

Л.Г. Коробейнікова, М.Ю. Макаrchук

Сприйняття та переробка зорової інформації і стресостійкість до психоемоційних навантажень у спортсменів різного віку

Серед численних досліджень, присвячених вивченню сприйняття і переробки інформації в умовах екстремальної напруженої м'язової діяльності спортсменів високої кваліфікації, відсутні дані про вплив на ці процеси вікового компоненту. У роботі вивчався вплив психоемоційного навантаження і різних рівнів стресостійкості на психічні процеси сприйняття і мислення у спортсменів високої кваліфікації (члени збірної команди України з греко-римської боротьби) двох вікових груп. Молодшу групу склали 12 спортсменів віком від 19 до 24 років, а старшу – 7 спортсменів віком від 27 до 31 року. Виявлено, що у спортсменів молодшої вікової групи вище продуктивність зорового сприйняття і краща ефективність переробки зорової інформації в порівнянні зі спортсменами старшої вікової групи. Це свідчить про наявність залежності когнітивного компонента сприйняття і переробки інформації від віку у спортсменів високої кваліфікації. Оскільки спортсмени старшої вікової групи порівняно із молодшою мають більшу високу стресостійкість, їм властива більша здатність утримувати високу прецедатність зорової сенсорної системи в умовах психоемоційного напруження. У спортсменів старшої вікової групи психоемоційне напруження викликає значні зміни у регуляції варіабельності ритму серця, що вказує на стресовий характер навантаження. У спортсменів молодшої групи спостерігається лише зміни показника вегетативного балансу (LF/HF), що говорить про посилення симпатичної активації регуляції ритму серця. Це свідчить про оптимальну реакцію системи регуляції ритму серця на психоемоційне навантаження.

Ключові слова: стресостійкість, психоемоційне напруження, особливості сприйняття, переробка інформації, вікові особливості.

ВСТУП

Сучасний розвиток фізіології спорту здебільшого спрямований на вивчення різних властивостей, які впливають на прояв максимальних можливостей спортсменів в умовах змагальної діяльності [3, 8, 9, 10]. При цьому було з'ясовано, що спорт вищих досягнень як екстремальний різновид діяльності людини завжди пов'язаний зі значним психоемоційним напруженням, а здатність його витримувати в більшості випадків прямо впливає на результат спортивного змагання [1, 2, 5].

Враховуючи те, що формування психоемоційних реакцій в умовах екстремальних видів діяльності визначається станом пси-

хофізіологічних функцій у спортсмена, слід очікувати, що індивідуальний рівень стресостійкості може бути охарактеризований здатністю до сприйняття і переробки зорової інформації за таких умов [17]. Слід зазначити, що стан психофізіологічних функцій не є сталим навіть у однієї і тієї самої людини. Доведеним є факт закономірних змін його змін з віком.

В останнє десятиріччя професійний та олімпійський спорт характеризується зростанням віку учасників змагань, які досягли високих світових досягнень, наприклад, вік чемпіонів і призерів на провідних міжнародних змаганнях, в тому числі і Олімпіадах, сягає від 36 до 42 років (серед єдиноборств),

а іноді, навіть до 52 років (кінний, вітрильний спорт) [1, 4]. Тому в сучасній фізіології спорту вивчення вікових особливостей сприйняття та переробки інформації у спортсменів в умовах психоемоційних навантажень є вкрай актуальним.

Метою нашої роботи було з'ясування вікових особливостей сприйняття та переробки зорової інформації у спортсменів із різним рівнем стресостійкості до психоемоційного навантаження.

МЕТОДИКА

Обстеженими були члени чоловічої збірної України з греко-римської боротьби, яких за віковим показником розділили на дві групи. До молодшої вікової групи ввійшли 12 спортсменів віком від 19 до 24 років, а до старшої – 7 спортсменів віком від 27 до 31 року.

У всіх спортсменів здатність до сприйняття та переробки зорової інформації вивчали за комплексною методикою, що отримала загальну назву «Перцептивна швидкість». Методика реалізована в апаратно-програмному психодіагностичному комплексі «Мультитсихометр-05» [12]. Під час обстеження у всіх спортсменів оцінювали швидкість і точність зіставлення тестового сигналу з певною геометричною фігурою, коли після її пред'явлення, тестовий сигнал містив 75 чи 50 % зображення цієї фігури. Структурність зорового сприйняття оцінювали як здатність людини відображати загальну структуру предмета, сформовану в певний проміжок часу. Для цього в середній частині зорового поля розміщували 4 пронумеровані еталонні геометричні фігури, які склалися з 4 рівних відрізків, а над ними, у верхній частині монітора – фрагмент фігури (тестовий сигнал), який складався з 2–3 відрізків. Завдання обстежуваного полягало в тому, аби визначити частиною якої з 4 еталонних фігур міг би бути даний фрагмент. Обстежуваний мусив натиснути відповідну номеру еталона цифрову клавішу апаратно-програмного пси-

ходіагностичного комплексу.

На основі отриманих результатів тестування у всіх обстежуваних визначали інтегральні показники: продуктивність, швидкість, точність та ефективність.

Врівноваженість (баланс) процесів збудження та гальмування у центральній нервовій системі (ЦНС) у кожного із обстежуваних оцінювали за результатами тесту «Реакція на рухомий об'єкт». Цей тест являє собою різновид складної сенсомоторної реакції, яка дає змогу визначити період складної обробки сенсорного сигналу в ЦНС, а також сенсорні та моторні періоди. Суть завдання полягала в тому, що в кожній окремій пробі (всього 27) обстежуваному на моніторі комп'ютера пред'являли 2 сигнали у вигляді маркерів на колі, один з яких статичний і динамічний, другий кожного разу мав різну відстань від першого та різне положення на колі і рухався у різні боки. При збіганні динамічного і статичного сигналів спортсмену потрібно було якомога швидше натиснути на кнопку на робочій панелі. У кожного обстежуваного фіксували кількість випереджень і запізень, розраховували їхнє співвідношення та середню похибку. За цими результатами тестування визначали точність, стабільність, збуджуваність і тренд (за збудженням).

Теоретично постулюється, що переважання збуджувальних (активаційних) процесів над гальмівними проявляється в тенденції до виконання обстежуваним випереджуючих натискань, тоді як переважання гальмівних процесів (зниження рівня активації) призводить до більшої кількості натискань із запізненням [12, 17, 18].

Рівень психоемоційної стійкості (стресостійкості) всіх обстежуваних визначали за результатами «Стрес-тесту» на основі переробки інформації при позиційному виборі об'єктів у відповідних клітинах, за певного ліміту часу, для здійснення такої кількості подразників, що моделювало стан психоемоційного інформаційного навантаження. За результатами тестування визначали такі

показники, як стресостійкість, пропускну здатність та імпульсивність [2, 7, 15].

У всіх обстежуваних за допомогою комп'ютерної методики «Кардіо+» (Україна) оцінювали стан вегетативної регуляції ритму серця, визначаючи статистичні параметри кардіоінтервалів у динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності: середню тривалість RR-інтервалів, середнє квадратичне відхилення, мода, амплітуда моди, варіаційний розмах, індекс напруження (за Р.М. Баєвським, 1979). Одночасно реєстрували показники спектрального аналізу серцевого ритму: дуже низькочастотного спектра (VLF), низькочастотного (LF), високочастотного (HF) та відношення низькочастотного спектра до високочастотного спектра LF/HF. При аналізі нестационарних перехідних процесів системи регуляції ритму серця в умовах ортостатичного навантаження застосовували скатерограму як непараметричний метод аналізу. Визначали параметри: відображення аперіодичних коливань серцевого ритму (SD1) і характеристику повільних коливань ритму серця (SD2).

Статистичний аналіз результатів проводили за допомогою програмного пакету Statgraphics 5.1 (Manugistics, Inc.). У зв'язку з тим, що отримані в цьому дослідженні їхні вибірки не мали нормального розподілу, для оцінки достовірності різниці було застосовано методи непараметричної статистики на основі критерію знакових рангових сум Вілкоксона [16]. Для демонстрації розподілу результатів використовували інтерквартильний

розмах, вказуючи першу (25 % перцентиль) і третю квартиль (75 %) [18]. Для встановлення зв'язку між певними змінними та індивідуально-типологічними характеристиками обстежуваних використовували коефіцієнти рангової кореляції Спірмена.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз результатів тесту перцептивної швидкості показав, що обстежувані молодшої вікової групи мали достовірно вищі значення продуктивності та ефективності обробки зорової інформації ніж спортсмени старшої вікової групи (табл. 1). Продуктивність вказує на швидкість процесів сприйняття та мислення і залежить від рухливості нервових процесів. Чим вища продуктивність, тим вища рухливість нервових процесів і тим вища швидкість сприйняття та мислення. Відносна частота помилкових відповідей діагностує ефективність сприйняття і мислення: чим менший цей показник, тим ефективніші ці процеси. Загалом отримані результати можуть свідчити про більш високий рівень переробки інформації у першій групі і вказувати на кращі можливості когнітивних функцій. При цьому у спортсменів обох груп швидкість обробки інформації була приблизно однаково високою. Швидкість роботи є інтегральним показником швидкості та ефективності процесів мислення та сприйняття. Високе значення швидкості означає, що ці процеси сприйняття та переробки інформації рухливі та ефективні [14, 17].

Таблиця 1. Середні значення показників тесту «Перцептивна швидкість» у спортсменів різних вікових груп

Показники, ум.од.	Молодша вікова група (n=12)			Старша вікова група (n=7)		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Продуктивність	21,50	18,50	22,00	19,00*	14,00	20,00
Швидкість	4,39	3,91	5,10	4,00	3,17	4,98
Точність	0,88	0,79	0,92	0,88	0,75	1,00
Ефективність	72,84	54,49	82,80	66,95*	47,36	74,80

Примітка. Тут і в табл. 2: * $P < 0,05$, порівняно із молодшою віковою групою.

Достовірних відмінностей між показниками загальної інтенсивності та імпульсивності у спортсменів обстежуваних вікових груп не виявлено. Водночас за стресостійкістю (рисунк), який визначається за відношенням середньої пропускної здатності зорового аналізатора на початку і наприкінці, у спортсменів двох вікових груп достовірно відрізняються. Іншими словами, висока стресостійкість вказує на можливість утримання достатнього рівня пропускної здатності зорової сенсорної системи в умовах психоемоційних навантажень. Таким чином, оскільки спортсмени старшої вікової групи порівняно з молодшою мають більшу стресостійкість, у них краща здатність утримувати високу працездатність зорової сенсорної системи в умовах психоемоційного напруження.

Разом з тим кореляційний аналіз між віком і показниками перцептивної швидкості показав існування зв'язку. Так, у молодшій групі спортсменів спостерігається достовірний кореляційний зв'язок між віком і швидкістю ($r=-0,37$, $P<0,05$), а серед спортсменів старшої групи – між віком і точністю ($r=-0,31$, $P<0,05$) [11]. В обох випадках такий зв'язок, мабуть, вказує на те, що в різні вікові періоди змінюються не одні і ті самі компоненти здатності до обробки зорової інформації.

Аналіз результатів оцінки стану врівноваженості нервових процесів (табл. 2) не виявив достовірної різниці за точністю та стабільністю між групами спортсменів різного віку. Цей факт може вказувати на те, що ефективність моторних реакцій на зовнішні подразники в умовах психоемоційного на-

пруження у всіх спортсменів, не залежно від віку, не змінюється або змінюється незначно.

Разом з тим за збудженням нами виявлена достовірна різниця між спортсменами різних вікових груп (див. табл. 2). Згідно з наявною шкалою, середнє значення збудження у молодшій віковій групі відповідає балансу процесів збудження та гальмування, тоді як у старшій віковій групі воно вказує на наявність переважання процесів збудження над процесами гальмування. Особливістю при проведенні цього тесту було те, що впродовж усієї роботи місцеположення обох сигналів знаходилося під постійним зоровим контролем обстежуваного.

Таким чином, у спортсменів молодшої вікової групи баланс нервових процесів збудження і гальмування можуть деякою мірою, пояснювати наявністю більшої продуктивності зорового сприйняття та ефективності переробки зорової інформації порівняно зі старшою віковою групою. Відповідно, переважання процесів збудження нервових процесів у останніх, як наслідок, може призводити до погіршення процесів сприйняття та переробки зорової інформації.

Проведений кореляційний аналіз між віком і балансом нервових процесів показав, що у спортсменів старшої вікової групи такий зв'язок сильніший, ніж у молодшій віковій групі. Так, у останній коефіцієнт кореляції між віком і стабільністю становив $r=0,52$, $P<0,05$, а у спортсменів старшої вікової групи $r=0,87$, $P<0,05$. Аналогічно, коефіцієнт кореляції між віком і збудженням у спортсменів молодшої і старшої вікових груп становив

Таблиця 2. Середні значення показників за тестом «Баланс нервових процесів» у спортсменів різних вікових груп

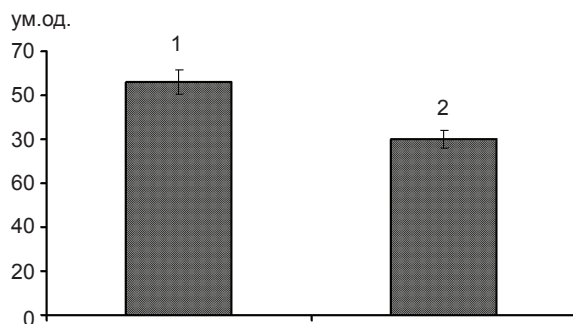
Показники, ум.од.	Перша вікова група (n=12)			Друга вікова група (n=7)		
	Медіана	Нижній квантиль	Верхній квантиль	Медіана	Нижній квантиль	Верхній квантиль
Точність	2,76	2,41	3,04	3,97	2,86	4,85
Стабільність	3,28	3,02	3,96	3,00	2,55	4,57
Збудження	-0,28	-1,10	0,37	-1,27*	-3,60	0,01

$r=0,43$, $P<0,05$ і $r=0,65$, $P<0,05$ відповідно.

Загалом, підсумовуючи наші результати, можна думати, що у спортсменів високої кваліфікації вікове погіршення стану нейродинамічних функцій в умовах психоемоційного напруження є не стільки послабленням аферентної системи сприйняття, аналізу та переробки інформації, як саме еферентної, моторної частки. Доказом цього може бути і те, що зі збільшенням віку у спортсменів зростає зв'язок між ефективністю зорового сприйняття та переробки інформації із процесами вікової інволюції [6,13].

Як видно з результатів, представлених на рисунку за тестом, що визначає рівень стресостійкості, достовірних відмінностей між загальною інтенсивністю та імпульсивністю у спортсменів обстежених вікових груп нами не виявлено. Водночас за стресостійкістю, яка визначається за відношенням середньої пропускної здатності зорового аналізатора на початку тесту і наприкінці, спортсмени цих вікових груп достовірно відрізняються.

Іншими словами, висока стресостійкість вказує на можливість утримання достатнього рівня пропускної здатності зорової сенсорної системи в умовах психоемоційних навантажень. Оскільки спортсмени молодшої вікової групи, порівняно із старшою, мають нижчу стресостійкість, їм властива більша здатність утримувати високу працездатність зорової сенсорної системи в умовах психоемоційного напруження.



Стресостійкість у спортсменів молодшої (1) та старшої (2) вікових груп спортсменів ($n=19$). * $P<0,05$

Проведений кореляційний аналіз між віком обстежених і показниками тесту на стресостійкість вказує на наявність достовірних коефіцієнтів кореляції у спортсменів молодшої групи ($r=0,42$, $P<0,05$). Отриманий факт підтверджує зв'язок віку зі зростанням значення цього показника, що вказує на погіршення стресостійкості до психоемоційних навантажень. Серед спортсменів старшої вікової групи не виявлено достовірних зв'язків віку зі стресостійкістю.

Таким чином, проведені дослідження засвідчили наявність вікового покращення здатності зорового аналізатора до стресостійкості в умовах психоемоційного навантаження у спортсменів високої кваліфікації.

У табл. 3 представлено середні значення спектральних характеристик варіабельності ритму серця у спортсменів двох вікових груп на початку та в кінці психоемоційного навантаження. Слід відмітити, що між групами спортсменів різного віку на початку психоемоційного навантаження існують достовірні розбіжності за показниками варіабельності ритму серця: HF і LF/HF. Достовірно вищі значення HF свідчать про переважання парасимпатичної активації регуляції ритму серця у спортсменів молодшої групи. Знижені значення LF/HF у молодих спортсменів вказують на оптимізацію вегетативного балансу симпатичних і парасимпатичних впливів на синусовий вузол серця.

Психоемоційне навантаження призводить до прискорення ритму серця (Mean RR), зростання VLF та HF коливань серцевого ритму у спортсменів старшої вікової групи. Це вказує на вплив центрального контуру регуляції ритму серця в умовах психоемоційного навантаження з одночасною активацією парасимпатичної ланки вегетативної регуляції та ренин-ангіотензин-альдостеронової системи. Одночасно виявляється зміщення вегетативного балансу (LF/HF) у бік симпатичної активації вегетативної регуляції кардіоінтервалів. Таким чином, для спортс-

Таблиця 3. Середні значення спектральних характеристик варіабельності ритму серця у спортсменів різних вікових груп у динаміці психоемоційного навантаження

Показники	Молодша вікова група (n=12)			Старша вікова група (n=7)		
	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль
Середнє значення кардіоінтервалів, мс						
початок	1034,25	455,18	1202,70	1009,50	1008,70	1156,60
кінець	901,15	469,90	995,25	781,40**	781,40	871,70
Дуже низькочастотний спектр, (VLF) мс ²						
початок	4285,00	1396,50	10839,50	9239,00	4802,00	10398,00
кінець	3262,00	2598,50	8553,50	1722,00**	1722,00	1977,00
Низькочастотний спектр, (LF) мс ²						
початок	2405,00	1785,50	2591,00	2474,00	2428,00	3906,00
кінець	1924,00	1558,50	3359,50	2843,00	1400,00	2843,00
Високочастотний спектр, (HF) мс ²						
початок	2166,00	1358,00	2697,00	1428,00*	1276,00	2586,00
кінець	1199,50	517,00	2808,00	2843,00***	1400,00	2843,00
Загальний спектр, (Total) мс ²						
початок	11856,00	4483,00	19317,00	14103,00	11294,00	14853,00
кінець	5257,00	4430,00	20228,00	4887,00**	3849,00	4887,00
Відношення LF/HF, мс ²						
початок	1,21	0,70	2,30	1,73*	1,51	1,90
кінець	2,38**	1,29	3,96	8,811***	2,96	8,81

*P<0,05 порівняно із першою віковою групою спортсменів; **P<0,05 порівняно із початком навантаження.

менів старшої вікової групи психоемоційне напруження викликає значні зміни у регуляції варіабельності ритму серця, що вказує на стресовий характер навантаження. У спортсменів молодшої групи спостерігається лише зміни показника вегетативного балансу (LF/HF), що говорить про посилення симпатичної активації регуляції ритму серця, але абсолютні значення змін порівняно зі спортсменами старшої вікової групи вдвічі менші (див. табл. 3). Це свідчить про оптимальну реакцію системи регуляції ритму серця на психоемоційне навантаження.

ВИСНОВКИ

1. Продуктивність зорового сприйняття та ефективність переробки зорової інформації у спортсменів вікової групи від 19 до 24 років є вищими, ніж у спортсменів віком від 27 до 31 років, що загалом може свідчити про залежність сприйняття та переробки інформації у спортсменів високої кваліфікації від віку.

2. Психоемоційне напруження у спортсменів старшої вікової групи викликає значні зміни у регуляції варіабельності ритму серця, тоді як у спортсменів молодшої вікової групи за таких самих умов системи регуляції

ритму сердца на психоэмоційне навантаження працюють зі значно меншим напруженням.

Л.Г. Коробейникова, М.Ю. Макаrchук

ВОСПРИЯТИЕ, ПЕРЕРАБОТКА ЗРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ К ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫМ НАГРУЗКАМ У СПОРТСМЕНОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Среди многочисленных исследований, посвященных изучению восприятия и переработки информации в условиях экстремальной напряженной мышечной деятельности спортсменов высокой квалификации, отсутствуют данные о влиянии на эти процессы возраста. В работе изучалось влияние психоэмоциональной нагрузки и разных уровней стрессоустойчивости на психические процессы восприятия и мышления у спортсменов высокой квалификации (члены сборной команды Украины по греко-римской борьбе) двух возрастных групп. Младшую группу составили 12 спортсменов в возрасте от 19 до 24 года, а старшую – 7 спортсменов в возрасте от 27 до 31 года. Выявлено, что у спортсменов младшей возрастной группы выше производительность зрительного восприятия и лучшая эффективность переработки зрительной информации по сравнению со спортсменами старшей возрастной группы. Это свидетельствует о наличии зависимости когнитивного компонента восприятия и переработки информации от возраста у спортсменов высокой квалификации. У спортсменов старшей возрастной группы выявлено более высокую стрессоустойчивость.

Ключевые слова: стрессоустойчивость, психоэмоциональная нагрузка, особенности восприятия, переработка информации, возрастные особенности.

L.G. Korobeynikova, M.Y. Makarchuk

PERCEPTION, PROCESSING OF VISUAL INFORMATION AND RESISTANCE TO EMOTIONAL STRESSES IN ATHLETES OF DIFFERENT AGES

Among the numerous studies devoted to the study of perception and information processing, no data available on the effects of age on these processes. In this paper we studied the influence of psycho-emotional stress and different levels of stress on the mental processes of perception and information processing in highly skilled athletes divided into two groups. The first group included the athletes aged 19-24 years (12 athletes, members of the Ukrainian team in Greco-Roman wrestling), the second group included the athletes aged 27-31 years (7 highly skilled athletes, members of the Ukrainian team in Greco-Roman wrestling). We revealed that the athletes of the first group had higher productivity and better visual perception and visual information processing efficiency, compared with athletes from

the second group. This observation suggests a dependency of cognitive component of perception and information processing on the age of the athletes. Sportsmen from the second group had higher stress resistance compared to the older age group. Key words: stress, psycho-emotional stress, especially perception, information processing, age-specific features.

Kyiv National Taras Shevchenko University

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баевский Р.М. Классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации // Вестн. РАМН СССР. – 1989. №8. – С. 73–78.
2. Зильберман П.Б. Эмоциональная устойчивость оператора // Очерки психологии труда оператора / Под ред. Е.А. Милеряна. – М.: Наука, 1974. – С.138–172.
3. Ильин Е.П. Психфизиология состояний человека. – СПб.: Питер, 2005. – 412 с.
4. Коробейников Г.В. Физиологические механизмы мобилизации функциональных резервов организма человека при напряженной мышечной деятельности // Физиология человека. – 1995. – 21, № 3. – С. 81–86.
5. Коробейников Г.В. Психфизиологические механизмы умственной деятельности человека. – К.: Укр. фітосоц. центр, 2002. – 123 с.
6. Макаренко Н.В., Лизогуб В.С. Комп'ютерна система «Діагност-1» для визначення нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності – В кн.: Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі / Матеріали V наукового симпозиуму (23–25 травня 2012). – Черкаси, 2012. – С.60.
7. Макаренко Н.В., Пухов В.А., Кольченко Н.В. Основы профессионального психофизиологического отбора. – К.: Наук. думка, 1987. – 244 с.
8. Мищенко В.С., Лысенко Е.Н., Виноградов В.Е. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной мышечной деятельности. – К.: Наук. світ, 2007. – 351 с.
9. Павлик А.И. Эффективность соревновательной деятельности велосипедистов высокой квалификации в зависимости от уровня функциональной подготовленности // Наука в олимп. спорте. – 2002. – № 3-4. – С. 127–134.
10. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – К.: Олимп. лит-ра, 1997. – 583 с.
11. Реброва О.Ю. Описание процедуры и результатов статистического анализа медицинских данных в научных публикациях // Междунар. журн. мед. практики. – 2000. – № 4. – С.43–46.
12. Korobeynikov G., Mazmanian K., Jagello W. Psychophysiological states and motivation in elite judokas // Archives of Budo J. – 2010. – 6. – P. 129–136.
13. Brisswalter J., Collardeau M., Arcelin R. Effects of acute physical exercise on cognitive performance // Sports Medicine. 2002. – №32. – P. 555–566.
14. Collardeau M., Brisswalter J., Vercauysen F. Single

- and choice reaction time during prolonged exercise in trained subjects: influence of carbohydrate availability // Eur. J. Appl. Physiol. 2001. – № 86. – P. 150–156.
15. Dornic S., Dornic V. A high-load information-processing task for stress research // Percept. & Mot. Skills. – 1987. – 65, №.3. – P.712–714.
16. Drummond M.J., Vehrs P.R. Aerobic and resistance exercise sequence affects excess postexercise oxygen consumption // J. Strength. and Condit. Res. – 2005. – №19, 2. –P. 332–377.
17. Van der Molen M.W. Energetics and the reaction process: Running threads through experimental psychology. – In: Handbook of perception and action / Eds.O. Neumann & A.F. Sanders. – 1996. – 3. – P. 229–276.
18. Shannon C.E. A mathematical theory of communication // Bell.System.Tech.J. – 1948. – №27. – P. 379.

Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка
E-mail: lesia.66@mail.ru

Матеріал надійшов до
редакції 26.10.2012