

УДК 796.015.1-053.67/612.176

Адаптивні перебудови серця юних спортсменів у залежності від спрямованості тренувальної діяльності

Віктор Ласточкін¹
Анатолій Ровний²

¹Сумський державний педагогічний університет
ім. А. С. Макаренка, Суми, Україна
²Харківська державна академія фізичної культури,
Харків, Україна

Мета: вивчення основних параметрів морфофункціонального стану порожнини лівого шлуночка серця спортсменів в умовах тренувальної і змагальної діяльності.

Матеріал і методи: у дослідженні прийняли участь три групи дітей ($n=30$) віком 7–9, 10–12, 13–14 років, які починали тренуватися в видах спорту з проявленням витривалості і швидкісно-силових якостей, кваліфіковані спортсмени 15–16 років, які займаються бігом на 400 м з бар'єрами, і каратисти ($n=15+n=15$) та діти тих же вікових груп ($n=40$). Застосовувалися такі методи дослідження: аналіз спеціальної літератури, педагогічні спостереження, педагогічний експеримент, ехокардіологічні методи дослідження.

Результати: встановлено вагомі зв'язки між типами адаптації серця юних спортсменів та показниками фізичних навантажень. Спортсмени з оптимальними вегето-ритмовими показниками мають вагому перевагу в адаптаційних морфофункціональних змінах серця і серцевої працездатності у порівнянні із задовільними вегето-ритмовими показниками.

Висновки: адаптаційні морфофункціональні зрушення в діяльності кардіореспіраторної системи тісно пов'язані з переважною спрямованістю тренувального процесу і можуть бути застосованими у якості об'єктивного тесту адаптації до специфічних навантажень у спорті.

Ключові слова: ехокардіологічні показники, вегето-ритмові показники, тренувальні навантаження, розвиток витривалості, швидкісно-силових якостей, спортсмени.

Вступ

Ще в минулому сторіччі в науковій літературі з'явився новий термін «спортивне серце». У сучасній літературі накопичено великий експериментальний матеріал, який підтверджує правомірність існуючого терміну. Широкою можливістю вивчення структурних і функціональних змін серця, які утворюються під впливом фізичних навантажень, були отримані методом ультразвукової ехокардіографії, запропонованим I. Edler, C. Hertz [12].

Перші дослідження в СРСР, які здійснювалися із використанням ультразвукової ехокардіографії, показали велику інформативність і цінність для спостереження за спортсменами. Але показання цих досліджень мали суперечливий характер.

Так, дослідження А. Г. Дембо [6] встановили, що у більшості спортсменів, які займаються видами спорту, де перевагою є витривалість, встановлено чітке потовщення задньої стінки міокарду лівого шлуночка при відносно невеликому збільшенні його порожнини.

Разом з тим у борців спостерігається збільшення порожнини лівого шлуночка при повній відсутності збільшення товщини міокарду задньої стінки А. Г. Дембо із співавторами [6; 8] наводять приклади гіпертрофії міокарду лівого шлуночка у важкоатлетів і відчутної її дилатації у лижників-гонщиків. Отримані вагомі дані про стан порожнин і стінок міокарду після навантажень різного характеру і у відновлювальному періоді після припинення їх вико-

нання [5; 7; 10; 15].

Сучасні дослідження, які проведені з лижниками-гонщиками високої кваліфікації і здоровими людьми, які не займаються спортом, свідчать про збільшення ударного об'єму крові у представників обох груп [2; 3; 4]. Разом з тим у спортсменів він збільшується головним чином за рахунок зменшення кінцево-систоличного, а у не спортсменів – за рахунок збільшення кінцево-діастолічного об'єму. Цей факт, на думку авторів, обумовлено більш повним спостереженням лівого шлуночка у спортсменів.

Значно раніше [12; 13; 16] зі спортсменами лижниками-гонщиками і борцями отримано результати, які свідчать про те, що на вершині навантаження відбувається не збільшення кінцево-діастолічного діаметру лівого шлуночка, а його зменшення.

Дослідження стану серцевих порожнин у спортсменів при навантаженні на витривалість показали, що збільшуються порожнини лівого шлуночка, тоді як швидкісно-силове навантаження сприяє збільшенню товщини серцевої стінки лівого шлуночка [1; 4; 9; 11].

Більшість досліджень проводилося з висококваліфікованими дорослими спортсменами і дорослими людьми, які не займалися спортом.

Однак, як показують дослідження деяких авторів, морфофункціональні зміни серця спостерігаються на ранніх етапах занять спортом і залежать від специфіки рухової діяльності виду спорту.

Разом з тим систематичних досліджень стану серце-

вих стінок і порожнин у дітей не проводилося. Доведено, що метод ультразвукової ехолокації дозволяє отримувати об'єктивні показники морфофункціональних перебудов серцевої діяльності і має велике значення для побудови тренувального процесу на всіх етапах підготовки.

Мета дослідження: вивчення основних параметрів морфофункціонального стану порожнини лівого шлуночка і міокарду задньої стінки лівого шлуночка, що дозволить визначити досліджувані параметри у всіх спортсменів в умовах тренувальної і спортивної діяльності.

Матеріал і методи дослідження

Ультразвукові дослідження юних спортсменів проводилися за допомогою ехокардіографа MAPK-300, який надає якісну ехограму в режимі одноплосинного зрізу через вертикальну проекцію серця.

Досліджуваному в положенні лежачи прикріплювався датчик локатора в 5–4-те міжребер'я, зліва від грудини в місці абсолютної серцевої тупості.

У дослідженні приймали участь бігуни на 400 м з бар'єрами 16–17 років і каратисти того ж віку. Контрольну групу складали юнаки 16–17 років, які не займаються фізичним вихованням і спортом.

Під час дослідження визначалися наступні параметри: D_c – систолічний розмір лівого шлуночка; D_d – діастолічний розмір лівого шлуночка; T_{mc} – товщина міокарду задньої стінки в діастолі, $\% \Delta S$ – ступінь скорочення передньо-заднього розміру; V_c – систолічний об'єм лівого шлуночка; V_d – діастолічний об'єм лівого шлуночка; $УО$ – ударний об'єм; $ФВ$ – фракція викиду в %. Показники D_c , D_d , T_{mc} і T_{md} реєструвалися безпосередньо із ехокардіограми шляхом прямого виміру. D_c і T_{mc} вимірювалися на ЕКГ у пункту зубця R, а D_d і T_{md} – на початку комплексу. Для обчислення

параметрів, які не можливо виміряти в прямому виміру, застосовувалися такі формули:

$$\% \Delta S = \frac{D_d - D_c}{D_d} \% ; V_c = 0,994 D_c^3 ; V_d = 0,837 D_d^3 ; УО = V_d - V_c ; ФВ = \frac{УО}{V_d} 100.$$

Результати дослідження та їх обговорення

Встановлено, що показники Ехо КГ досліджуваних спортсменів суттєво відрізняються від дітей того ж віку, які не займаються спортом (табл. 1). Показники загальної тренуваності свідчать про значне потовщення задньої стінки міокарду лівого шлуночка, збільшення передньо-заднього розміру порожнини лівого шлуночка і його загального об'єму. У каратистів, які використовували в тренувальному процесі швидкісно-силові навантаження, спостерігається вагома гіпертрофія міокарду при незначному збільшенні об'єму порожнини лівого шлуночка.

Тренувальні режими бігунів на 400 м з бар'єрами, які спрямовані на розвиток швидкісної витривалості, сприяли більш значному підвищенню серцевого викиду за рахунок збільшення загального об'єму лівого шлуночка.

Матеріали дослідження спортсменів свідчать, що в обох групах абсолютні розміри серця, товщина задньої стінки лівого шлуночка, об'єм його порожнини значно більші, ніж у досліджуваних контрольної групи.

Це дає підставу для ствердження про те, що гіпертрофія міокарду вже на ранніх етапах підготовки є найбільш характерною ознакою адаптації серця до фізичних навантажень. Разом з тим у характері гіпертрофічних змін у дітей спостерігається значна варіабельність, яка може відігравати вирішальну роль у досягненні спортивних успіхів у видах спорту, які пов'язані з розвитком витривалості. Для цієї групи дітей характерна відносно помірною гіпер-

Таблиця 1

Ехокардіологічні показники у юних спортсменів та у дітей, які не займаються спортом

Спрямованість тренувального процесу	Вік	Основні показники Ехо КГ								
		D_c	D_d	T_{mc}	T_{md}	%	V_c	V_d	УО	ФВ
Бігуни на 400 м з бар'єрами	15–16	3,90	5,33	1,40	0,97	26,3	59,09	125,44	66,69	52,38
Каратисти	15–16	3,37	4,52	1,59	1,06	25,13	37,79	76,92	39,13	50,42
Юнаки, які не займаються спортом	15–16	3,23	4,43	0,87	0,61	29,50	33,60	82,71	50,56	60,70

Таблиця 2

Вікові зміни адаптивних можливостей серця на основі Ехо КГ показників з різною спрямованістю тренувального процесу

Спрямованість тренувального процесу	Вік	Основні показники Ехо КГ								
		D_c	D_d	T_{mc}	T_{md}	%	V_c	V_d	УО	ФВ
На розвиток витривалості	7–9	3,22	4,44	0,97	0,68	25,80	33,9	72,69	38,78	53,0
	10–12	3,30	4,89	1,28	0,88	28,93	42,66	92,78	48,16	52,8
	13–14	3,73	5,02	1,36	0,94	25,2	51,54	104,94	53,58	50,18
На розвиток швидкісно-силових якостей	7–9	2,84	3,99	1,23	0,88	28,53	22,6	52,7	30,11	56,8
	10–12	3,05	4,29	1,32	0,98	28,30	28,17	65,56	37,34	56,33
	13–14	3,13	4,38	1,48	0,89	28,09	30,46	69,93	39,47	55,94
Діти, які не займаються спортом	7–9	2,82	3,92	4,71	0,47	27,02	22,24	50,02	27,70	50,0
	10–12	3,04	4,30	0,85	0,58	28,8	28,13	66,02	37,86	56,9
	13–14	3,05	4,43	0,85	0,59	32,45	28,81	72,12	46,31	63,82

трофія стінок лівого шлуночка при значному збільшенні його порожнини. Ударний викид при цьому збільшується, зменшення об'єму порожнини лівого шлуночка в систолі значно більше, ніж у дітей, які мають значну гіпертрофію лівого шлуночка.

У спеціальній серії досліджень спортсменів високої кваліфікації бігунах на середні дистанції [9; 14] встановлено типові зміни серця – помірна гіпертрофія стінки лівого шлуночка при значному збільшенні його порожнини. Ця група спортсменів має і оптимальне вегетативно-ритмове співвідношення (ЧСС і кроків, частоти дихання і кроків). Це підтверджує наші дослідження, і вегето-ритмовий індекс може застосовуватися як тест для відбору юних спортсменів із орієнтацією на види спорту із проявленням витривалості.

Дослідження вікових особливостей становлення і розвитку кардіореспіраторних функцій у дітей (табл. 2) під час систематичної рухової діяльності дають підставу для оцінювання позитивних зрушень адаптаційних процесів при застосуванні тривалої малоінтенсивної рухової діяльності. Цей вид м'язової діяльності необхідно вважати основним засобом розвитку витривалості у дітей із орієнтацією на види спорту з проявом видів витривалості.

Встановлено раніше [12; 15; 16], що різниці адаптаційних змін у серці є результатом неоднорідності вікових груп. Наші дослідження свідчать, що на ранніх етапах спортивної спеціалізації встановлено вагомий зв'язок між адаптаційними перебудовами серця із спрямованістю тренувального процесу. У юних спортсменів, які тренуються з малоінтенсивними навантаженнями, спостері-

гається більш визначене збільшення об'єму лівого шлуночка при незначному потовщенні його стінок. У юних спортсменів, які тренуються із спрямованістю на прояв швидко-силових якостей, значна гіпертрофія міокарду супроводжується незначними збільшеннями об'єму лівого шлуночка.

Можна вважати, що перший тип адаптаційних перебудов серця є більш благодійним. Він призводить до значного збільшення ударного об'єму серця і забезпечує таким чином підвищений об'єм кровотоку, не форсуючи частоту серцевих скорочень. Це сприяє можливості зміни темпу бігу на дистанції [4; 9; 11].

Висновки

1. У юних спортсменів бігунів на 400 м з бар'єрами спостерігається збільшення об'єму лівого шлуночка при незначній гіпертрофії міокарду.

2. У юних спортсменів-каратистів спостерігається значна гіпертрофія міокарду лівого шлуночка при незначному збільшенні його порожнини.

3. Адаптаційні морфофункціональні зрушення в діяльності кардіореспіраторної системи тісно пов'язані з переважною спрямованістю тренувального процесу і можуть бути застосованими у якості об'єктивного тесту адаптації до специфічних навантажень в спорті.

Перспектива подальших досліджень полягає у вивченні закономірностей розвитку морфофункціональних характеристик серця в залежності від спрямованості тренувальної і змагальної діяльності.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що немає конфлікту інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Список використаної літератури

1. Баевский Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – № 3. – С. 106–109.
2. Березный Е. А. Практическая кардиология // Е. А. Березный, А. М. Рубин, Г. А. Утехина. – М., 2005. – 140 с.
3. Богатов А. А. Связь индекса напряженности систем и других показателей сердечного ритма со специальной работоспособностью лыжников-гонщиков / А. А. Богатов // Теория и практика физической культуры. – М., 2003. – № 1. – С. 54–58.
4. Ванюшин Ю. С. Адаптация сердечной деятельности подростков к нагрузкам повышающейся мощности / Ю. С. Ванюшин, Ф. Г. Ситдинов // Физиология человека. – 2001. – Т. 27, № 2. – С. 91–97.
5. Дацків П. П. Структури серцевого ритму у легкоатлетів-бігунів при фізичних навантаженнях різної потужності / П. П. Дацків, Є. О. Яременко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : [зб. наук. праць за ред. С. С. Єрмакова]. – Харків, 2003. – № 24. – С. 72–78.
6. Дембо А. Г. Ритм сердца и его значение в исследовании спортсменов / А. Г. Дембо // Актуальные проблемы спортивной медицины : [матер. науч.-практ. конф.]. – К. : КГИФК, 1980. – С. 15–18.
7. Дунець-Лесько А. Зміни варіабельності серцевого ритму кваліфікованих спортсменів-каратистів під впливом тесту Уінтейта / А. Дунець-Лесько // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2010. – № 2. – С. 256–259.
8. Евдокимов Е. И. Контроль реакции сердечно-сосудистой системы спортсменов на дозированную физическую нагрузку как способ предупреждения патологических состояний / Е. И. Евдокимов, В. А. Голец // Физ. воспит. студентов теоретических специальностей : [сб. научн. тр. под ред. С. С. Єрмакова]. – 2008. – № 4. – С. 64–72.
9. Мищенко В. С. Реактивные свойства кардиореспіраторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте / В. С. Мищенко, Е. Н. Лысенко, В. Е. Виноградов. – Киев : Науковий світ, 2007. – 351 с.
10. Коваленко С. О. Індивідуальні особливості хвильової структури серцевого ритму при дозованому фізичному навантаженні / С. О. Коваленко // Спортивна медицина. – 2006. – № 1. – С. 3–9.
11. Bernardi L., Passino C. Wilmerding Breathing patterns cardiovascular autonomic modulation during hypoxia induced by simulated. J. Hypertens. – 2001. – V. 19. – № 5. – P. 947–952.
12. Edler I., Hertz C., Kurgl. Fysiogr. Sallad. Lund Forhandle, 1954. – № 245. – p. 17.
13. Do maximum flow-volume loops collected during maximum exercise test alter the main cardiopulmonary parameters / M. Bussotti, P. Agostoni, A. Durigato // Chest. – 2009. – V. 135, № 2. – P. 425–433.
14. Otto C. M. Echocardiography review guide: companion to the text-book of clinical echocardiography / C. M. Otto, R. G. Schwaegler. – Philadelphia: Saunders Elsevier, 2008. – ill. – Index: p. 343–349.
15. Persson P. B. Spectrum analysis of cardiovascular time series / P. B. Persson // Am J. Physiol. – 1997. – vol. 273. – P. 1201–1210.

16. The lowering of stroke volume measured by means of impedance cardiography during end expiratory breath / N. Verschoor, H. H. Woltjer, B. J. Vander Meer // *Physiol. Meas.* – 1996. – V. 17, № 1. – P. 29–35.

Стаття надійшла до редакції: 26.04.2016 р.
Опубліковано: 30.06.2016 р.

Аннотация. Ласточкин В., Ровный А. Адаптационные перестройки сердца юных спортсменов в зависимости от направленности тренировочной деятельности. Цель: изучение основных параметров морфофункционального состояния полости левого желудочка сердца спортсменов в условиях тренировочной и соревновательной деятельности. **Материал и методы:** в исследовании приняли участие три группы детей ($n=30$) 7–9, 10–12, 13–14 лет, которые начинают тренироваться в видах спорта с проявлением выносливости и скоростно-силовых качеств, квалифицированные спортсмены в возрасте 15–16 лет, занимающиеся бегом на 400 м с барьерами, и каратисты ($n=15+n=15$), незанимающиеся дети тех же возрастных групп ($n=40$). Применялись следующие методы исследования: анализ специальной литературы, педагогические наблюдения, педагогический эксперимент, эхокардиологические методы исследования. **Результаты:** установлена значительная связь типов сердца юных спортсменов с показателями физической нагрузки различной направленности. Спортсмены с оптимальными вегето-ритмовыми показателями имеют существенные преимущества в адаптационных морфофункциональных сдвигах в сердце и сердечной производительности перед спортсменами с удовлетворительными вегетативно-ритмовыми показателями. **Выводы:** адаптационные морфофункциональные сдвиги в деятельности кардиореспираторной системы тесно связаны с преобладающей направленностью тренировочного процесса и могут быть использованы в качестве объективного теста адаптации к специальным нагрузкам в спорте.

Ключевые слова: эхокардиологические показатели, вегетативно-ритмические показатели, тренировочная работа, выносливость, скоростно-силовые качества, спортсмены.

Abstract. Lastochkin V., Rovnyi A. Adaptation rearrangements of heart of young sportsmen depending on the orientation of the training activity. Purpose: studying of the main parameters of morphofunctional condition of the left ventricular cavity of heart of sportsmen in the conditions of the training and competitive activity. **Material & Methods:** three groups of children ($n=30$) of 7–9, 10–12, 13–14 years old, who begin to train in sports with the manifestation of endurance and high-speed and power qualities, the qualified sportsmen at the age of 15–16 years old, who are engaged in run on 400 m with barriers, and karatekas ($n=15+n=15$), not engaged children of the same aged groups ($n=40$). The following methods of the research were applied: analysis of special literature, pedagogical supervisions, pedagogical experiment, echocardiological methods of the research. **Results:** the considerable connection of types of heart of young sportsmen with indicators of exercise stress of various orientations is established. Sportsmen with the optimum vegeto-rhythmic indicators have the essential advantages in adaptation morphofunctional displacements in heart and warm productivity at sportsmen with satisfactory vegetative-rhythmic indicators. **Conclusions:** adaptation morphofunctional displacements in activity of the cardio-respiratory system are closely connected with the prevailing orientation of the training process and can be used as the objective test of adaptation to the special loadings in sport.

Keywords: echocardiological indicators, vegetative-rhythmic indicators, training work, endurance, high-speed and power qualities, sportsmen.

References

1. Bayevskiy, R. M. & Ivanov, G. G. 2001, [Heart rate variability: the theoretical aspects and clinical applications] *Ultrazvukovaya i funktsionalnaya diagnostika* [Ultrasound and functional diagnostics]. No 3, pp. 106–109. (in Russ.)
2. Bereznyy, Ye. A., Rubin, A. M. & Utekhina, G. A. 2005, *Prakticheskaya kardiologiya* [Practical Cardiology]. Moscow, 140 p. (in Russ.)
3. Bogatov, A. A. 2003, [Contact index of voltage systems and other indicators of heart rhythm with special performance skiers] *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury* [Theory and Practice of Physical Culture]. Moscow, No 1, pp. 54–58. (in Russ.)
4. Vanyushin, Yu. S. & Sitdikov, F. G. 2001, [Adaptation of the cardiac activity of adolescents to stress the rising power] *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. T. 27, No 2, pp. 91–97. (in Russ.)
5. Datskiv, P. P. & Yaremenko, Ye. O. 2003, [Structures heart rate in athletes-runners during exercise different power] *Pedagogika, psikhologiya ta mediko-biologichni problemi fizichnogo vikhovannya i sportu* [Pedagogy, psychology and medical-biological problems of physical education and sport]. Kharkiv, No 24, pp. 72–78. (in Ukr.)
6. Dembo, A. G. 1980, [Rhythm Serce and its importance in the study of athletes] *Aktualnyye problemy sportivnoy meditsiny* [Actual problems of sports medicine]. Kyiv: KGIFK, pp. 15–18. (in Russ.)
7. Dunets-Lesko, A. 2010, [Changes in heart rate variability qualified karate athletes under the influence of test Winteite] *Sportivniy visnik Pridniprova* [Sports Bulletin Dnieper]. No 2, pp. 256–259. (in Ukr.)
8. Yevdokimov, Ye. I. & Golets, V. A. 2008, [Control of the reaction of the cardiovascular system of sportsmen at the graduated exercise as a way to prevent pathological conditions] *Fiz. vospit. studentov teoreticheskikh spetsialnostey* [Physical training of students of theoretical specializations]. No 4, pp. 64–72. (in Russ.)
9. Mishchenko, V. S., Lysenko, Ye. N. & Vinogradov, V. Ye. 2007, *Reaktivnyye svoystva kardiorespiratornoy sistemy kak otrazheniye adaptatsii k napryazhennoy fizicheskoy trenirovke v sporte* [The reactive properties of the cardiorespiratory system as a reflection of adaptation to strenuous physical exercise in sports]. Kyiv: Naukoviy svit, 351 p. (in Russ.)
10. Kovalenko S. O. 2006, [Individual features of the wave structure of heart rate when dosed physical load] *Sportivna meditsina* [Sports Medicine]. No 1, pp. 3–9. (in Ukr.)
11. Bernardi, L. & Passino, C. 2001, Wilmerding Breathing patterns cardiovascular autonomic modulation during hypoxia induced by simulated. *J. Hypertens.* V. 19, No 5, pp. 947–952.
12. Edler, I. & Hertz, C. 1954, *Kurgl. Fysiogr. Sallad. Lund Forhandle*, No 245, p. 17.
13. Bussotti, M., Agostoni, P. & Durigato, A. 2009, Do maximum flow-volume loops collected during maximum exercise test alter the main cardiopulmonary parameters. *Chest*, V. 135, No 2, P. 425–433.
14. Otto, C. M. & Schwaegler, R. G. 2008, *Echocardiography review guide: companion to the text-book of clinical echocardiographia*. Philadelphia: Saunders Elsevier, ill, Index: p. 343–349.
15. Persson, P. B. 1997, Spectrum analysis of cardiovascular time series. *Am J. Physiol*, vol. 273, P. 1201–1210.
16. Verschoor, N., Woltjer, H. H. & Vander Meer, B. J. 1996, The lowering of stroke volume measured by means of impedance cardiography during end expiratory breath. *Physiol. Meas.* V. 17, No 1, P. 29–35.

Received: 26.04.2016.
Published: 30.06.2016.

Ласточкин Віктор Миколайович: Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка: вул. Роменська 87, м Суми, 40002, Україна.

Ласточкин Виктор Николаевич: Сумской государственной педагогический университет им. А.С.Макаренко: ул. Роменская 87, г. Сумы, 40002, Украина.

Viktor Lastochkin: Sumy State A. S. Makarenko Pedagogical University: st. Romenska 87, Sumy, 40002, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0002-0689-0791

E-mail: lastochkinviktor76@gmail.com

Ровний Анатолій Степанович: д. фіз. вих., професор; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, Харків, 61058, Україна.

Ровный Анатолий Степанович: д. физ. восп., профессор; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Anatoliy Rovnyy: Doctor of Science (Physical Education and Sport), Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0003-0308-2534

E-mail: tolik.rovnyy@mail.ru

Бібліографічний опис статті:

Ласточкин В. Адаптивні перебудови серця юних спортсменів у залежності від спрямованості тренувальної діяльності / В. Ласточкин, А. Ровний // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2016. – № 3(53). – С. 69–73. – doi: 10.15391/snsv.2016-3.013