

## **Обґрунтування спрямованості тренувального процесу на розвиток витривалості кваліфікованих спортсменів у спортивному танці**

*Роботу виконано на кафедрі спортивних видів гімнастики і танців НУФВіС України*

У роботі показано, що вдосконалення витривалості залежить від визначеного алгоритму дій у процесі розвитку функціональних можливостей танцюристів. Виділено три фази тренувального процесу, спрямованого на послідовний розвиток компонентів витривалості танцюристів. I фаза – розвиток швидкості розгортання реакції кардіореспіраторної системи (КРС); II фаза – розвиток стійкості кардіореспіраторної системи до наростаючого метаболічного ацидозу; III фаза – розвиток реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу при наростанні гіпоксії. Результатом процесу є досягнення максимальної потужності аеробного енергозабезпечення та очисної функції КРС. Наведені дані дають підстави для розробки спеціалізованих тренувальних вправ, спрямованих на розвиток витривалості з урахуванням прояву реактивних властивостей кардіореспіраторної системи в процесі вдосконалення спеціальних функціональних можливостей танцюристів.

**Ключові слова:** спортивний танець, витривалість танцюристів.

**Соронович І. М. Обоснование направленности тренировочного процесса на развитие выносливости кваліфіцированных спортсменов в спортивных танцах.** В работе показано, что совершенствование выносливости зависит от определенного алгоритма действий в процессе развития функциональных возможностей танцоров. Выделены три фазы тренировочного процесса, нацеленного на последовательное развитие компонентов выносливости танцоров. I фаза – развитие скорости развертывания реакции кардиореспираторной системы; II фаза – развитие устойчивости кардиореспираторной системы к нарастающему метаболіческому ацидозу; III фаза – развитие реакции дыхательной компенсации метаболіческого ацидоза при нарастании гипоксии. Результатом процесса является достижение максимальной мощности аэробного энергообеспечения и очистительной функции КРС. Приведенные данные дают основания для разработки специализированных тренировочных упражнений, направленных на развитие выносливости с учётом проявления реактивных свойств кардиореспираторной системы в процессе совершенствования специальных функциональных возможностей танцоров.

**Ключевые слова:** спортивный танец, выносливость танцоров.

**Soronovich I. M. Ground of Orientation of Training Process on Development of Endurance of Skilled Sportsmen in Sporting Dances.** The work shows that perfection of endurance depends on the certain algorithm of actions in the process of development of functional possibilities of dancers. Three phases of training process, aimed at the progressive advance of components of endurance of dancers are distinguished. First phase is speeding up of development of reaction of the cardiorespiratory system; second phase is development of stability of the cardiorespiratory system to increasing metabolic acidosis; third phase is development of reaction of respiratory indemnification of metabolic acidosis at growth of hypoxia. The result of process is achievement maximal power of aerobic power and energy and cleansing function of KRS. Cited data give foundation for development of the specialized trainings exercises, sent to development of endurance taking into account the display of reactive properties of the cardiorespiratory system in the process of perfection of the special functional possibilities of dancers.

**Key words:** Sporting dance, endurance of dancers.

**Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.** Одним із напрямів удосконалення системи підготовки спортсменів є орієнтація всієї системи спортивної підготовки на досягнення оптимальної структури змагальної діяльності. При цьому одним із ключових чинників реалізації цього напрямку є формування функціонального фундаменту, в основі якого – складники, які забезпечують успіх на рівні вищих спортивних досягнень [1]. Удосконалення системи підготовки спортивних танцюристів повністю відповідає зазначеному напрямку. Він вимагає проведення спеціального аналізу, в основі якого – високоспеціалізовані фактори функціональної підготовленості танцюристів [4].

У спеціальній літературі наведено дані, які характеризують напруження функцій організму в процесі виконання змагальної програми [5; 6; 11; 12].

Констатація проблеми на основі аналізу представлених у літературі показників функціональної підготовленості є важливою, проте вона не розв'язує проблеми спеціальної оцінки функціональних

можливостей танцюристів, пов'язаних із проявом витривалості та, як наслідок, не дає змоги сформувати спеціалізовану направленість тренувального процесу.

Приведені в літературі дані свідчать про те, що високе напруження організму під час виконання програми змагань відповідають напруженню організму, що характерне для тих видів спорту, які синтезують елементи спорту й мистецтва: фігурне катання, гімнастика, спортивна аеробіка [3; 8; 10]. Аналогії з указаними видами спорту мають загальний характер і не дають змогу визначити компоненти функціональної підготовки та підготовленості, які можуть суттєво вплинути на збільшення спеціальної витривалості й ефективності змагальної діяльності в цілому. Це пов'язано з тим, що структура змагальної діяльності по-своєму унікальна, вона не має аналогів у спортивній практиці. Тому можливості переносу засобів тренування зі складнокоординаційних видів спорту в спортивний танець суттєво обмежені.

У цьому випадку в основу аналізу може бути покладений підхід, який показав свою ефективність у видах спорту, що поєднують елементи спорту та мистецтва. У його основі – алгоритм, тобто спеціальна послідовність дій, котра передбачає вивчення основ функціональної підготовленості танцюристів, їх відповідність вимогам виду спорту, формування модельних параметрів підготовки та підготовленості, розробку високоспеціалізованих тренувальних засобів і програм підготовки [2]. На основі такого підходу виділено напрям спеціального аналізу – дослідження функціональних можливостей спортсменів, пов'язаних із проявом витривалості на основі виділення та аналізу їхніх головних компонентів. Проведення такого аналізу є необхідною умовою для початку направленої вдосконалення загальної та спеціальної витривалості кваліфікованих спортсменів-танцюристів.

У спеціальній літературі такої інформації не представлено. Це й сформулювало мету роботи – виділити компоненти функціональної підготовленості, на цій основі обґрунтувати спеціалізовану направленість тренувального процесу для розвитку функціональних можливостей спортсменів, які є основою витривалості в спортивному танці.

**Методи та організація** досліджень. У дослідженні взяли участь 24 спортсмени (12 пар), які були однорідною групою. Усі спортсмени є членами збірної та молодіжної збірної команди України зі спортивного танцю, чемпіонами України, переможцями престижних міжнародних змагань. Середній вік, маса й довжина тіла партнерів були, відповідно,  $22,8 \pm 5$  років,  $70,7 \pm 5,8$  кг,  $179,8 \pm 5,1$  см; партнерок –  $21,3 \pm 4,2$  року,  $51,5 \pm 4,3$  кг,  $164,9 \pm 3,8$  см.

Аналіз головних компонентів функціональної підготовленості проведено на основі оцінки реакції КРС на навантаження, які забезпечують домінуючі прояви потужності, кінетики, стійкості, економічності КРС. Оцінка відбувалася на основі аналізу потужності  $\dot{V}O_2$ , виділення  $CO_2$ , легеневої вентиляції, а також розрахункових показників співвідношень указаних реакцій. На основі розрахункових показників визначено характеристику кінетики, стійкості й економічності КРС. Використовувався комплекс тестових завдань. Перше завдання полягало в рівномірній роботі – біг зі стандартним навантаженням: швидкість –  $3,0 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ , тривалість – 6 хв, кут нахилу бігової доріжки –  $0^\circ$ . У результаті проведення стандартного тесту розраховувалися показники швидкості розгортання реакції кардіореспіраторної системи (згідно з часом досягнення 50 % реакції) –  $T_{50} (\dot{V}O_2, HR, CO_2, V_E)$ , с. Друге тестове завдання – ступенево-зростаюче навантаження. Умови навантаження відповідали протоколу вимірювання  $\dot{V}O_2 \text{ max}$  [7]. Вони забезпечували лінійне зростання лактат-ацидозу та стимуляцію КРС під час 4–5 сходинок (рівнів) роботи. Тривалість роботи на сходинці була 2 хв, рівень навантаження збільшувався через зміну кута нахилу бігової доріжки на  $0,5^\circ$ , швидкість доріжки була постійною –  $3,0 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ . У результаті виконання другого тестового завдання реєструвалися показники реакції КРС у зоні інтенсивності  $\dot{V}O_2 \text{ max}$  та АТ. Проведено оцінку потужності реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу. Вона оцінювалася за рівнем утворення надлишкової вентиляції (% excess  $V_E$ ). Для цього розраховували процентне співвідношення максимального показника легеневої вентиляції й показника дихальної реакції в період початку лінійного збільшення  $V_E$  відносно  $\dot{V}O_2$ . Рівень АТ оцінювався іновазивним методом за динамікою вентиляційного еквівалента для  $O_2 (V_E \cdot \dot{V}O_2^{-1})$  і вентиляційного еквівалента для  $CO_2 (V_E \cdot \dot{V}O_2^{-1})$  та за газообмінним співвідношенням вуглекислого газу й споживання  $O_2 (CO_2 \cdot \dot{V}O_2^{-1})$ .

Для реєстрації даних використовували комплекс для ергометричної та фізіологічної оцінки підготовленості спортсменів – КаРЕН-тестовий прилад: телеметричний газоаналітичний і ергометричний комплекс Meta Max 3В (Cortex, Німеччина).

Обробка експериментального матеріалу здійснювалася за допомогою інтегрованих статистичних і графічних пакетів MS Excel-7, Statistica-7. Результати аналізу дали можливість інтегрувати значну кількість показників, котрі з різних сторін характеризують функціональні можливості танцюристів. Для цього використано статистично-математичні методи обробки даних, одним із яких був факторний аналіз, що проводився методом головних компонент. Із його допомогою показники функціональної підготовленості, зареєстровані в результаті комплексного тестування, були об'єднані в групи. Виділення й характеристика основних факторів, що визначають головні загальні та окремі компоненти функціональних можливостей спортсменів, є змістовною основою для формування високоспеціалізованої направленості тренувальних занять у процесі функціональної підготовки танцюристів.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Проведено аналіз провідних факторів функціональної підготовленості, що є в основі витривалості спортсменів у спортивному танці. Аналіз здійснено для узагальнення провідних компонентів функціональної підготовленості танцюристів високої кваліфікації (табл. 1).

Таблиця 1

Провідні фактори функціональної підготовленості танцюристів ( $n = 24$ )

Показник	Перший фактор	Другий фактор	Третій фактор
$V'_E$ AT	-0,065417	<b>0,914557</b>	0,171818
$V'_E$ max	-0,268797	<b>0,897994</b>	-0,092503
$V'O_2$ AT/kg	0,328815	0,453920	0,459317
$V'O_2$ max/kg	0,184521	<b>0,840735</b>	-0,272283
$V'_E/V'O_2$ AT	0,086965	-0,227357	<b>0,930056</b>
$V'_E/V'O_2$ max	-0,120964	0,669810	0,564181
$V'_E/V'CO_2$ AT	0,101145	-0,099927	<b>0,896198</b>
$V'_E/V'CO_2$ max	-0,155185	0,420721	<b>0,761820</b>
$T_{50} V_E$ , с	<b>0,956069</b>	0,061632	0,067510
$T_{50} VO_2$ , с	<b>0,959776</b>	0,033210	0,017844
$T_{50} CO_2$ , с	<b>0,954664</b>	-0,010117	-0,043087
% excess $V_E$	<b>-0,812730</b>	0,325519	-0,079885
Expl. Var	3,682357	3,353980	2,903146
Prp. Totl	0,306863	0,279498	0,241929

На основі проведеного факторного й кореляційного аналізу показників КРС виділено три провідні фактори функціональної підготовленості танцюристів. На основі аналізу достовірних зв'язків дано характеристику основних компонентів та функціонального забезпечення спеціальної підготовленості танцюристів.

Нижче представлено характеристику факторів, що описують узагальнені функціональні властивості організму кваліфікованих спортсменів у спортивному танці:

- перший фактор – швидкість розгортання реакцій і рухливість в умовах зростаючого стомлення ( $T_{50} V_E$ ,  $T_{50} VO_2$ ,  $T_{50} CO_2$ , % excess  $V_E$ ). Частка фактора в загальній дисперсії – 30,7 %;
- другий фактор – потужність КРС ( $V'_E$  AT,  $V'_E$  max,  $V'O_2$  max/Kg). Частка фактора в загальній дисперсії – 27,9 %;
- третій фактор – стійкість КРС до наростання метаболічного ацидозу ( $V'_E/V'O_2$  AT,  $V'_E/V'CO_2$  AT,  $V'_E/V'CO_2$  max). Частка фактора в загальній дисперсії – 24,9 %.

Найбільш значущим є перший фактор (30,7 %), в основі якого – кінетика КРС. Структура кінетики має два взаємозв'язані компоненти реакції: швидкість розгортання реакції КРС та її рухливість в умовах зростаючого стомлення. Останній компонент реакції проявляється в посиленні реакції легеневої вентиляції, утворенні надлишкової вентиляції у відповідь на зростання гіпоксії (% excess  $V_E$ ). Реакція дихальної компенсації метаболічного ацидозу є передумовою стійкості споживання  $O_2$  й активізації процесів компенсації наростаючого метаболічного ацидозу [9]. Аналіз першого фактора з погляду функціонального забезпечення змагальної діяльності вказує на його значення не стільки для розгортання початкових реакцій (це має значення тільки для ефективного функціонального забезпечення першого танцю змагальної програми), як для створення передумов ефективного функціонального забезпечення наступних, більш напружених періодів змагальної діяльності танцюристів. Другий фактор уключає прояви потужності КРС. Його питома вага становить 27,9 %. Цей фактор характеризує здібність організму досягати пікових величин споживання  $O_2$  і легеневої вентиляції.

Важливою є роль реакції легеневої вентиляції для досягнення пікових величин потужності КРС. Її посилення в зоні аеробно-анаеробного переходу й у період наростання гіпоксичних зрушень є умовою, за якої спортсмени досягають максимальних величин споживання  $O_2$ . Аналіз другого фактора з погляду функціонального забезпечення змагальної діяльності вказує на його значення за умови багаторазового (протягом 5 танців) досягнення високого рівня реакції КРС. Посилення реакції вентиляції, її рухливість в умовах повторних і змінних режимів роботи є маркером збереження високих реактивних здібностей КРС, фактором компенсації наростаючого метаболічного ацидозу і, як наслідок, умовою багаторазового досягнення пікових величин споживання  $O_2$ .

Третій фактор (питома вага 24,9 %) характеризує стійкість КРС до наростання метаболічного ацидозу. У структурі функціональної підготовленості танцюристів цей фактор відображає сторони реактивних якостей організму, пов'язані зі збереженням чуттєвості дихальної реакції в умовах прогресуючої гіперкапнії й меншою мірою – гіпоксії. Аналіз третього фактора з погляду функціонального забезпечення змагальної діяльності вказує на його значення для збільшення стійкості функціонального забезпечення в умовах перехідних режимів роботи границь  $AT-V'O_2$  max. Умовою оптимізації функціональних можливостей є забезпечення лінійного наростання ацидемичних зрушень і розвитку стомлення.

Якісний та кількісний види аналізу показників, які відображають зміст провідних факторів функціональної підготовленості танцюристів, дав змогу виділити загальну тенденцію, за якою ключовим механізмом забезпечення функціональної підготовленості танцюристів є посилення реакції КРС у відповідь на зростання ацидемичних та гіпоксичних зрушень в організмі. Провідні фактори функціональної підготовленості можуть бути інтерпретовані з урахуванням структури змагальної діяльності й структури реактивних властивостей КРС.

Таким чином, провідними компонентами функціональної підготовленості танцюристів є швидкість розгортання реакції кардіореспіраторної системи, рухливість реакції КРС в умовах перемінних режимів роботи, стійкість КРС до зростаючих ацидемичних зрушень.

Результати аналізу показали, що розвиток функціональних можливостей танцюристів – це єдиний багатфакторний процес. На початку під впливом нейрогенного стимулу зростає швидкість розгортання реакції, створюються передумови для активізації реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу при зростанні гіпоксії. Взаємодія динамічних процесів на початку роботи (високої швидкості розгортання реакції КРС) та рухливості КРС у період наростання гіпоксичних зрушень (у зоні вище ПАНО) є однією з умов досягнення МСК. Друга умова – збереження стійкості КРС при наростаючих ацидемичних зрушеннях. У цьому випадку збільшення метаболічного ацидозу в процесі роботи потрібні на тому рівні, на якому він забезпечує стійкість реакції легеневої вентиляції в зоні аеробно-анаеробного переходу та вище. Третьою умовою є інтеграція вказаних факторів функціонального забезпечення працездатності танцюристів і досягнення в завершальній стадії цього процесу високої потужності аеробного енергозабезпечення та очисної функції КРС. На рисунку 1 схематично представлено компоненти процесу розвитку функціональних можливостей танцюристів, де чітко виділено три фази, що мають відмінності за інтенсивністю роботи та наростанням метаболічного ацидозу. Кожній фазі відповідають своя динаміка й рівень реакції КРС.

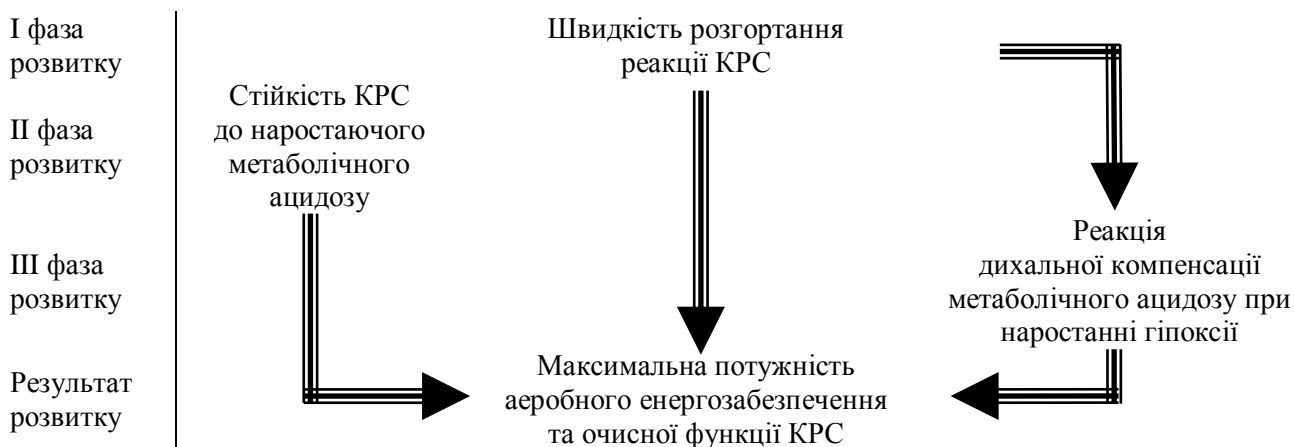


Рис. 1. Фази розвитку функціональних можливостей танцюристів, спрямованих на розвиток витривалості

Проведений аналіз показав, що загальним критерієм ефективності процесу розвитку функціональних можливостей танцюристів є послідовна реалізація рухливості, потужності та стійкості КРС.

Увесь процес відбувається за умови збереження чуттєвості дихальної реакції до наростаючих ацидемічних і гіпоксичних зрушень в організмі. У цьому випадку стає очевидною проблема вибору засобів і методів збільшення компонентів реакції КРС, за умови стійкості (у межах аеробно-анаеробного переходу) гліколітичного анаеробного енергозабезпечення. Складність вирішення цього питання полягає в необхідності підтримання стійкого стимулюючого рівня ацидозу в умовах повторної та перемінної роботи, що характерна для програми змагань. Так, аналіз змін потужності аеробного енергозабезпечення (за МСК) показав, що специфіка реалізації аеробного потенціалу танцюристів полягає в необхідності багаторазово досягати пікових величин  $\dot{V}O_2$  у процесі виконання п'яти танців (Faina M., 2005). Динаміка цього процесу залежить від швидкості розгортання споживання  $O_2$ , його рухливості в умовах наростаючого стомлення й стійкості до наростаючого ацидозу та факторів, які забезпечують стимуляцію споживання  $O_2$  і легеневої вентиляції в різних фазах змінювання цих процесів. З урахуванням отриманих даних можна говорити, що ці процеси лежать в основі функціональної підготовленості спортсменів у спортивному танці. Розв'язання цієї проблеми може ґрунтуватися на застосуванні специфічних для організму танцюристів стимулів, що забезпечують збільшення реакції КРС в умовах прогресуючої гіперкапнії й меншою мірою – гіпоксії. Ефективна стимуляція функціональних можливостей багато в чому залежить від типологічної, характерної для окремого виду спорту індивідуальної реактивності організму.

Удосконалення функціональних можливостей танцюристів, спеціалізованих сторін реактивних можливостей організму танцюристів збільшує аеробне енергозабезпечення, посилює реакції КРС при наростанні ацидозу та створює передумови збільшення функціональної підготовленості танцюристів. Це вказує на принципово важливу умову для спрямованості системи тренувальних засобів у процесі функціональної підготовки танцюристів. Головним компонентом їх ефективного використання виступає здатність підтримувати потужність аеробного метаболізму в межах аеробно-анаеробного переходу, при цьому умовою навантаження є стійка стимуляція кінетики споживання  $O_2$  та легеневої вентиляції. Кінцевим продуктом цього процесу є досягнення високого рівня очисної функції КРС в умовах наростаючих гіпоксичних зрушень. Формування функціональної підготовленості танцюристів відповідно до вказаних умов створюють базу для подальшої інтенсифікації тренувального процесу, розвитку високоспеціалізованих компонентів спеціальної витривалості в спортивних танцях.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Фактори, що визначають можливості вдосконалення витривалості спортсменів у спортивному танці, пов'язані зі стійкістю кінетики реакції кардіореспіраторної системи. Це комплексно рухова якість, в основі якої – швидкість розгортання економічного аеробного енергозабезпечення та реактивність кардіореспіраторної системи в умовах наростаючої втоми.

Удосконалення витривалості залежить від визначеного алгоритму дій у процесі розвитку функціональних можливостей танцюристів. Виділено три фази тренувального процесу, націленого на послідовний розвиток компонентів витривалості танцюристів. I фаза – розвиток швидкості розгортання реакції кардіореспіраторної системи; II фаза – розвиток стійкості кардіореспіраторної системи до наростаючого метаболічного ацидозу; III фаза – розвиток реакції дихальної компенсації метаболічного ацидозу при наростанні гіпоксії. Результатом процесу є досягнення максимальної потужності аеробного енергозабезпечення та очисної функції КРС.

Наведені дані дають підстави для розробки спеціалізованих тренувальних вправ, спрямованих на розвиток витривалості з урахуванням проявів реактивних властивостей кардіореспіраторної системи в процесі вдосконалення спеціальних функціональних можливостей танцюристів

#### *Список використаної літератури*

1. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – Киев : Олимп. лит., 2004. – 808 с.
2. Bompa T. O. Periodization: Theory and Methodology of Training / T. O. Bompa, G. Haff // Human Kinetics Publishers. – 2009. – P. 480.
3. Boudolos K. D. Ground reaction forces and heart rate profile of aerobic dance instructors during a low and high impact exercise programme / K. D. Boudolos // Journal of Sports Medicine & Physical Fitness. – 2005. – June. – Vol. 45. – Issue 2. – P. 162–179.
4. Brassington G. S. Physiological factors associated with performance-limited injuries in professional ballet dance / G. S. Brassington, G. O. Matheson, M. U. Adam // Journal Dance Medicine & Science. – 2004. – Vol. 8. – № 2. – P. 134–141
5. Bria S. Physiological characteristics of elite sport-dancers / S. Bria, M/ Bianco, C. Galvani // [Journal Article] J. Sports Med Phys Fitness. – 2011. – June. – № 51 (2). – P. 194–203.

6. Faina M. La preparazione del Danzare / [supervisione scientifica M. Faina] // Multi media Sport Servise. – 2005. – P. 65–77.
7. Mac Dougall J. Physiological testing of the high performance athlete / J. Mac Dougall, H. Wenger, H. Green // Human Kinetic Books. Champaign (Illinois). – 1991. – 432 p.
8. Martos E. Performance measurement of female gymnasts / E. Martos // Hung. Rev. of Sports Med. – Budapest, 1991. – № 32. – P. 99–106.
9. Mischenko V. Physiologie del deportista / V. Mischenko, V. Monogarov // Editorial Paidotribo. – 1995. – 328 p.
10. Schiffer T. Aerobic Dance: Health and Fitness Effects in Middle-Aged Premenopausal Women / T. Schiffer, S. Schulte // JEP on line. – 2008. – № 11(4). – P. 25–33.
11. Wyon M. Cardiorespiratory Training for Dancers / M. Wyon // J. Medicine and Dance. – 2003. – Vol. 9. – P. 7–11.
12. Wyon M. A. Physiological monitoring of Cardiorespiratory adaptations during rehearsal and performance of contemporary dance / M. A. Wyon, E. Redding // Journal of Strength & Conditioning Research. – 2005. – Aug. – Vol. 19. – Issue 3. – P. 611–614.

Адреса для листування:

01133, м. Київ, бульвар Лесі Українки, 9/56.

Статтю подано до редколегії

18.05.2012 р.