

## ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ТРЕНУВАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДИКИ «ЕНДОГЕННО-ГІПОКСИЧНОГО ДИХАННЯ» НА ДИНАМІКУ ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ЗА ЧАСТОТОЮ СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ У КВАЛІФІКОВАНИХ ХОКЕЇСТІВ НА ТРАВІ

*Сулима Алла*

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м.

Вінниця

*Льовкін Валерій*

Вінницький національний аграрний університет

#### **Анотації:**

Як засіб підвищення функціональної підготовленості спортсменів протягом 24 тижнів у тренувальних заняттях висококваліфікованих хокеїстів на траві використовувалась методика «ендогенно-гіпоксичного дихання». Результати проведених досліджень засвідчили, що застосування вищезгаданої методики сприяло прискоренню відновлення частоти серцевих скорочень після дозованої роботи на велоергометрі. Її відновлення у спортсменів основної групи зареєстровано через 8 тижнів, а у спортсменів контрольної – через 16 тижнів.

We use the methodic of “endogenno-hypoxic breathing” in training sessions of skilled hockey players on a grass during 24 weeks as a means of improving their functional preparedness. The results of our research showed that the using of such methodic helped accelerate the recovery of heart rate after a physical loads on a bicycle. Its recovery in athletes of main group registered after 8 weeks, in athletes of control group - after 16 weeks.

Как средство повышения функциональной подготовленности спортсменов в течение 24 недель в тренировочных занятиях высококвалифицированных хоккеистов на траве использовалась методика «эндогенно-гипоксического дыхания». Результаты проведенных исследований показали, что применение вышесказанной методики способствовало ускорению восстановления частоты сердечных сокращений после дозированной работы на велоэргометре. Ее восстановление у спортсменов основной группы зарегистрировано через 8 недель, а у спортсменов контрольной - через 16 недель.

#### **Ключові слова:**

хокей на траві, ендогенно-гіпоксичне дихання, частота серцевих скорочень, «ендогенно-гіпоксичне дихання».

hockey on a grass, «endogenno-hypoxic breathing», heart rate.

хоккей на траве, эндогенно-гипоксическая дыхания, частота сердечных сокращений, «эндогенно-гипоксическая дыхания».

---

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку спорту найактуальнішим завданням є пошук ефективних засобів побудови навчально-тренувальних занять, спрямованих на оптимізацію функціонального стану спортсменів, а також на підвищення рівня їх загальної та спеціальної працездатності. Серцево-судинна система відіграє особливу роль у підтримці працездатності спортсмена, тому багато науковців у своїх дослідженнях розглядали проблему підвищення її функціональних можливостей (Н.А. Агаджанян зі співав., 2001; Ю.С. Ванюшин, Ф.Г. Ситдииков, 2001; Д.М. Аронов, В.П. Лупанов, 2002; Л.Г. Шахлина, 2006 та ін.).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Хокеїст на траві виконує фізичну роботу у напівзігнутому положенні тулуба з певною статичною напругою м'язів плечового поясу. За таких умов посилюється діяльність системи кровообігу та збільшуються енерговитрати на роботу, а також зменшується вентиляція легень [8]. Тому для підвищення функції серцево-судинної системи, деякі автори в комплексі з фізичними навантаженнями пропонують у підготовці спортсменів використовувати додаткові засоби, які посилюють ефект тренувань [1, 6]. Однак під час тренувань в умовах середньогір'я на організм спортсменів діє гіпоксія фізичного навантаження та гірська гіпоксія, що може викликати негативні структурні зміни тканин деяких органів, а також не виправдане посилення діяльності серцево-судинної та дихальної систем. Тому більш безпечними є методики створення в організмі стану штучної

### III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

---

гіпоксії в нормобаричних умовах із використанням методичних прийомів або спеціальних приладів (дихання з довільною гіповентиляцією, дихання через збільшення «мертвого простору», дихання з додатковою дією на організм експіраторного або інспіраторного опору проходження повітря через дихальні шляхи, використання гіпоксикаторів і гіперкапнікаторів тощо) [3, 7, 9, 14].

За останні роки широке розповсюдження в спортсменів набув метод інтервального гіпоксичного тренування (ІГТ). При інтервальному гіпоксичному тренуванні спортсмени вдихають газову суміш, яка містить від 14% до 9% кисню, що може негативно вплинути на діяльність функціональних систем організму, а також може супроводжуватися зниженням адаптаційних резервів організму [5]. Проаналізувавши науково-методичну літературу, ми дійшли висновку, що додаткове (поряд із гіпоксією фізичного навантаження) створення в організмі спортсменів гіпоксичного стану повинно сприяти посиленню тренувального ефекту, не супроводжуючись негативними функціональними змінами. Таким вимогам відповідає методика «ендогенно-гіпоксичного дихання» (ЕГД), застосовуючи апарат «Ендогенік-01». Його специфіка полягає у тому, що під час дихання через апарат в організмі виникає стан гіпоксично-гіперкапнічної гіпоксії при константних параметрах кисню та двоокису вуглецю [2, 10].

Беручи до уваги досвід напрацювань попередніх дослідників [3, 10, 11], ми передбачали, що ефект штучного створення гіперкапнічної гіпоксії в організмі хокеїстів на траві високої кваліфікації шляхом застосування в тренуваннях методики ЕГД сприятиме посиленню адаптації організму спортсменів до так званої гіпоксії фізичного навантаження, яка тісно пов'язана з діяльністю їх серцево-судинної системи. Функціональний стан даної системи у спортсменів можна оцінювати за швидкістю відновлення частоти серцевих скорочень.

**Мета роботи** – обґрунтувати доцільність застосування в навчально-тренувальному процесі хокеїстів на траві високої кваліфікації методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» для покращення функції серцево-судинної системи.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі **завдання**:

1. Вивчити стан питання з теми дослідження;
2. Дослідити вплив навчально-тренувальних занять із застосуванням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» на відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень.

**Методи та організація дослідження**: педагогічне спостереження; педагогічний експеримент; педагогічне тестування функціональної підготовленості організму кваліфікованих хокеїстів на траві за показниками пульсометрії; методи математичної статистики.

При вивченні впливу тренувань на реакцію артеріальних судин досліджувані спортсмени виконували на велоергометрі два навантаження тривалістю 5 хвилин кожне з інтервалом відпочинку між ними 3 хвилини. Частота педалювання була постійною – 60 об·хв<sup>-1</sup>. Потужність роботи залежала від маси тіла: при першому навантаженні вона вираховувалась із розрахунку 1 Вт на кілограм маси тіла, а при другому – 2 Вт на кілограм маси тіла. У кінці першого та другого навантажень та протягом трьох хвилин відновного періоду через кожну хвилину реєструвалась частота серцевих скорочень (за допомогою монітору серцевого ритму «SIGMASPORTPS 4»).

У дослідженні брали участь хокеїсти на траві віком 18-21 рік. Спортивна кваліфікація спортсменів відповідає рівню кандидата в майстри спорту та майстра спорту. Спортсменів розподілили на дві групи: контрольну (КГ), яка нараховувала 14 осіб, та основну (ОГ) – 15 осіб. Тренувальні заняття проводилися шість разів на тиждень. Спортсмени КГ займалися за навчальною програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та училищ олімпійського резерву [13]. Хокеїсти на траві ОГ, на відміну від спортсменів КГ, під час кожного тренувального заняття на початку вступної частини (перед розминкою) застосовували методику ЕГД, використовуючи прилад «Ендогенік-01», відповідно до так

### III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

званої «маршрутної карти» [3]. Дана методика передбачає поступову (ступінчасту) адаптацію до нормо баричної гіперкапнічної гіпоксії через збільшення кількості води в апараті (на 1 мл кожні два тижні), збільшення часу вповільненого видиху (на 3 с кожен тиждень), а також збільшення тривалості занять (на 3хв кожен тиждень).

Дослідження хокеїстів на траві віком 18-21 рік проводилась в лабораторії кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Обстеження спортсменів проводилося в чотири етапи: до початку формувального експерименту, а також через 8, 16 та 24 тижні від початку. Досліджувані показники реєструвалися в першій половині дня (між 9 та 13 годинами).

**Результати дослідження та їх обговорення.** Як засвідчили результати формувального експерименту, відновлення ЧСС після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кілограм маси тіла як у хокеїстів на траві КГ, так і ОГ відбулось через дві хвилини після припинення роботи (табл. 1). Через три хвилини відновного періоду у спортсменів обох груп спостерігалось відновлення частоти серцевих скорочень.

Застосування у тренувальних заняттях кваліфікованих хокеїстів на траві протягом 8 тижнів методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» відновлення частоти серцевих скорочень після завершення роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кілограм маси тіла прискорилось і спостерігалось через 1 хвилину після припинення виконання роботи. Через 16 тижнів від початку формувального експерименту у спортсменів основної групи частота серцевих скорочень після виконання роботи на велоергометрі також відбулось через 1 хвилину.

Таблиця 1

**Вплив занять з використанням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» на відновлення частоти серцевих скорочень у спортсменів контрольної (n=14) й основної груп (n=15)**

Група	Потужність роботи	Середні значення частоти серцевих скорочень в уд/хв <sup>-1</sup> , x±S				
		до навантаження	після навантаження			
До початку формувального експерименту						
КГ	1Вткг <sup>-1</sup>	71,17±3,7	115,07±2,19*	92,64±3,89*	80,64±2,49*	73,5±1,79
	2Вткг <sup>-1</sup>		158,29±1,29*	1229,29±3,01*	101,57±3,42*	83,5±3,66*
ОГ	1Вткг <sup>-1</sup>	74,47±2,08	115,40±2,16*	95,40±2,93*	84,73±2,85*	76,07±2,16
	2Вткг <sup>-1</sup>		157,53±1,62*	121,15±3,47*	102,07±4,01*	85,27±4,16*
Через 8 тижнів від початку формувального експерименту						
КГ	1Вткг <sup>-1</sup>	71,64±2,84	114,64±1,38*	91,71±3,17*	78,14±2,68*	70,79±1,54
	2Вткг <sup>-1</sup>		156,07±1,22*	122,07±2,44*	96,25±4,62*	80,36±2,84*
ОГ	1Вткг <sup>-1</sup>	73,07±2,08	111,47±1,31*	94,73±2,69*	81,13±3,54*	73,33±3,17
	2Вткг <sup>-1</sup>		152,07±1,54*	119,80±3,08*	96,27±3,39*	81,60±4,08
Через 16 тижнів від початку формувального експерименту						
КГ	1Вткг <sup>-1</sup>	71,43±2,68	112,71±0,89*	92,00±3,01*	78,07±2,84*	71,21±2,27
	2Вткг <sup>-1</sup>		153,21±1,06*	121,00±2,92*	97,36±3,57*	79,07±2,59
ОГ	1Вткг <sup>-1</sup>	72,13±2,08	107,60±1,08*	93,40±2,54*	79,40±3,01*	70,53±2,62
	2Вткг <sup>-1</sup>		146,60±1,23*	118,13±3,08*	90,73±4,39*	80,53±4,01
Через 24 тижні від початку формувального експерименту						
КГ	1Вткг <sup>-1</sup>	70,93±2,68	112,00±0,97*	91,29±2,68*	78,00±2,84*	71,67±2,86
	2Вткг <sup>-1</sup>		151,5±1,29*	119,5±1,54*	95,57±3,66*	80,25±2,86
ОГ	1Вткг <sup>-1</sup>	71,15±1,38	106,87±1,23*	92,00±2,62*	77,93±3,16*	69,40±2,47
	2Вткг <sup>-1</sup>		145,53±1,31*	115,87±4,16*	87,27±4,16*	78,93±3,69

Примітки: КГ – контрольна група; ОГ – основна група; \* - вірогідна відмінність значень відносно величин, зареєстрованих до початку навантаження (p<0,05)

### III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

У хокеїстів, які займались за навчальною програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та училищ олімпійського резерву відновлення частоти серцевих скорочень після дозованого фізичного навантаження потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла прискорилось. Однак таке відновлення зареєстровано не через 8, а через 16 тижнів від початку занять (див. табл. 1).

**Висновки.** Аналіз науково-методичної літератури з підготовки спортсменів дає можливість стверджувати, що для підвищення ефективності навчально-тренувального процесу незалежно від спеціалізації в комплексі з фізичними навантаженнями доцільно застосовувати методику штучного створення в організмі стану гіперкапічної гіпоксії.

Результати проведених досліджень засвідчили, що використання у навчально-тренувальному процесі кваліфікованих хокеїстів на траві методики ендогенно-гіпоксичного дихання покращує функцію серцево-судинної системи, про що свідчить відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень потужністю 1 Вт та 2 Вт на 1 кг маси тіла.

#### Література:

1. Агаджанян Н.А. Возрастные особенности реакции кардиореспираторной системы на комбинированное воздействие гипоксии и гиперкапнии / Н.А. Агаджанян, В.Г. Двоеносов // *Общая реаниматология*, 2005. - Том 2. - С. 40-44.
2. Вериго Е.Л. Гіпоксично-ендогенне дихання на апараті «Ендогенік-01» / Е.Л. Вериго. - Видання друге, доповнене і перероблене. ОАО: «Білоцерківська друкарня», 2005. - 70с.
3. Гаврилова Н. В. Можливості застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання у навчально-тренувальному процесі велосипедистів 15-16 років / Н. В. Гаврилова, Ю. М. Фурман // *Спортивний вісник Придніпров'я*. - 2011. - №3. - С. 117-121.
4. Лопата В.О. Класифікація та огляд засобів гіпокситерапії / В.О. Лопата, В.Я. Березовський, М.І. Левашов // *Фізіол. ж.* - 2003. - Т. 49, № 2. - С. 100-105.
5. Платонов В.Н. Гипоксическая тренировка в спорте высших достижений / Н.В. Платонов, А.З. Колчинская // *Гипоксия: деструктивное и конструктивное действие*. - К.: Трескол, 1998. - С.154-156.
6. Радзієвський П.О. Механізми адаптації до нормобаричної гіпоксії в курсі інтервального гіпоксичного тренування у висококваліфікованих спортсменів / П.О. Радзієвський // *Фізіол. журнал*. - 2005. - Т.51. - №2. - С. 90-95.
7. Радченко А.С. Воздействие нормобарической гипоксической тренировки на системное кровообращение / А.С.Радченко, Ю.Н.Королев, В.Н. Голубев // *XXI Съезд Физиологического общества им. И. П. Павлова. Тезисы докладов*. - М.-Калуга: Типография ООО «БЭСТ-принт», 2010. - С. 511.
8. Сулима А.С. Перспективи застосування методики створення стану нормобаричної гіперкапічної гіпоксії в системній підготовці хокеїстів на траві / А.С. Сулима // *Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Зб. наук. праць*. - Випуск 15. - Вінниця, 2013. - С.499-503.
9. Суслов Ф.П. Спортивная тренировка в условиях среднегорья / Ф.П. Суслов, Е.Б. Гиппенрейтер, Ж.К. Холодов. - М.: РГАФК, 1999. - 202 с.
10. Фурман Ю.М. Удосконалення загальної фізичної підготовленості юних плавців шляхом застосування у навчально-тренувальному процесі методики ендогенно-гіпоксичного дихання / Ю.М. Фурман, І.В. Грузевич // *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту*. - 2014. - №10. - С. 57-61.
11. Фурман Ю. Дослідження ефективності комплексного застосування фізичних навантажень і гіперкапічної гіпоксії в системі підготовки діафутболістів / Ю. Фурман, В. Поляк // *Вісник Прикарпатського університету: Фізична культура*. - 2013. - Вип. 17. - 61-68.
12. Ходоровський Г.І. Ендогенно-гіпоксичне дихання / Г.І. Ходоровський, І.В. Коляско, Є.С. Фурман, Н.І. Коляско, О.В. Кузнецова, О.В. Ясінська. - Чернівці: теорія і практика, 2006. - 144с.
13. Хокей на траві: навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та училищ олімпійського резерву / В.М. Костюкевич, В.І. Ус, Ф.П. Новік. - К., 2005. - 112с.
14. Wilkie K. Hypoxicator / K.Wilkie // *Fitness and Speed Skating Times*. - Nov., 2000. - USA. - PP.11.