за показниками "теппінг-тесту") у спортсменів з різними здатностями нейро-динамічних функцій / О. О. Безкопильний // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2004. – № 3. – С. 116-119.
2. *Вовканич Л. С.* Перспективи використання програмно-апаратного комплексу на базі велоергометра ВЭ02 при проведенні короткочасних анаеробних тестів / Л. С. Вовканич, А. П. Власов, Н. А. Коваль // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури і спорту. – Л., 2008. – Т. 3. – С. 40-46.
3. Діагностика психофізіологічного стану спортсменів високої кваліфікації / Г. В. Коробейніков, Г. В. Россоха, Л. Д. Коняєва [та ін.] // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2004. – № 5. – С. 35-41.
4. Зв'язок стану психофізіологічних функцій людини та її здатності до орієнтації в просторі та часі за різних умов відповідальності за результати діяльності / М. Ю. Макарчук, Л. В. Чікіна, П. І. Ярчук [та ін.] // Фізика живого. – 2009. – Т. 17, № 1. – С. 185-192.
5. *Коробейніков Г. В.* Діагностика психоемоційних станів у спортсменів / Г. В. Короейніков, О. К. Дуднік // Спортивна медицина. – 2006. – № 1. – С. 33-36.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

6. *Коробейніков Г. В.* Комплексна діагностика функціональних станів борців високої кваліфікації / Г. В. Коробейніков, О. К. Дуднік // Спортивна медицина. – 2007. – № 2. – С. 65-68.

7. *Макаренко М. В.* Нейродинамічні властивості спортсменів різної кваліфікації та спеціалізації / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, О. П. Безкопильний // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2004. – № 4. – С. 105-109.

8. Особливості формування психофізіологічної організації у спортсменів високого класу / Г. В. Коробейников, Л. Я. Коняева, Г. В. Россоха [та ін.] // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту : зб. наук. пр. – К., 2004. – № 3. – С. 45-51.

9. Психофізіологічні функції висококваліфікованих спорсменів різної спеціалізації / Г. Коробейников, К. Вернидуб, Г. Россоха [та ін.] // Молода спортивна наука України : зб. Наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. – Л, 2005. – Вип. 9, Т. 1. – С. 62-66.

10. Ритм сердца у спортсменов / под ред. Р. М. Баєвского и Р. Е. Мотылянской. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 143 с.

11. *Юй Шань* Особенности проявления различных видов реакции у спортсменов, занимающихся тхеквондо / Юй Шань // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. –. 2009 . – № 2. – С. 159-167.

ВЛИЯНИЕ ВЕЛОЕРГОМЕТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ПОКАЗАТЕЛИ СЕНСОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ И РИТМ СЕРДЦА КВАЛИФИЦИРОВАНЫХ СПОРТСМЕНОВ-КАРАТИСТОВ

Антоннина ДУНЕЦ, Любомир ВОВКАНИЧ, Игор БОГДАН

Львовский государственный университет физической культуры

Аннотация. В статте проанализированы сенсомоторные показатели квалифицированых спортсменов-каратистов и индекс напряжения в состоянии покоя и после аэробных и анаэробных физических нагрузок. Полученные данные говорят о достаточно высоком уровне сенсомоторных функций квалифицированых спортсменов-каратистов. Достоверные изменения основных сенсомоторных реакций наблюдались только после 30-ти секундного теста Уингейта.

Ключевые слова: спортсмены-каратисты, функциональное состояние, теппинг-тест, вариабельность сердечного ритма, аэробные и анаэробные нагрузки.

THE INFLUENCE OF CYCLE GEOMETRICAL LOADINGS ON SENSOMOTORIC RESPONCES INDEX AND HEART RATE OF KARATE SPORTSMEN

A. Dunetc'-Lesko, L. Vovkanych, I. Bogdan

L'viv State University of Physical Culture

Annotation. Sensomotorical index and index of pressure in quiescent state and after aerobic and anaerobic physical loadings of karate sportsmen are analysed in this article. The results obtained indicate the very high level of sensomotoric functions of karate sportsmen. Only after Vingate 30 minute test the changes of sensomotoric functions are fixed.

Key words: karate sportsmen, functional state, tapping-test, heart rate variability, aerobic and anaerobic loadings.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com