

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ



УДК 796.92

DOI <https://doi.org/10.32782/2410-2075-2023-17.29>

УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЮНИХ ЛИЖНИКІВ-ДВОБОРЦІВ

БЕРЕЖАНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ

кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,
декан факультету фізичного виховання, біології та психології
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
alex_berezhanski@ukr.net
orcid.org/0000-0002-4764-2006

БОЖИК МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ

кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри теоретико-біологічних основ фізичного виховання
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
bozhuk_m_v@ukr.net
orcid.org/0000-0001-6037-6032

КУЧЕР ТЕТЯНА ВАСИЛІВНА

кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,
доцент кафедри теоретико-біологічних основ фізичного виховання
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
tatochkak@ukr.net
orcid.org/0000-0001-9806-2821

Вивчення рівня функціонального стану, а також формування та розширення резервних функцій організму юних спортсменів є одними з важливих та актуальних проблем підготовки спортивного резерву. У дослідженні показано вплив авторської програми «Удосконалення фізичної підготовки лижників-двоборців на етапі попередньої базової підготовки» на динаміку показників функціонального стану, визначено вплив критеріїв фізичної підготовленості на рівень функціонального стану юних спортсменів.

У дослідженні взяли участь 20 юних лижників-двоборців віком 12–14 років. Спортсмени експериментальної групи тренувалися за авторською програмою «Удосконалення структури та змісту фізичної підготовки лижників-двоборців на етапі попередньої базової підготовки». Як свідчать результати дослідження, на першому етапі експерименту у спортсменів контрольної та експериментальної груп спостерігалися позитивні зміни всіх досліджуваних показників функціонального стану.

Результати педагогічного експерименту свідчать про те, що використання авторської програми зумовило поліпшення показників фізичних якостей спортсменів, загальної та спеціальної фізичної підготовленості без збільшення тренувальних навантажень. За результатами дослідження у спортсменів експериментальної групи відбулися позитивні зміни у показниках креатинфосфатного механізму енергозабезпечення порівняно зі спортсменами контрольної групи. Також у спортсменів експериментальної групи відбулися позитивні зміни у гліколітичному механізмі енергозабезпечення за динамікою показників екскреції лактату.

Застосування авторської програми призвело до суттєвих позитивних змін у стані симпато-адреналової системи у спортсменів експериментальної групи: так, екскреція адреналіну знизилася у відповідь на стандартизоване велоергометричне навантаження на 18,7%, аніж у контрольній групі.

Ключові слова: лижне двоборство, попередня базова підготовка, функціональний стан.

Постановка проблеми. Ефективна підготовка спортивного резерву та успішність спортивної діяльності спортсменів залежить від низки важливих чинників, одним з яких є комплексна оцінка стану спортсменів. Основним компонентом оцінки стану юних лижників-двоборців є рівень їхнього фізичного розвитку та фізичної підготовленості з визначенням динаміки розвитку основних фізичних якостей [2].

Для досягнення переваги над суперником спортсменами і тренерами застосовуються сучасні науково-методичні, технічні та особливі медико-біологічні і біохімічні технології.

Формування та розширення резервних функцій організму юних спортсменів є одними з важливих та актуальних проблем підготовки спортивного резерву. Визначення функціонального стану в юних спортсменів необхідне як для подальшого виявлення закономірностей адаптації, так і для практичних цілей, пов'язаних із режимами рухової діяльності людини. Особливе значення має поточна інформація щодо особливостей адаптаційних механізмів організму підлітків до фізичних навантажень, яка дає можливість оптимально організувати підготовку юних спортсменів [2; 4; 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рівень підготовленості та функціональні можливості кожного спортсмена строго індивідуальні, тому питання вдосконалення тренувального процесу та функціональних можливостей організму спортсменів завжди актуальні.

В. Карленко [5] рекомендує для контролю функціонального стану і резервних можливостей організму спортсменів використовувати спосіб експрес-діагностики та пристрій для його реалізації – D&K-TEST (декларційний патент на винахід № 2002108583 від 26.10.2002).

Як критерій диференціації тренувального процесу можливе використання показників методики експрес-діагностики функціонального стану і резервних можливостей організму D&K-Test, що дає змогу визначити функціональні можливості організму юних спортсменів, на основі яких можна вдосконалити тренувальний процес.

У практиці підготовки лижників-двоборців інколи копіюється методика тренувального процесу дорослих спортсменів. При цьому іноді тренери ставлять основним завданням досягнення високих результатів уже в юнацькому віці, унаслідок чого підготовка йде форсовано, без урахування вікових і функціональних особливостей юнацького організму.

Мета – визначити вплив програми фізичної підготовки з урахуванням критеріїв фізичної підготовленості на рівень функціонального стану юних лижників-двоборців.

У дослідженні використано такі **методи дослідження**: теоретичний аналіз та узагальнення наукової літератури, експрес-діагностика функціонального стану та резервних можливостей організму D&K-Test, установлення рівня сечовини в біологічних рідинах діацетілмонооксимним методом, визначення рівня молочної кислоти фотометричним методом Штрומма, визначення рівня катехоламінів за методикою Є. Матліної [3], методи математичної статистики.

Результати дослідження. Загалом у дослідженні взяли участь 20 юних лижників-двоборців віком 12–14 років. Спортсмени контрольної групи тренувалися за навчальною програмою для спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, а спортсмени експериментальної групи – за авторською програмою «Удосконалення структури та змісту фізичної підготовки лижників-двоборців на етапі попередньої базової підготовки».

Аналіз показників дослідження функціонального стану спортсменів контрольної та експериментальної груп (табл. 1) свідчить, що на початок експерименту за всіма показниками функціонального стану між спортсменами контрольної і експериментальної груп достовірних розбіжностей не було ($p > 0,05$).

Як свідчать дані (табл. 1), під час першого етапу експерименту в спортсменів контрольної та експериментальної груп відбулися позитивні зміни в усіх досліджуваних показниках функціонального стану юних лижників-двоборців. Проте темпи приросту були різні.

Таблиця 1

**Динаміка показників функціонального стану юних лижників-дворобців
контрольної та експериментальної груп**

Показники	Групи	Тестування - 1		Тестування - 2		Тестування - 3	
		$\chi \pm \sigma$	P	$\chi \pm \sigma$	P	$\chi \pm \sigma$	P
(МКФ) ум.од.	КГ	33,9±1,58	>	34,7±1,5	>	32,1±1,2	<
	ЕГ	33,7±1,62		33,9±1,2		37,5±1,14	
(МГА) ум.од.	КГ	32,17±1,25	>	34,8±1,3	>	33,11±2,94	<
	ЕГ	32,45±1,31		32,1±1,1		35,9±3,41	
Лактат ммоль/л	КГ	0,627±0,029	>	0,596±0,01	>	0,594±0,1	>
	ЕГ	0,694±0,032		0,629±0,032		0,564±0,05	
Сечовина ммоль/л	КГ	0,16±0,009	>	0,17±0,01	>	0,15±0,01	>
	ЕГ	0,17±0,01		0,17±0,01		0,15±0,01	
Адреналін нмоль/л	КГ	2,8±0,11	>	2,6±0,12	>	2,4±0,05	<
	ЕГ	2,8±0,10		2,4±0,10		1,95±0,04	
Норадреналін нмоль/л	КГ	13,0±0,19	>	11,6±0,2	>	12,5±0,2	<
	ЕГ	13,2±0,2		10,5±0,18		9,9±0,12	

Примітка: ЕГ – експериментальна група, КГ – контрольна група

Рівень розвитку креатинфосфатного механізму енергозабезпечення за показниками (МКФ) у спортсменів експериментальної групи на початку етапу попередньої базової підготовки встановлено на рівні 33,7 у. о. та поступово зростає впродовж першого року на 0,6% і до кінця досліджуваного етапу покращується на 11,3%.

У спортсменів контрольної групи нами також було встановлено позитивні зміни в показниках (МКФ). Так, на початку етапу попередньої базової підготовки цей показник знаходився на рівні 33,9 у. о., після першого року навчання підвищився на 2,4%, проте у кінці етапу знизився на 5,3%, середньогрупова різниця становила 16,8% при $P > 0,05$.

Необхідно відзначити, що приріст показника (МКФ) у спортсменів експериментальної групи припав на закінчення етапу попередньої базової підготовки, тоді як у спортсменів контрольної групи на цьому етапі встановлено зниження показників (МКФ).

Динаміка показників потужності гліколітичного джерела енергозабезпечення (МГА) у спортсменів експериментальної групи також носила позитивний характер. На початку експерименту показники (МГА) спортсменів експериментальної групи встановлено на рівні

32,45 у. о. і впродовж етапу попередньої базової підготовки підвищуються до 35,9 у. о., що становило 10,6%. Динаміка показників (МГА) у спортсменів контрольної групи носила інший характер. Так, у цій групі після першого року навчання на етапі попередньої базової підготовки нами було встановлено приріст досліджуваного показника на 3%, проте у кінці етапу показник (МГА) знизився на 4,9%, міжгрупова різниця показника (МГА) у кінці експерименту не була статистично достовірною та становила 8,4%.

Тож нами встановлено максимальні показники зростання (МГА) у спортсменів експериментальної групи у кінці експерименту, а у спортсменів контрольної групи в перший рік експерименту і в кінці експерименту відбулося зниження цього показника, що свідчить про виснаження механізму гліколітичного енергозабезпечення спортсменів контрольної групи.

Динаміка показників екскреції лактату дає змогу стверджувати, що запропонована нами програма позитивно вплинула на розвиток гліколітичного механізму енергозабезпечення. Так, у спортсменів експериментальної групи на початку експерименту після виконання стандартного велоергометричного

навантаження показники екскреції лактату встановлено на рівні 0,694 ммоль/л, які до кінця експерименту покращилися на 18,5% при $P < 0,05$.

У контрольній групі вихідні показники екскреції лактату встановлено на рівні 0,628 ммоль/л. Проте динаміка цих показників мала відмінний від експериментальної групи характер, а саме: зростання показників екскреції лактату спостерігалось під час другого тестування (5,3%), після чого динаміка приросту цих показників стабілізувалася на рівні 0,594 ммоль/л.

Міжгрупова різниця змін показників екскреції лактату не мала статистичної достовірності, проте у спортсменів експериментальної групи у кінці експерименту ці показники були кращі, ніж у контрольній групі, на 5%, що може свідчити про якісний вплив запропонованої програми на анаеробний лактатний механізм енергозабезпечення організму юних лижників-двоборців.

В основі підвищення функціональних можливостей організму юних спортсменів і досягнення високих спортивних результатів під час систематичних тренувальних занять лежать закономірні перебудови у структурі та обміні білків.

У зв'язку із цим для контролю за адаптацією до навантажень, оцінки тренувального ефекту та своєчасної корекції процесу підготовки спортсменів нами використовувався показник екскреції сечовини – один із найважливіших показників, який відображає стан білкового обміну.

Динаміка показників концентрації сечовини в організмі юних лижників-двоборців не мала суттєвих змін у контрольній (0,16 ммоль/л) і експериментальній (0,17 ммоль/л) групах як на початку етапу попередньої базової підготовки, так і в кінці експерименту. Це, на нашу думку, свідчить про те, що програми, за якими тренувалися спортсмени обох груп, були адекватні за функціональними можливостями спортсменів та не призводили до порушень у білковому обміні.

За показниками симпато-адреналової системи спортсмени контрольної та експериментальної груп на початку експерименту суттєво

не відрізнялися. Середньогруповий показник екскреції адреналіну у спортсменів обох груп знаходився на рівні 2,8 нмоль/л.

Застосування авторської програми призвело до суттєвих ($P < 0,05$) позитивних змін у рівні екскреції адреналіну спортсменів експериментальної групи у відповідь на стандартизоване велоергометричне навантаження, різниця становила 30,6%. У спортсменів контрольної групи спостерігалися статистично достовірні позитивні зміни в показниках екскреції адреналіну на 14,3%. Міжгрупова різниця показників екскреції адреналіну в кінці етапу попередньої базової підготовки становила 18,7%.

Показники екскреції норадреналіну у спортсменів обох груп знаходилися на однаковому рівні (13,0–13,2 нмоль/л) на початку експерименту.

У кінці етапу попередньої базової підготовки нами спостерігалось суттєве поліпшення рівня екскреції норадреналіну у спортсменів експериментальної групи на 25% на відміну від спортсменів контрольної групи, де зміни не мали статистичної достовірності та становили 3,8%. Міжгрупова різниця показників екскреції норадреналіну в кінці етапу попередньої базової підготовки становила 20,8%.

Отримані дані динаміки адреналіну та норадреналіну свідчать про активне формування адаптаційних механізмів організму юних лижників-двоборців експериментальної групи, що проявилось у здатності швидко та інтенсивно впливати на процеси метаболізму, стимулювати вуглеводний обмін, розпад глікогену і жирів, також це може свідчити про формування та реалізацію функціональних можливостей спортсменів експериментальної групи [1].

Висновки. У результаті застосування авторської програми «Удосконалення структури та змісту фізичної підготовки лижників-двоборців на етапі попередньої базової підготовки» у спортсменів експериментальної групи спостерігалися позитивні зміни у показниках креатинфосфатного механізму енергозабезпечення порівняно зі спортсменами контрольної групи на 16,8%, також в експе-

риментальній групі поліпшилися показники потужності гліколітичного джерела енергозабезпечення, міжгрупова різниця показника (МГА) у кінці експерименту була статистично достовірною та становила 8,4%.

Порівняно зі спортсменами контрольної групи у двоборців експериментальної групи підвищилася потужність гліколітичного механізму енергозабезпечення за динамікою показників екскреції лактату на 18,5% при $P < 0,05$.

Застосування авторської програми призвело до суттєвих ($P < 0,05$) позитивних змін у стані симпато-адреналової системи у спортс-

менів експериментальної групи: так, екскреція адреналіну у спортсменів експериментальної групи знизилася у відповідь на стандартизоване велоергометричне навантаження на 18,7%, аніж у контрольній групі.

Показники екскреції норадреналіну у спортсменів експериментальної групи зросли на 25% на відміну від спортсменів контрольної групи, де зміни не мали статистичної достовірності та становили 3,8%.

Перспектива подальших наукових розвідок полягає у визначенні взаємозв'язку рівня функціонального стану юних лижників-двоборців зі спортивним результатом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бережанський О. О., Трач В. М., Бережанський В. О. Вдосконалення функціональних можливостей лижників-двоборців на етапі попередньої базової підготовки. *Молода спортивна наука України*. 2011. Т. 1. С. 22–26.
2. Волков Л. В. Теорія і методика дитячого і юнацького спорту : підручник. Київ : Олімпійська література, 2002. 295 с.
3. Волков Н. І., Несен Е. Н. Біохімія м'язевої діяльності. Київ : Олімпійська література, 2000. 504 с.
4. Земцова І. І. Спортивна фізіологія. Київ : Олімпійська література, 2010. 207 с.
5. Карленко В. П., Карленко Н. В. Спосіб експрес-діагностики функціонального стану та резервних можливостей організму спортсменів D&K-TEST. *Актуальні проблеми спорту вищих досягнень* (ювілейний випуск). Київ, 2003. С. 68–80.
6. Коробейніков Г. В., Дуднік О. К. Особливості функціональних станів спортсменів. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2008. Вип. 16. Т. 1. С. 119–123.

IMPROVEMENT OF THE FUNCTIONAL STATE OF YOUNG NORDIC-COMBINATORS

BEREZHANSKYI OLEKSANDR OLEHOVYCH

Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor,
Dean of the Faculty of Physical Education, Biology and Psychology
Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy

BOZHYK MYKOLA VOLODYMYROVYCH

Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor,
Head of the Department of Theoretical and Biological Foundations of Physical Education
Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy

KUCHER TETIANA VASYLIVNA

Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor,
Senior Lecturer at the Department of Theoretical and Biological Foundations of Physical Education
Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy

Introduction. Studying the level of functional state, as well as the formation and expansion of the reserve functions of the body of young athletes is one of the important and urgent problems of training the sports reserve. The study shows the impact of the author's physical training program on the dynamics of indicators of the functional state of young nordic-combinators.

Purpose. To determine the influence of the physical training program taking into account the criteria of physical fitness on the level of functional condition of young nordic-combinators.

Methods. *Theoretical analysis and generalization of scientific literature, express diagnosis of the functional state and reserve capabilities of the body D&K Test, determination of the level of urea in biological fluids, determination of the level of lactic acid, determination of the level of catecholamines, methods of mathematical statistics.*

Results. *In total, 20 young nordic-combinators aged 12–14 took part in the study. The athletes of the experimental group trained according to the author's program «Improving the structure and content of physical training of biathletes at the stage of preliminary basic training». According to the results of the study, during the first stage of the experiment, the athletes of the control and experimental groups experienced positive changes in all the studied indicators of the functional state. The use of the author's program led to significant ($P < 0,05$). positive changes in the level of adrenaline excretion of the athletes of the experimental group in response to a standardized bicycle ergometric load, the difference was 30.6%. Athletes of the control group had statistically significant positive changes in adrenaline excretion rates by 14,3%.*

Originality. *For the first time, the influence of the author's program on physical training, taking into account the criteria of physical fitness, on the level of functional condition of young nordic-combinators at the stage of preliminary basic training has been determined.*

Conclusions. *The results of pedagogical experiment indicate that the use of program structure and content of physical training improvement of nordic combined skiers on the stage of preliminary basic training taking into account the criteria of physical preparedness and the importance of functional status indices, has caused the improvement of indices of athletes' physical qualities and components of training. It has also contributed to certain growth of both general and special physical preparedness without increase of training loads.*

Key words: *nordic combined, preliminary basic training, functional state.*

REFERENCES

1. Berezhanskyi, O.O., Trach, V.M., & Berezhanskyi, V.O. (2011). Vdoskonalennia funktsionalnykh mozhlyvostei lyzhnykiv-dvobortsiv na etapi poperednoi bazovoi pidhotovky [Improving the functional capabilities of biathlete skiers at the stage of preliminary basic training]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy*, T.1. S. 22–26 [in Ukrainian].
2. Volkov, L.V. (2002). *Teoriia i metodyka dytiachoho i yunatskoho sportu. Pidruchnyk dlia vuziv [Theory and methodology of children's and youth sports. Textbook for universities]*. Kyiv : Olimpiiska literatura. 295 s. [in Ukrainian].
3. Volkov, N.I., & Nesen, E.N. (2000). *Biokhimiia miazevoi diialnosti [Biochemistry of muscle activity]*. Kyiv: Olimpiiska literatura, 2000. 504 s. [in Ukrainian].
4. Zemtsova, I.I. (2010). *Sportyvna fiziolohiia [Sports physiology]*. Kyiv: Olimpiiska literatura. 207 s. [in Ukrainian].
5. Karlenko, V.P., & Karlenko, N.V. (2003). Sposib ekspres-diahnostyky funktsionalnoho stanu ta rezervnykh mozhlyvostei orhanizmu sportsmeniv "D&K-TEST" ["D&K-TEST" method of express diagnostics of the functional state and reserve capabilities of the athletes' body]. *Derzh. kom. Ukrainy z pytan fiz. kult. i sportu. Derzh. naukovo-doslidnyi instytut fiz. kult. i sportu : zbirnyk naukovykh prats : Aktualni problemy sportu vyshchyykh dosiahnen (Yuvileinyi vypusk)*. Kyiv. S. 68–80 [in Ukrainian].
6. Korobeinikov, H.V., & Dudnik, O.K. (2008). Osoblyvosti funktsionalnykh staniv sportsmeniv [Peculiarities of functional states of athletes]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Biolohiia. Ekolohiia*, Vyp. 16, t. 1. S. 119–123 [in Ukrainian].