ДИНАМІКА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ БІГУНІВ НА 400 М З БАР'ЄРАМИ ПРОТЯГОМ ЕТАПУ ПОПЕРЕДНЬОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Степаненко Дмитро[1], Гребенюк Олег[1], Чекмарьова Наталя[2]
[1]Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту
[2]Національна металургійна академія України

DOI: 10.32540/2071-1476-2019-3-062

Annotation

It is set during a theoretical analysis, that a hurdle-race it not maybe to examine under the corner of ordinary sprinter at run, as it is needed to take into account high technical and specific physical to preparedness of hurdlers. It is set scientists, that the special physical preparedness of sprinters that is specialized in at run on 400м with barriers envisages the increase of level of developing speed-power flairs of different muscular groups, taking into account qualification and individual morpho-biomechanical features of sportsman.

In the conditions when the pedagogical arsenal of facilities is almost outspent for development of indexes of physical preparedness, experimental research of different methodologies of their improvement remains actual.

The purpose: to define the dynamics of development of physical preparedness of runners on a 400 m with barriers as a result of the use of the differently directed methodologies on the stage of previous base preparation for the increase of efficiency of training process.

Material and methods. During our research were used: theoretical analysis and generalization of data of scientifically-methodical literature, pedagogical methods (supervision, testing, experiment) and methods of mathematical statistics.

The research was conducted with the participation of athletes SDUSHOR, schools of higher sporting skills, schools of physical culture of the city of Dnipro and Kharkiv. The experiment was attended by 32 athletes aged 16-17 years old, who specialize in running 400 m with barriers and sporting qualification II category - I level. As a result of the study, indicators of physical fitness in dynamics were determined: running 30 m from a low start, a jump in length from a place, a jump up Abalakov, a fifth jump from place. In the consequence of implementation of both groups of the training loading sportsmen with a different orientation, it is set that methodology of connection in the training process of the running and speed-power loading allows to get the greater improvements of scores for certain.

Keywords: track-and-field, hurried on a 400 m with barriers, stage of previous base preparation, indexes of physical preparedness.

Анотація

У ході теоретичного аналізу встановлено, що бар'єрний біг не можливо розглядати під кутом звичайного спринтерського бігу, оскільки потрібно враховувати високу технічну та специфічну фізичну підготовленості бар'єристів.

Ученими встановлено, що спеціальна фізична підготовленість спринтерів, які спеціалізуються в бігу на 400м з бар'єрами, передбачає підвищення рівня розвитку швидкісно-силових здібностей різних м'язових груп, враховуючи кваліфікацію та індивідуальні морфо-біомеханічні особливості спортсмена.

В умовах, коли майже вичерпано педагогічний арсенал засобів для розвитку показників фізичної під-

© Степаненко Д., Гребенюк О., Чекмарьова Н., 2019

готовленості, залишається актуальним експериментальне дослідження різних методик їх удосконалення.

Мета дослідження: визначити динаміки розвитку фізичної підготовленості бігунів на 400 м з бар'єрами в результаті використання різноспрямованих методик на етапі попередньої базової підготовки для підвищення ефективності тренувального процесу.

Матеріал і методи. У ході нашого дослідження застосовувалися: теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури, педагогічні методи (спостереження, тестування, експеримент) і методи математичної статистики.

Дослідження проводились за участю спортсменів СДЮШОР, школи вищої спортивної майстерності, училищ фізичної культури м. Дніпра та Харкова. В експерименті взяли участь 32 спортсмени віком 16-17 років, які спеціалізуються у бігу на 400 м з бар'єрами та мають спортивну кваліфікацію II розряд - I розряд. В результаті дослідження були визначені показники фізичної підготовленості у динаміці: біг 30 м з низького старту, стрибок у довжину з місця, вистрибування вгору по Абалакову, п'ятірний стрибок з місця.

Внаслідок виконання спортсменами обох груп тренувальних навантажень з різною спрямованістю, встановлено, що методика сполучення у тренувальному процесі бігових і швидкісно-силових навантажень дозволяє отримати достовірно більші покращення результатів.

Ключові слова: легка атлетика, біг на 400 м з бар'єрами, етап попередньої базової підготовки, показники фізичної підготовленості.

Аннотация

В ходе теоретического анализа установлено, что барьерный бег невозможно рассматривать под углом обычного спринтерского бега, поскольку нужно учитывать высокую техническую и специальную физическую подготовленности барьеристов.

Учеными установлено, что специальная физическая подготовленность спринтеров, которые специализируются в беге на 400 м с барьерами, предусматривает повышение уровня развития скоростно-силовых способностей разных мышечных групп, учитывая квалификацию и индивидуальные морфо-биомеханические особенности спортсмена.

В условиях, когда почти исчерпан педагогический арсенал средств для развития показателей физической подготовленности, остается актуальным экспериментальное исследование разных методик их усовершенствования.

Цель исследования: определить динамику развития физической подготовленности бегунов на 400 м с барьерами в результате использования разнонаправленных методик на этапе предварительной базовой подготовки для повышения эффективности тренировочного процесса.

Материал и методы. В ходе нашего исследования применялись: теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы, педагогические методы (наблюдение, тестирование, эксперимент) и методы математической статистики.

Исследования проводились при участии спортсменов СДЮШОР, школы высшего спортивного мастерства, училищ физической культуры г. Днепра и Харькова. В эксперименте приняли участие 32 спортсмена возрастом 16-17 лет, которые специализируются в беге на 400 м с барьерами и имеют спортивную квалификацию II-I разряд. В результате исследования были определенные показатели физической подготовленности в динамике: бег 30 м с низкого старта, прыжок в длину с места, выпрыгивание вверх по Абалакову, пятерной прыжок с места.

В следствиие выполнения спортсменами обеих групп тренировочных нагрузок с разной направленностью, установлено, что методика соединения в тренировочном процессе беговых и скоростно-силовых нагрузок позволяет получить достоверно большие улучшения результатов.

Ключевые слова: легкая атлетика, барьерный бег 400 м, этап предварительной базовой подготовки, показатели физической подготовленности.

Вступ. Бар'єрний біг є досить складним видом легкої атлетики. Його дисципліни неможливо розглядати під кутом звичайного спринтерського бігу, оскільки потрібно враховувати високу технічну та специфічну фізичну підготовленості (Германов та ін., 2016; Костюченко, Врублєвський, 2009; Пресняков, Губа, 2012; Ровний А., Ровний В., 2009; Quercetani, 2005).

Спеціальна фізична підготовленість спринтерів, які спеціалізуються в бігу на 400 м з бар'єрами, передбачає підвищення рівня розвитку швидкісно-силових здібностей різних м'язових груп, враховуючи кваліфікацію та індивідуальні морфо біомеханічні особливості спортсмена (Губа та ін., 2009, 2012; Іванов та ін., 2016; Ровний, Ласточкін, 2015, Савіних, 2008).

© Степаненко Д., Гребенюк О., Чекмарьова Н., 2019

Тренери і спортсмени потрапили в ситуацію, коли майже вичерпано увесь арсенал педагогічних засобів для розвитку показників фізичної підготовленості, тому вимушені шукати нові шляхи підвищення підготовленості за рахунок функціональних можливостей (Іванов та ін., 2016; Ровний та ін., 2017; Степаненко та ін., 2019).

Як показує аналіз досліджень, на етапі спортивної спеціалізації тренування на всіх бар'єрних дистанціях є ефективним напрямом підготовки легкоатлета. Однак, існує також інший шлях підготовки в бігу на 400 м з бар'єрами – через гладкий біг на 400 м.

Гіпотеза дослідження. Передбачається, що дослідження динаміки показників фізичної підготовленості бігунів на 400 м з бар'єрами на етапі попередньої базової підготовки, які тренувалися за відмінними методиками, дозволить виявити більш ефективні шляхи удосконалення провідних фізичних якостей бар'єристів.

Мета дослідження: визначити динаміки розвитку фізичної підготовленості бігунів на 400 м з бар'єрами в результаті використання різноспрямованих методик на етапі попередньої базової підготовки для підвищення ефективності тренувального процесу.

Матеріал і методи. У ході нашого дослідження застосовувалися такі методи: теоретичний аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури, педагогічні (спостереження, тестування, експеримент) та методи математичної статистики.

Учасники. Дослідження проводились за участю спортсменів СДЮШОР, школи вищої спортивної майстерності, училищ фізичної культури м. Дніпра та Харкова. В експерименті взяли участь 32 спортсмени віком 16-17 років, які спеціалізуються у бігу на 400 м з бар'єрами та мають спортивну кваліфікацію II розряд – I розряд.

Процедура. Спортсмени були поділені на контрольну та експериментальну групи за географічним принципом (контрольна група – спортсмени з м. Дніпро, експериментальна – з м. Харків). Дослідження показників функціонального стану проводилося на етапі попереднього експерименту.

Результати та дискусія. Для оцінки рівня фізичної підготовленості застосовувались тести загальної і спеціальної підготовки. Рівень оцінки загальної фізичної підготовленості визначався за такими показниками: біг 30 м з низького старту, стрибок у довжину з місця, вистрибування вгору по Абалакову, п'ятірний стрибок з місця (табл. 1).

Результати дослідження показали достовірні зміни усіх показників загальної фізичної підготовленості бар'єристів у кінці етапу попередньої базової підготовки. Це закономірно, оскільки в обох групах виконувались тренувальні навантаження відповідно до завдань етапу.

Водночас, спрямованість тренувальних занять у контрольній групі (КГ) була переважно бігова, а у експериментальній (ЕГ) бігова спрямованість була пропорційно однакова зі швидкісно-силовою.

В ЕГ, на відміну від КГ, надавалась більша увага виконанню вправи біг на 30 м з низького старту, оскільки цей показник характеризує стартовий розгін, як досить вагому частину змагальної вправи. Внаслідок цього, вказаний показник покращився на 0,3 с ($t = 6,60$; $p<0,001$), а в КГ – покращення результату цього тестового завдання відбулося лише на 0,05 с ($t = 3,80$; $p<0,05$).

Міжгрупові вихідні показники бігу на 30 м із низького старту на початку експерименту не мали достовірної різниці ($p<0,05$). В кінці дослідження у спортсменів ЕГ зафіксовані показники стартового розбігу були краще, ніж у спортсменів контрольної групи на 0,26с ($t = 4,63$; $p<0,001$). Таким чином, сполучення у тренувальному процесі бігових і швидкісно-силових навантажень вказує на достовірно більше покращення.

Біг на 60 м з низького старту характеризує стартовий розгін і подолання першого бар'єру, а також збереження швидкості у подальшому русі. В наших дослідженнях спостерігається достовірне покращення цього показника в обох групах. В ЕГ результат покращився на 0,19 с ($t = 11,50$; $p<0,001$), а у контрольній групі – на 0,13 с ($t = 6,10$; $p<0,001$). Міжгрупові показники бігу на 60 м з низького старту на початку дослідження не мали достовірних розбіжностей, в кінці етапу дослідження різниця суттєво зросла ($t = 11,20$; $p<0,001$).

Стрибок у довжину з місця, як і вистрибування вгору – за Абалакову характеризує розвиток швидкісної сили. Попри на те, що в обох групах спостерігаються достовірні зміни, у ЕГ ці зміни більш суттєві ніж у КГ. Так, у ЕГ показник стрибка у довжину з місця збільшився на 18,00 см ($t = 5,49$; $p<0,001$), а у КГ – на 10,00 см ($t = 7,90$; $p<0,001$). Міжгрупові різниці на початку тренувального етапу не мали достовірних значень, а в кінці тренувального етапу вказують на перевагу показників ЕГ ($p<0,001$).

Математична обробка результатів вистрибування вгору по Абалакову вказує на достовірну різницю в кінці експерименту. В ЕГ цей показник збільшився на 10 см ($t = 2,43$; $p<0,05$), причому міжгрупові різниці спостерігаються тільки в кінці дослідження ($t = 2,79$; $p<0,05$).

В експериментальній групі показник п'ятірного стрибка з місця, який характеризує швидкісно-силову витривалість, збільшився на 37 см ($t = 6,82$; $p<0,001$). В контрольній групі він зріс на 16 см ($t = 4,08$; $p<0,01$). До речі, треба зауважити, що результат п'ятикратного стрибка ЕГ після експерименту перевищив результат КГ на 23 см ($p<0,001$).

© Степаненко Д., Гребенюк О., Чекмарьова Н., 2019

Таблиця 1

Показники загальної фізичної підготовленості бігунів на 400 м з бар'єрами протягом педагогічного експерименту

Тестові завдання	ЕГ (n = 18)			КГ (n = 14)		
	Вихідні показники	Кінцеві показники	Різниця	Вихідні показники	Кінцеві показники	Різниця
Біг 30 м з низького старту, с	4,10±0,03	3,81±0,02	t=6,60 p<0,001	4,12±0,05	4,07±0,07	t=3,80 p<0,05
Біг 60 м з низького старту, с	7,32±0,02	7,31±0,04	t=11,50 p<0,001	7,33±0,03	7,20±0,05	t=6,10 p<0,001
Стрибок у довжину з місця, м	2,63±0,06	2,81±0,04	t=5,79 p<0,001	2,62±0,07	2,72±0,08	t=7,90 p<0,001
П'ятірний стрибок з місця, м	14,58±0,07	14,95±0,07	t=6,82 p<0,001	14,56±0,08	14,72±0,06	t=4,08 p<0,01
Вистрибування вгору по Абалакову, см	59,50±0,25	69,65±0,35	t=4,25 p<0,001	58,58±0,70	64,50±0,60	t=2,43 p<0,05

Таким чином, проведені дослідження загальної фізичної підготовленості бігунів на 400 м показали значну перевагу ЕГ над КГ. Раціональне співвідношення бігових, стрибкових і швидкісно-силових вправ сприяло значному покращенню результатів експериментальної групи.

Для характеристики спеціальної фізичної підготовленості були визначені контрольні тести, які включали 5 видів: біг 100 з низького старту, біг 200 м з низького старту, біг 400 м з низького старту, біг стрибками 100 м і біг скачками на одній нозі 20 м (табл. 2).

Тестування в кінці тренувального етапу свідчить про покращення рівня спеціальної фізичної підготовленості бігунів на 400 м з бар'єрами у порівнянні з початковими показниками.

Так, показник бігу на 100 м з низького старту у ЕГ в кінці етапу попередньої базової підготовки підвищився на 0,33 с (t = 9,85; p<0,001), а в КГ – на 0,20 с (t = 5,08; p<0,01). Міжгрупові показники бігу на 100 м з низького старту на початку дослідження не мали достовірної різниці. По закінченню тренувального етапу показники бігу на 100 м в ЕГ мають перевагу на 0,10 с (p<0,001).

Доведено, що чим вище швидкість на перших 200 м, тим значно легше подолати наступні 200 м бар'єрної дистанції.

В наших дослідженнях позитивні зміни результату в бігу на 200 м з низького старту спостері-

Таблиця 2

Динаміка показників спеціальної фізичної підготовленості бігунів на 400 м з бар'єрами протягом етапу попередньої базової підготовки

Показники	ЕГ			КГ		
	Вихідні показники	Кінцеві показники	Різниця	Вихідні показники	Кінцеві показники	Різниця
Біг 100 м з низького старту, с	11,52±0,05	11,19±0,03	t=9,58 p<0,001	11,49±0,06	11,29±0,07	t=5,08 p<0,01
Біг 200 м з низького старту, с	23,64±0,11	23,21±0,09	t=4,50 p<0,001	23,62±0,11	23,43±0,12	t=3,38 p<0,05
Біг 400 м з низького старту, с	54,86±0,09	53,50±0,08	t=8,08 p<0,001	54,82±0,13	53,93±0,15	t=4,71 p<0,01
Стрибковий біг, с	13,80±0,11	13,10±0,09	t=3,86 p<0,001	13,85±0,15	13,53±0,11	t=3,18 p<0,05
Біг скачками на одній нозі, с	3,41±0,06	3,05±0,04	t=8,22 p<0,001	3,47±0,09	3,23±0,09	t=3,79 p<0,05

© Степаненко Д., Гребенюк О., Чекмарьова Н., 2019

гаються в кінці етапу попередньої базової підготовки в обох групах. У спортсменів ЕГ результати бігу на 200 м покращилися на 0,43 с (t = 4,50; p<0,01), а в КГ на 0,28 с (t = 3,38; p<0,05).

На основі сучасних досліджень доведено, що різниця між показниками гладкого бігу на 400 м і аналогічною бар'єрною дистанцією не повинна перевищувати 3,50 с.

У експериментальній групі показник бігу на 400 м покращився до кінця етапу на 1,35 с (t = 8,08; p<0,001). В КГ показник бігу на 400 м покращився на 0,89 с (t = 4,77; p<0,01). Достовірна різниця показників бігу на 400 м з низького старту між КГ і ЕГ спостерігається тільки в кінці етапу попередньої базової підготовки. Показник бігу на 400 м ЕГ переважає показник КГ на 0,43 с (p<0,05).

Біг на 400 м з бар'єрами відрізняється від гладкого бігу наявністю довгих стрибкоподібних кроків у момент подолання бар'єру. Збереження швидкості після приземлення за бар'єром і початком бігу між бар'єрами потребує від спортсмена високого рівня швидкісно-силової витривалості. Для визначення рівня розвитку швидкісно-силової витривалості нами було обрано біг стрибками на 100 м. В кінці етапу попередньої базової підготовки спостерігається покращання цього тесту як у спортсменів ЕГ – на 0,70 с (t = 3,81; p<0,01), так і в КГ на 0,32 с (t = 3,18; p<0,05). Міжгрупова різниця становить 0,38 с (p<0,01).

Запропоноване контрольне тестування – біг на 20 м скачками на одній нозі з ходу, передбачало визначення показника рівня розвитку стартового прискорення. В ЕГ результат бігу скачками покращився на 0,36 с (t = 8,22; p<0,001), а в контрольній групі на 0,24 с (t = 3,79; p<0,05). Різниця між показниками бігу на 20 м скачками становить 0,12 с (p<0,01).

Перспектива подальших досліджень полягає в розробці спеціальної програми, яка дасть можливість покращити результати у бігу на 400 м з бар'єрами за умови спеціального гіпоксичного тренування, що буде сприяти розвитку швидкісно-силових якостей і швидкісно-силової витривалості.

Література

1. Германов Г.Н., Горностаева Ю.В., Цуканова Е.Г., Машошина И.В. Спринтерская подготовка как исходный базис для роста спортивных результатов в барьерном беге. Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. СПб.: 2016. № 12 (142). С. 23-28.
2. Губа В.П., Квашук П.В., Никитушкин В.Г. Индивидуализация подготовки юных спортсменов. М. : Физкультура и спорт. 2009. 276 с.
3. Губа В.П. Основы спортивной подготовки: методы оценки и прогнозирования (морфо-биомеханический подход). М. : Советский спорт. 2012. 384 с.
4. Иванов О.В., Чьомов В.В., Барабанкина Е.Ю. Повышение уровня функциональной подготовленности бегуний на 400 метров посредством дополнительных воздействий на дыхательную систему. Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. СПб.: 2016. № 8 (138). С. 66-69.
5. Костюченко В.Ф., Врублевский Е.П. Особенности индивидуальной тренировочной деятельности спортсменок высокой квалификации в годичном цикле подготовки. Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. СПб.: 2009. № 3(49). С. 39-43.
6. Пресняков В.В., Губа В.П. Методика подготовки квалифицированных бегунов на 400 м на основе индивидуализации морфобиомеханических параметров. Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. СПб.: 2012. № 6 (88). С. 87-92.

References

1. Germanov G.N., Gornostaeva Yu.V., Tsukanova E.G., Mashoshina I.V. Sprinterskaya podgotovka kak iskhodnyy bazis dlya rosta sportivnykh rezul'tatov v bar'yernom bege [Sprinter training as an initial basis for the growth of sports results in barrier running]. Scientific notes of the University. P.F. Lesgaft. 2016. No. 12 (142). Pp. 23-28 (in Russian)
2. Guba V.P., Kvashuk P.V., Nikitushkin V.G. Individualizatsiya podgotovki yunykh sportsmenov [Individualization of the training of young athletes: [tutorial]. M.: Physical culture and sport]. 2009 - 276 p. (in Russian)
3. Guba V.P. Osnovy sportivnoy podgotovki: metody otsenki i prognozirovaniya Basics of sports training: assessment and forecasting methods (morpho-biomechanical approach): [tutorial]. Soviet sport. 2012. 384 p. (in Russian)
4. Ivanov, OV, Chyomov, V.V., Barabankina, E.Y. Povysheniye urovnya funktsional'noy podgotovlennosti beguniy na 400 metrov posredstvom dopolnitel'nykh vozdeystviy na dykhatel'nuyu sistemu [Increasing the level of functional preparedness of runners by 400 meters through additional effects on the respiratory system]. Scientific notes of the University. P.F. Lesgaft. 2016. No. 8 (138). Pp. 66-69. (in Russian)
5. Kostyuchenko V.F., Vrublevsky E.P. Osobennosti individual'noy trenirovochnoy deyatel'nosti sportsmenok vysokoy kvalifikatsii v godichnom tsikle

© Степаненко Д., Гребенюк О., Чекмарьова Н., 2019

7. Ровный А.С., Ровный В.А. Управление системой подготовки юных бегунов на 400 м с барьерами. Слобожанський науково-спортивний вісник. Харьков: ХДАФК. 2009. № 3. С. 72-75.
8. Ровный А. С., Ласточкин В.Н. Адаптационные механизмы к интенсивным нагрузкам бегунов на 400 м с барьерами на этапе предварительной базовой подготовки. Физическое воспитание студентов. Х.: ХНПУ. 2015. № 4. С. 39-43.
9. Савиных Б.А. Взаимосвязь силовой подготовки со скоростью перехода барьеров у мужчин в беге на 400 м с барьерами. Вестник Курганского государственного университета. Курган: 2008. № 1. С. 32-35.
10. Степаненко Д., Гребенюк О., Рожкова В., Майкова Т. Показники функціонального стану бігунів на 400 м з бар'єрами на етапі спеціалізованої базової підготовки. Спортивний вісник Придніпров'я. 2019. №1. С. 71-77.
11. Quercetani, R. L. (2005). A word history of the one-lap 1850-2004: «The killer sprint» 400 m and 400 m relay and women (1850-2004). Milan: SEP Editrice SRL, 287.
12. Rovniy A., Pasko A., Stepanenko D., Grebeniuk O. (2017). Hypoxic capacity as the basis for sport efficiency achievements in the men's 400-meter hurdling. Journal of Physical Education and Sport (JPES), 17(1), Art 45, pp. 300-305.

podgotovki [Features of individual training activities of highly qualified athletes in the annual training cycle]. Scientific notes of the University. P.F. Lesgaft. 2009. № 3 (49). Pp. 39-43. (in Russian)
6. Presnyakov V.V., Guba V.P. Metodika podgotovki kvalifitsirovannykh begunov na 400 m na osnove individualizatsii morfobiomekhanicheskikh parametrov [Methods of training qualified runners at 400 m based on the individualization of morphobiomechanical parameters]. Scientific notes of the University. P.F. Lesgaft. 2012. № 6 (88). P. 87-92. (in Russian)
7. Rovny A.S., Rovny V.A. Upravleniye sistemoy podgotovki yunykh begunov na 400 m s bar'yerami [Management of the training system for young 400 m runners with barriers]. Slobozhansky Scientific and Sport Herald. 2009. №. 3. P. 72-75. (in Russian)
8. Rovny A.S., Lastochkin V.N. Adaptatsionnyye mekhanizmy k intensivnym nagruzkam begunov na 400 m s bar'yerami na etape predvaritel'noy bazovoy podgotovki [Adaptation mechanisms to intense loads of 400 m runners with barriers during the preliminary basic training]. Physical education of students. 2015. No. 4. P. 39-43. (in Russian)
9. Savinykh B.A. Vzaimosvyaz' silovoy podgotovki so skorost'yu perekhoda bar'yerov u muzhchin v bege na 400 m s bar'yerami [The relationship of strength training with the speed of the transition barriers for men in the 400 m race with barriers]. Bulletin of the Kurgan State University. 2008. № 1. P. 32-35. (in Russian)
10. Stepanenko D., Grebenyuk O., Rozhkova V., Maikova T. Pokaznyky funktsional′noho stanu bihuniv na 400 m z bar″yeramy na etapi spetsializovanoyi bazovoyi pidhotovky [Indicators of the functional state of runners 400 m with barriers at the stage of specialized basic training]. Sports Herald of the Dnieper. 2019. No. 1. Pp. 71-77.
11. Quercetani, R. L. (2005). A word history of the one-lap 1850-2004: «The killer sprint» 400 m and 400 m relay and women (1850-2004). Milan: SEP Editrice SRL, 287.
12. Rovniy A., Pasko A., Stepanenko D., Grebeniuk O. (2017). Hypoxic capacity as the basis for sport efficiency achievements in the men's 400-meter hurdling. Journal of Physical Education and Sport (JPES), 17(1), Art 45, pp. 300-305.

Степаненко Дмитро
Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна
e-mail: stepanenkodima80@gmail.com
Гребенюк Олег
Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна
e-mail: sportsmenoleggrebenyuk@gmail.com
Чекмарьова Наталя
Національна металургійна академія України
проспект Гагаріна, 4, Дніпро, Україна
e-mail: natalyachekmareva@gmail.com

© Степаненко Д., Гребенюк О., Чекмарьова Н., 2019