

УДК 796.356:612.2

## УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ХОКЕЇСТІВ НА ТРАВІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДИКИ ЕНДОГЕННО-ГІПОКСИЧНОГО ДИХАННЯ

Анатолій МАГЛЮВАНІЙ<sup>1</sup>, Ольга КУНИНЕЦЬ<sup>1</sup>, Вікторія ОНИЩУК<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,  
м. Львів, Україна,

<sup>2</sup>Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,  
м. Вінниця, Україна,

e-mail: mavrpror@meduniv.lviv.ua

**Анотація.** Статтю присвячено вивченню впливу методики ендогенно-гіпоксичного дихання на функціональну підготовленість хокеїстів на траві віком 19–21 рік. Установлено, що застосування згаданої методики в тренувальному процесі хокеїстів на траві на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей сприяє вірогідному поліпшенню середніх значень показників не лише аеробної, а й анаеробної продуктивності спортсменів.

**Ключові слова:** функціональна підготовленість, гіпоксія, хокей на траві, ендогенно-гіпоксичне дихання.

### УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ХОККЕИСТОВ НА ТРАВЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДИКИ ЭНДОГЕННО- ГИПОКСИЧЕСКОГО ДЫХАНИЯ

Анатолій МАГЛЕВАНІЙ<sup>1</sup>,  
Ольга КУНИНЕЦЬ<sup>1</sup>, Вікторія ОНИЩУК<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Львовский национальный медицинский  
университет имени Данила Галицкого,  
г. Львов, Украина,

<sup>2</sup>Винницкий государственный педагогический  
университет имени Михаила Коцюбинского,  
г. Винница, Украина,

e-mail: mavrpror@meduniv.lviv.ua

**Аннотация.** Статья посвящена изучению влияния методики эндогенно-гипоксического дыхания на функциональную подготовленность хоккеистов на траве возрастом 19–21 год. Установлено, что применение вышеуказанной методики в тренировочном процессе хоккеистов на траве на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей способствует достоверному улучшению средних значений показателей не только аэробной, но и анаэробной производительности спортсменов.

**Ключевые слова:** функциональная подготовленность, гипоксия, хоккей на траве, эндогенно-гипоксическое дыхание.

### THE IMPROVEMENT OF THE FUNCTIONAL PREPAREDNESS OF HOCKEY PLAYERS ON THE GRASS BY THE USING OF THE ENDOGENOUS HYPOXIC BREATHING METHOD

Anatoliy MAHLOVANYI<sup>1</sup>,  
Olha KUNYNETS<sup>1</sup>, Viktoriya ONYCHUK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lviv National Medical University  
named by D. Halytsky, Lviv, Ukraine,

<sup>2</sup>Vinnitsya State Pedagogical University  
named by M. Kotsubyns'kuy, Vinnitsya, Ukraine,

e-mail: mavrpror@meduniv.lviv.ua

**Abstract.** The article is devoted to the studying the impact of method of endogenous hypoxic breathing to the functional preparedness of hockey players on the grass aged 19–21 years. It was established that the using the above mentioned method in the training process of hockey players on a grass on the stage of maximal realization of individual potential improving the medium values not only aerobic but anaerobic productivity of sportsmen.

**Keywords:** functional preparedness, hypoxia, hockey on a grass, endogenous hypoxic breathing.

**Постановка проблеми.** Підготовка кваліфікованих хокеїстів на траві, які гідно представлятимуть країну на змаганнях різного рівня, не можлива без обґрунтування їх системи підготовки [7, 11]. Одним із чинників, що сприяє підвищенню ефективності підготовки спортсменів, зокрема хокеїстів на траві, є корекція тренувального процесу з урахуванням їх функціонального стану [7, 9, 11].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні методи тренування хокеїстів на траві вдосконалюються, ускладнюється змагальна діяльність спортсменів. Вимоги, які диктує сучасний спорт до фізичної підготовленості спортсменів, змушують тренерів знаходити новітні технології їх підготовки. Для вирішення цього завдання деякі тренери застосовують у своїй практичній діяльності різноманітні методики, які штучно викликають в організмі спортсменів стан гіпоксії та гіперкапнії [1, 10]. На думку багатьох фахівців, ефективним є тренування в умовах середньогір'я [1]. Під час таких тренувань на організм спортсменів одночасно діє гіпоксія фізичного навантаження і гірська гіпобарична гіпоксія. Тому за останні роки великого поширення в спорті набула методика створення штучної гіпоксії в нормобаричних умовах із застосуванням спеціальних приладів (гіпоксикаторів і гіперкапнікаторів) [10, 17]. Однак ця методика має певні недоліки. Один з таких – обмеженість самостійного використання, адже її застосування можливе лише в лабораторних умовах. Існує низка робіт [3, 12], у яких описується позитивний вплив методики ендогенно-гіпоксичного дихання з використанням апарата «Ендогенік-01», який дає змогу викликати стан помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії, а також можливість поліпшення функціональної підготовленості спортсменів різної спеціалізації шляхом застосування згаданої методики [3, 4, 9, 12]. У зв'язку з цим, беручи до уваги досвід напрацювань попередніх дослідників, ми передбачали, що застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання в підготовці кваліфікованих хокеїстів на траві сприятиме підвищенню їх функціональної підготовленості.

**Мета дослідження** – визначення ефективності застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання для підвищення функціональної підготовленості хокеїстів на траві віком 19–21 рік.

Для досягнення поставленої мети ми вирішили такі **завдання**:

- вивчити за даними наукової та методичної літератури стан питання з теми дослідження;
- дослідити ефективність впливу тренувальних занять з використанням методики ендогенно-гіпоксичного дихання на аеробну й анаеробну продуктивність хокеїстів на траві.

**Методи та організація дослідження.** Для вирішення поставлених завдань ми використали такі методи дослідження:

- педагогічне тестування функціональної підготовленості за показниками аеробної та анаеробної продуктивності організму кваліфікованих хокеїстів на траві;
- методи математичної статистики.

Застосовані методи дослідження дозволили визначити показники функціональної підготовленості хокеїстів на траві, а саме: фізичну працездатність ( $PWC_{170}$ ) й максимальне споживання кисню ( $VO_{2max}$ ), рівень якого оцінювали за критеріями Я. П. Пярната; поріг анаеробного обміну; максимальну кількість зовнішньої механічної роботи за 10 с (ВАНТ 10), 30 с (ВАНТ 30) та за 1 хв (МКЗР) [2, 6, 8, 15, 16].

Для визначення згаданих показників ми використовували методи велоергометрії та підрахунку частоти серцевих скорочень за допомогою монітору серцевого ритму SIGMASPORTPS 4.

Для визначення ПАНО досліджуваний виконував роботу на велоергометрії зі ступінчасто-збільшеною потужністю. Тривалість роботи на кожному ступені становила 40 с [13]. При цьому частота педалювання залишалася постійною – 60 об./хв. Починали роботу з потужності 40 Вт, додаючи на кожному ступені по 10 Вт. На 40-й секунді визначали частоту серцевих скорочень за допомогою монітора серцевого ритму. Рівень ПАНО відображали у Вт, який відповідає потужності роботи, після збільшення якої не відбувається зростання частоти серцевих скорочень.

У дослідженні брали участь кваліфіковані хокеїсти на траві віком 19–21 рік. Спортивна кваліфікація спортсменів: кандидати в майстри та майстри спорту. Спортсменів розподілили на дві групи: контрольну групу (КГ), яка нараховувала 13 осіб, та основну групу (ОГ) – 14 осіб. Спортсмени тренувалися п'ять разів на тиждень. Хокеїсти на траві КГ займалися за навчальною програмою для ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ та училищ олімпійського резер-

ву [14]. Спортсмени ОГ під час кожного тренувального заняття перед вступною частиною використовували методику штучного створення в організмі стану гіперкапнії за допомогою апарата «Ендогенік-01» відповідно до маршрутної карти [5].

Обстеження спортсменів проводилося чотирма етапами: до початку проведення занять, через 8, 16 та 24 тижні від початку проведення занять.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Для визначення ефективності впливу тренувальних занять з використанням апарата «Ендогенік-01» проаналізовано показники функціональної підготовленості кваліфікованих хокеїстів на траві основної та контрольної груп через 8, 16 та 24 тижні. Результати дослідження аеробної й анаеробної продуктивності організму спортсменів, які застосовували та не застосовували методику штучного створення стану помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії, представлено в табл. 1.

Таблиця 1

**Показники аеробної продуктивності  
кваліфікованих хокеїстів на траві контрольної (n=13) та основної (n=14) груп**

Показники функціональної підготовленості	Середня величина, $\bar{x} \pm m$				
	до початку тренувань	через 8 тижнів від початку тренувань	через 16 тижнів від початку тренувань	через 24 тижні від початку тренувань	
PWC <sub>170°</sub> кГм·хв <sup>-1</sup>	КГ	1008,16±37,41	1048,91±28,34	1080,79±29,84	1089,47±30,98
	ОГ	995,38±30,15	1059,31±27,72	1130,01±23,84*	1153,88±24,01*
PWC <sub>170°</sub> кГм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	КГ	13,62±0,19	15,03±0,23	14,50±0,24*	14,71±0,11*
	ОГ	13,79±0,26	15,19±0,21	15,15±0,19*	15,68±0,20*
$\dot{V}O_{2max}$ мл·хв <sup>-1</sup>	КГ	2954,98±50,01	3027,15±49,75	3079,89±48,82	3094,86±53,04
	ОГ	2937,86±53,42	3047,42±49,01	3164,68±22,94*	3204,62±39,07*
$\dot{V}O_{2max}$ мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	КГ	40,25±0,38	41,01±0,52	41,61±0,68*	41,98±0,47*
	ОГ	40,84±0,59	41,95±0,59	43,17±0,59*	43,68±0,50*
ПАНО, Вт	КГ	164,32±3,29	172,97±3,29	179,35±2,49*	185,11±2,49*
	ОГ	170,16±1,59	180,12±2,36*	196,89±2,42*	200,07±2,39*
ПАНО, Вт·кг <sup>-1</sup>	КГ	2,22±0,09	2,39±0,08	2,49±0,09	2,51±0,08*
	ОГ	2,40±0,06	2,53±0,05*	2,71±0,06*	2,73±0,07*
Вант 10, кГм·хв	КГ	3828,18±137,07	4067,47±124,89	4103,96±155,09	4308,82±86,07
	ОГ	4269,67±128,16	4568,04±93,61	4928,2±110,43*	5119,7±108,16*
Вант 10, Вт·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	КГ	51,98±1,75	54,86±2,09	55,87±1,50	58,72±1,28
	ОГ	58,93±1,83	61,84±1,39	67,69±1,27*	69,75±1,26*
Вант 30, кГм·хв	КГ	4418,15±100,85	4512,56±107,01	4558,06±101,89	4643,04±109,01
	ОГ	4677,03±100,99	4979,03±110,32	5091,04±99,46*	5169,05±96,24*
Вант 30, Вт·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	КГ	60,67±2,11	61,59±1,86	62,06±1,29	63,53±2,18
	ОГ	65,03±1,56	68,30±1,18	69,91±1,12*	71,29±1,07*
МКЗР, кГм·хв <sup>-1</sup>	КГ	2472,06±25,13	2505,72±27,34	2512,09±38,46	2533,87±34,01
	ОГ	2514,89±36,89	2572,15±38,41	2619,32±34,91	2655,87±30,89*
МКЗР, кГм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	КГ	34,07±0,68	34,03±0,87	34,23±0,57	34,71±0,62
	ОГ	34,89±0,55	35,56±0,50	36,01±0,48	36,87±0,50*
Маса тіла, кг	КГ	73,83±2,59	75,95±2,45	74,83±2,27	74,27±2,15
	ОГ	72,89±1,34	73,79±1,32	73,61±1,29	72,98±1,31

Примітка: \* – відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні ( $p < 0,05$ ).

У кваліфікованих хокеїстів на траві основної та контрольної груп через 16 тижнів від початку експерименту зросли відносні показники фізичної працездатності (PWC<sub>170</sub> відн.). Так, у спортсменів, які застосовували методику ендогенно-гіпоксичного дихання, середня

величина згаданого показника достовірно перевищила попередні дані на 9,86% ( $p < 0,05$ ), а у хокеїстів контрольної групи – на 6,46% ( $p < 0,05$ ). Порівнюючи середні дані відносного показника фізичної працездатності спортсменів обох груп, можна зробити висновок про позитивне тренувальне заняття із додатковим використанням методики створення в організмі стану помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії.

Відносне значення максимального споживання кисню ( $VO_{2max}$ ), яке характеризує аеробну продуктивність організму, у досліджених хокеїстів на траві основаної групи вірогідно зросло через 16 тижнів на 5,71% ( $p < 0,05$ ), а у спортсменів контрольної – на 3,38% ( $p < 0,05$ ). Оцінюючи рівень фізичної працездатності за В. Л. Карпманом [6], можна зробити висновок, що у кваліфікованих хокеїстів на траві, які у своїх заняттях застосовували методику ендогенно-гіпоксичного дихання, через 16 тижнів від початку експерименту він підвищився до середнього.

Як свідчать дані табл. 1, навчально-тренувальні заняття в поєднанні з методикою створення в організмі стану помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії, на відміну від занять, які проводились зі спортсменами в контрольній групі, уже через 8 тижнів експерименту сприяли підвищенню відносного показника порогу анаеробного обміну, який характеризує ємність аеробних процесів енергозабезпечення, на 5,42% ( $p < 0,05$ ). У спортсменів контрольної групи вірогідне поліпшення згаданого показника спостерігалось через 24 тижні.

Застосування упродовж 16 тижнів у навчально-тренувальному процесі кваліфікованих хокеїстів на траві методики штучного створення в організмі помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії сприяло вірогідному поліпшенню середніх величин абсолютних та відносних показників потужності анаеробних алактатних й лактатних процесів енергозабезпечення за максимальною кількістю зовнішньої механічної роботи за 10 с та 30 с (тести ВАНТ10 та ВАНТ30). Через 16 тижнів від початку експерименту в спортсменів основної групи зростання становило 14,87% ( $p < 0,05$ ) та на 7,50% ( $p < 0,05$ ), відповідно. Через 24 тижні від початку експерименту у кваліфікованих хокеїстів на траві, які у своїх заняттях застосовували методику ендогенно-гіпоксичного дихання, зафіксовано статистично вірогідні зрушення середніх значень тесту з визначення максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хвилину (МКЗР), що характеризує ємність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення. У спортсменів контрольної групи цих змін не зареєстровано.

**Висновки.** Аналіз наукової та методичної літератури, яка стосується підготовки спортсменів різної спеціалізації, дає можливість стверджувати, що для підвищення ефективності навчально-тренувального процесу хокеїстів на траві доцільно застосовувати методику штучного створення в організмі стану гіперкапнічної гіпоксії.

Результати проведених досліджень засвідчили, що застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання сприяло поліпшенню не лише показників фізичної працездатності, максимального споживання кисню, порога анаеробного обміну, а також і анаеробної продуктивності організму за показниками потужності анаеробних лактатних й алактатних процесів енергозабезпечення за тестами ВАНТ 10 і ВАНТ 30 та ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення за тестом МКЗР.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження спрямовуватимуться на вивчення впливу методики ЕГД на функціональну підготовленість у змагальний період річного макроциклу.

### Список літератури

1. Балыкин М. В. Системные и органы механизмы кислородного обеспечения организма в условиях высокогорья / М. В. Балыкин, Х. Д. Каркобатов // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2012. – Т. 98, № 1. – С. 127.
2. Габрысь Т. Лабораторный и специальный метод оценки анаэробной работоспособности хоккеистов / Т. Габрысь // Physical Education and Sport. – Warsaw: Scientific publishers PWN. – 2002. – Vol. 46, Supl. 1, part 2. – P. 115–116.

3. Гаврилова Н. В. Удосконалення функціональної та фізичної підготовленості велосипедистів 13–16 років шляхом застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання у підготовчому періоді річного макроциклу / Н. В. Гаврилова // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. – Львів, 2011. – С. 48–54.
4. Грузевич І. В. Удосконалення фізичної підготовленості плавців на етапі попередньої базової підготовки за допомогою ендогенно-гіпоксичного дихання : дис. ... канд. наук з фіз. вих. і спорту : 24.00.02 / І. В. Грузевич. – Вінниця, 2014. – 195 с.
5. Ендогенно-гіпоксичне дихання / Г. І. Ходоровський, І. В. Коляско, Є. С. Фуркал, Н. І. Коляско, О. В. Кузнецова, О. В. Ясінська. – Чернівці : теорія і практика, 2006. – 144с.
6. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – Москва : ФиС, 1988. – С. 65–95.
7. Костюкевич В. М. Теорія і методика тренування спортсменів високої кваліфікації : [навч. посіб.] / В. М. Костюкевич. – Київ : Освіта України, 2009. – 279 с.
8. Пярнат Я. П. Возрастно-половые стандарты (10–50 лет) аэробной способности человека : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 03.00.13 / Я. П. Пярнат. – Москва, 1983. – 44 с.
9. Сулима А. Удосконалення функціональної підготовленості кваліфікованих хокеїстів на траві шляхом застосування у тренувальному процесі методики ендогенно-гіпоксичного дихання / А. Сулима // Молода спортивна наука України : зб. наук. праць з галузі фіз. культури та спорту. – Львів, 2016. – Вип. 20, т. 1. – С. 143–149.
10. Технологія підвищення резистентності організму за допомогою гіпоксітерапії : метод. реком. / В. А. Березовський, Е. М. Горбань, М. І. Левашов, А. Д. Сутковий. – Київ : МОЗ України, 2000. – 24 с.
11. Федотова Е. В. Основы тактики и тактической подготовки спортсменов в хоккее на траве / Е. В. Федотова. – Москва : Спорт. кн., 2004. – 208 с.
12. Фурман Ю. М. Комплексне застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання в реабілітації студентів, хворих на бронхіальну астму / Ю. М. Фурман, В. Є. Оніщук // Спортивна медицина. – 2011. – № 1/2. – С. 120–125.
13. Фурман Ю. М. Перспективні моделі фізкультурно-оздоровчих технологій у фізичному вихованні студентів вищих навчальних закладів: монографія / Ю. М. Фурман, В. М. Мірошниченко, С. П. Драчук. – Київ : НУФВСУ, вид-во Олімп. л-ра, 2013. – 184 с.
14. Хокей на траві: навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та училищ олімпійського резерву / В. М. Костюкевич, В. І. Ус, Ф. П. Новік. – Київ : РНМК, 2005. – 115 с.
15. Inbar O. The Wintage anaerobic test : development and application / O. Inbar, O. Bar-Or, J. S. Skinner. – Champaign, I. L : Human Kinetics, 1996. – 110 p.
16. Shögy A. Minutentest auf demfanra dergometen zurbestimmung der anaeroben capazität Eur / Shögy A., Cherebetin G. // J. Appl. Physiol. – 1974. – Vol. 33. – P. 171–176.
17. Wilkie K. Hypoxicator / K. Wilkie // Fitness and Speed Skating Times. – Nov. – 2000. – P. 11.

*Стаття надійшла до редколегії 17.10.2016*

*Прийнята до друку 17.11.2016*

*Підписана до друку 30.12.2016*