

10. МОДЕРНІЗАЦІЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ ХОКЕЇСТІВ НА ТРАВІ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ В ТРЕНУВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС МЕТОДИКИ «ЕНДОГЕННО-ГІПОКСИЧНОГО ДИХАННЯ»

Сулима А. С.

Характерною рисою спорту на сучасному етапі розвитку суспільства є зростання конкуренції на змаганнях, що підвищує соціальну значущість перемог. Підготовка спортсменів високої кваліфікації, які здатні скласти гідну конкуренцію провідним командам світу, неможлива без глибокого і всебічного наукового обґрунтування системи вдосконалення їх спортивної майстерності (Гончаренко, 2014; Костюкевич, 2009; Платонов, 2013). Тільки за умови урахування закономірностей, сучасних засобів та методів, особливостей системи підготовки спортсменів, її зовнішніх і внутрішніх умов та чинників (Костюкевич, 2013), а також її реалізація дають змогу спортсменам показати високі результати (Платонов, 2013).

У сучасній теорії та методиці спортивного тренування однією з основних вимог до тренувального процесу, зокрема в хокеї на траві, є раціональне співвідношення тренувальних навантажень і рівня фізичної та функціональної підготовленості спортсменів (Гончаренко, 2014; Костюкевич, 2012; Платонов, 2013; Федотова, 2004).

Слід вказати, що спортивна підготовка в хокеї на траві являє собою спеціалізований процес фізичного виховання, заснований на використанні фізичних вправ з метою розвитку та вдосконалення фізичних якостей і здібностей, які обумовлюють готовність спортсмена до участі в змаганнях найвищого рівня.

Прояв спортивної майстерності хокеїстів на траві тісно пов'язаний зі здатністю проявляти фізичні якості в позі з напівнахиленим тулубом (Сулима, 2015; Сулима, дисертація; Sulyma, 2017), що обмежує діяльність тих дихальних м'язів, які забезпечують вентиляцію верхньої і нижньої частини легень, а саме – зовнішніх і внутрішніх міжреберних м'язів.

«Стримуючий» ефект для вентиляції вищезгаданих частин легень посилюється також утриманням ключки, що виключає з діяльності допоміжні дихальні м'язи, унаслідок чого посилюється гіпоксичний вплив фізичних навантажень на організм спортсменів.

Така «характерна» поза, яка періодично супроводжує рухову діяльність спортсменів, вимагає напруги м'язів плечового поясу, що ускладнює функцію кардіо-респіраторної системи (Сулима, 2015). За таких умов частково розслаблюється передня стінка живота, що сприяє вентиляції нижньої частини легень через полегшення роботи м'язів черевного пресу та діафрагми, чим компенсується недостатня вентиляція верхньої та нижньої частин легень. Тому посилювати вентиляцію легень хокеїстів на траві доцільно за рахунок активізації черевного типу дихання через підвищення функціональних можливостей вищезгаданих м'язів.

З огляду на це у навчально-тренувальному процесі кваліфікованих хокеїстів на траві слід застосовувати додаткові засоби, які б сприяли вдосконаленню черевного типу дихання, що позитивно впливатиме не лише на функцію апарату

зовнішнього дихання, але й полегшить роботу серця за рахунок посилення дихального насосу та збільшення оксигенації крові (Фурман, Гаврилова, 2012).

Аналіз науково-методичної літератури дозволив визначити, що для повної реалізації функціональних резервів організму на різних етапах багаторічної спортивної підготовки у навчально-тренувальному процесі спортсменів застосовують різноманітні засоби, які посилюють ефект фізичних вправ (Ананьев, 1998; Булатова, Платоно, 2008; Грузевич, 2013).

Так, ряд дослідників рекомендують з метою покращення фізичної підготовленості спортсменів різної спеціалізації в навчально-тренувальному процесі використовувати спеціальні методики для штучного створення гіпоксії в умовах «зниженого» атмосферного тиску (Ананьев, 1998; Булатова, Платонов, 2008; Board L., Seims ...2012). Проте економічні труднощі й технічні незручності гірсько-кліматичної та барокамерної моделей гіпоксії обмежують їх широке використання в навчально-тренувальному процесі спортсменів (Апанасенко, 2011; Вериго, 2005; Фролов, 2001). Головним діючим чинником механізму створення таких моделей гіпоксії є те, що зі збільшенням висоти прямо пропорційно знижується парціальний тиск газів у вдихуваному повітрі, що веде до зниження ефективності м'язової діяльності в умовах високогір'я внаслідок зниженого градієнту тиску, негативно впливаючи на транспорт кисню до тканин, на самопочуття спортсменів і навіть стан здоров'я (Ананьева, 1998; Булатова, Платонов, 2008). Використання такої моделі гіпоксичного тренування може призвести до негативних структурних змін у деяких органах, що у 25% спортсменів проявляється у вигляді колапсів, непритомності, неадекватної реакції артеріальних судин (Апанасенко, 2011). Тому, більш безпечними для спортсменів є методики створення штучної гіпоксії в нормобаричних умовах. Для цього застосовують методичні прийоми або спеціальні прилади (дихання з довільною гіповениляцією, дихання через збільшення «мертвого простору», дихання з додатковою дією на організм експіраторного або інспіраторного опору проходження повітря через дихальні шляхи, використання гіпоксикаторів, гіперкапнікаторів та ін.) (Апанасенко, 2011; Вериго, 2005; Лопата, 2003; Фролов, 2001).

За останні роки широке розповсюдження в спорті набув метод інтервального гіпоксичного тренування (ІГТ), при якому забезпечується чергування гіпоксичних та нормоксичних впливів на організм (Колчинская, 2003; Vassovitch O, 2010; Board L, 2012; Serebrovskaya, 2002). З огляду на те, що застосування курсу ІГТ відбувається за рахунок газової суміші з вмістом кисню від 11% до 9%, така гіпоксична стимуляція може супроводжуватися зниженням адаптаційних резервів організму (Колчинская, 2003). Тому, проаналізувавши науково-методичну літературу з питання застосування у навчально-тренувальному процесі феномену додаткового створення в організмі гіпоксії, ми дійшли висновку, що створення в організмі гіпоксичного стану не повинно супроводжуватись негативними функціональними змінами в організмі, сприяючи посиленню тренувального ефекту. Таким вимогам відповідає методика «ендогенно-гіпоксичного дихання» (ЕГД) з використанням апарату «Ендогенік-01», який дозволяє викликати так званий стан помірної гіпоксії та вираженої

гіперкапнії, тобто гіперкапнічну гіпоксію при константних параметрах вмісту кисню та вуглекислого газу (Веріго, 2005; Грузевич, 2013; Сальникова, Луцьк 2015; Фурман, Гаврилова, 2012; Ходоровський, 2006).

Як відомо атмосферне повітря містить 21% кисню та 0,03% вуглекислого газу. Після першого видиху в апараті залишається повітря з вмістом кисню близько 16%, а вуглекислого газу близько 3% (Фролов, 2001). Таке співвідношення газів залишається в апараті впродовж усієї процедури. Дихання повітрям із таким співвідношенням кисню та вуглекислого газу забезпечує стан помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії.

Позитивний вплив ЕГД проявляється також збільшенням у крові кількості еритроцитів, насичених 2,3-дифосфогліцератом, який виступає в організмі гемоглобіновим модулятором. З'єднуючись з гемоглобіном 2,3-дифосфогліцерат сприяє підвищенню дисоціації оксигемоглобіну, зменшуючи можливість виникнення дефіциту кисню (Веріго, 2005; Ходоровський, 2006). Дихання через апарат викликає також підвищення внутрішньобронхіального тиску, внаслідок чого відбувається розширення бронхів. Такий ефект дає підстави розглядати методику ЕГД як тренінг для нормалізації тону м'язів бронхіальної мускулатури.

З огляду на те, що технологія дихання через апарат «Ендогенік-01» передбачає збільшення тривалості вдиху та видиху через звужений отвір патрубку, поступово зростають вентиляційні можливості легень, що пов'язано із поліпшенням функції дихальних м'язів, а також адаптації організму до гіпоксії (Фролов, 2001). За умов обмеження постачання організму киснем із часом підвищується ефективність легеневої вентиляції, збільшується альвеолярна мережа капілярів легень та поліпшується дифузія газів через альвеолярно-капілярний бар'єр, що сприяє зростанню оксигенації артеріальної крові (Веріго, 2005; Сальникова, Харків, 2015; Ходоровський, 2006).

Тому, беручи до уваги досвід напрацювань попередніх дослідників, ми передбачали, що комплексне застосування методики створення в організмі нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії у підготовці кваліфікованих хокеїстів на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей сприятиме підвищенню їх фізичної підготовленості.

У дослідженні брали участь хокеїсти на траві віком 19-21 рік. Спортивна кваліфікація спортсменів: кандидати в майстри та майстри спорту. Спортсменів розподілили на дві групи: контрольну (КГ), яка нараховувала 14 осіб, та основну (ОГ) - 15 осіб. Тренувальні заняття проводилися п'ять разів на тиждень.

Хокеїсти на траві контрольної групи займалися за звичайною навчальною програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціальних дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та училищ олімпійського резерву (Хокей програма). Спортсмени ОГ, на відміну від КГ, під час кожного тренувального заняття на початку вступної частини використовували методику штучного створення в організмі стану помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії шляхом дихання через апарат «Ендогенік-01» відповідно до складеної нами «маршрутної карти» (табл. 10.1) (Сулима, дисертація; Sulyma, 2017). Ця методика передбачає ступінчасту адаптацію до нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії через збільшення кількості води в апараті

(на 1 мл кожні два тижні), збільшення часу вповільненого видиху (на 3с кожен тиждень), а також збільшення тривалості занять (на 3хв кожен тиждень).

Таблиця 10.1

Маршрутна карта ендогенно-гіпоксичного дихання для хокеїстів на траві 19-21 року

Тижні занять	Кількість води в апараті, мл	Тривалість вдиху, с	Тривалість видиху, с	Загальний час занять, хв
1	3	2–3	5–7	2–3
2	4	-/-	8–9	4–5
3	6	-/-	10–11	6–7
4	8	-/-	12–13	8–10
5	10	-/-	14–16	11–13
6	12	-/-	17–19	11–13
7	14	-/-	20–21	14–15
8	16	-/-	22–23	16–17
9	18	-/-	24–25	18–19
10	20	-/-	26–27	20–21
11	20	-/-	28–29	22–23
12–24	20	-/-	30–31	24–25

Показники загальної фізичної підготовленості у хокеїстів на траві у спортсменів контрольної групи протягом 8 тижнів від початку формуального експерименту не викликали вірогідних зрушень значень, про що свідчать дані таблиці 10.2.

Таблиця 10.2

Вплив тренувальних занять із хокею на траві без використання та з використанням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» на показники загальної фізичної підготовленості кваліфікованих хокеїстів на траві контрольної (n=14) та основної (n=15) груп

Показники	Середня величина, $\bar{X} \pm S$				
	до початку тренувань	через 8 тижнів від початку тренувань	через 16 тижнів від початку тренувань	через 24 тижні від початку тренувань	
1	2	3	5	6	7
Біг 60 м із високого старту, с	КГ	7,72±0,11	7,63±0,13	7,55±0,12	7,53±0,12
	ОГ	7,57±0,11	7,41±0,09	7,32±0,11	7,28±0,11
Стрибок з місця, м	КГ	2,43±0,01	2,45±0,01	2,46±0,02*	2,48±0,02*
	ОГ	2,44±0,01	2,46±0,02	2,49±0,01*	2,52±0,02*
Згинання і розгинання рук в упорі лежачи за 1 хв, разів	КГ	38,07±1,06	40,00±1,06	40,93±0,89*	42,00±0,65*
	ОГ	40,40±1,31	42,33±1,16	43,93±1,00*	45,47±1,23*
Підтягування на	КГ	10,07±0,24	10,64±0,24	10,93±0,32*	11,64±0,24*

<i>Продовження табл. 10.2</i>					
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
перекладині за 1 хв, разів	ОГ	10,93±0,31	11,53±0,46	12,53±0,39*	13,07±0,39*
Довжина дистанції, яку пробігали за 12 хв, м	КГ	3006,79±22,34	3069,29±38,18	3101,43±30,06*	3156,43±32,49*
	ОГ	3014,2±19,8	3102,00±17,72*	3160,00±25,43*	3206,00±17,72*
Сила м'язів згиначів пальців правої руки, кг	КГ	53,57±1,29	54,29±1,14	55,14±0,97	55,86±1,14
	ОГ	53,87±1,54	54,67±1,69	55,73±1,54	56,27±1,39
Сила м'язів згиначів пальців лівої руки, кг	КГ	52,86±1,14	53,14±1,17	53,57±1,14	54,14±0,97
	ОГ	53,33±1,39	54,13±1,39	54,67±1,39	55,07±1,39
Тест №1	КГ	1,15±0,01	1,16±0,02	1,19±0,02	1,22±0,02*
	ОГ	1,17±0,02	1,18±0,02	1,20±0,02	1,24±0,02*
Тест №2	КГ	2,10±0,02	2,11±0,01	2,14±0,02	2,17±0,02*
	ОГ	2,11±0,02	2,13±0,01	2,15±0,02	2,18±0,02*

Примітки:

тест №1 - утримання «до відмови» пози лежачи на животі злегка розведені прямі підняті руки і ноги вгору, хв;

тест №2 - утримання «до відмови» лежачи на животі пози максимально підняті над кушеткою обидві ноги розведені на 10°, зігнуті у колінних суглобах під кутом 45°, руками тримаючись за кушетку, хв;

** - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні ($p < 0,05$)*

На відміну від спортсменів контрольної групи, у кваліфікованих хокеїстів на траві основної групи тренувальні заняття із застосуванням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» за складеною маршрутною картою (Сулима, дисертація; Sulyma, 2017) вже через 8 тижнів від початку формувального експерименту викликали вірогідні зміни деяких показників їх загальної фізичної підготовленості (див. табл. 10.2).

Через 8 тижнів покращився результат виконання досліджуваними хокеїстами на траві на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, які в своїх тренувальних заняттях застосовували методику створення в організмі спортсмена стану нормобаричної гіперкапічної гіпоксії, тесту «12-хвилинний біг» на 2,95%

($p < 0,05$). У той час як у спортсменів контрольної групи вірогідні зміни відбулися через 16 тижнів від початку формувального експерименту.

16-тижневі заняття без застосування і з застосуванням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» сприяли вірогідному підвищенню загальної витривалості кваліфікованих хокеїстів на траві на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей за результатами виконання 12-хвилинного бігового тесту. Так у спортсменів контрольної групи результат вищезгаданого тесту покращився на 3,51% ($p < 0,05$), а у хокеїстів основної – на 4,84% ($p < 0,05$) (рис. 10.1).

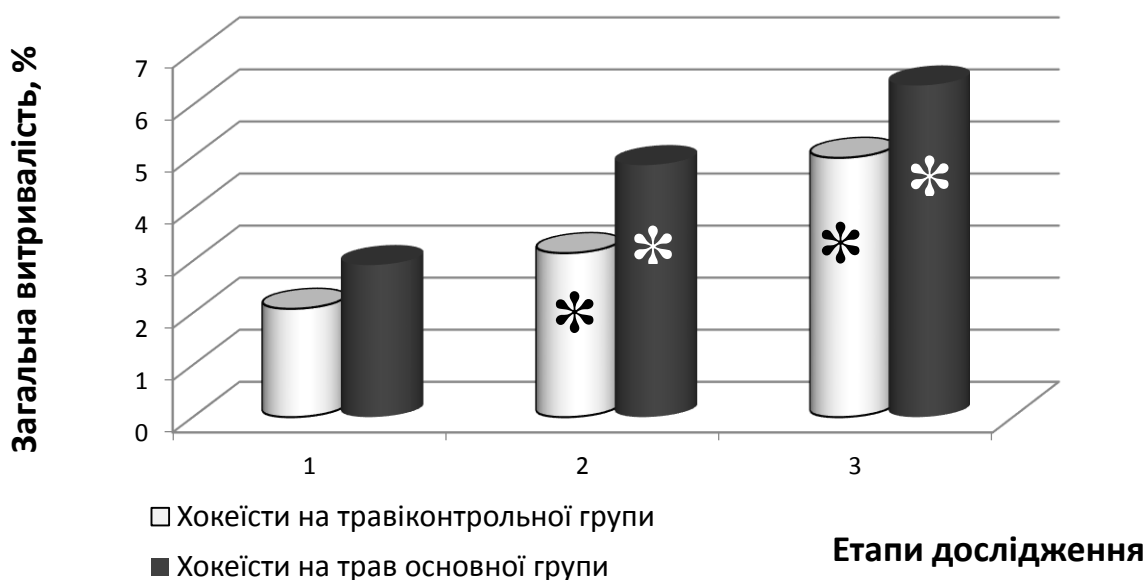


Рис. 10.1. Динаміка змін загальної витривалості під впливом тренувальних занять у хокеїстів на траві контрольної та основної груп на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня:

1 – через 8 тижнів від початку формувального експерименту;

2 – через 6 тижнів від початку формувального експерименту;

3 – через 24 тижні від початку формувального експерименту;

* - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні ($p < 0,05$)

Протягом даного періоду формувального експерименту у кваліфікованих хокеїстів на траві вірогідно покращилися також швидкісно-силова витривалість м'язів плечового поясу за результатами тесту підтягування на перекладині за 1 хв та згинання і розгинання рук в упорі лежачи за 1 хв, вибухова сила за результатом тесту стрибок у довжину з місця (див. табл. 10.2).

Варто відмітити, що через 24 тижні від початку формувального експерименту продовжували зростати швидкісно-силова витривалість м'язів плечового поясу за тестом підтягування на перекладині за 1 хв у хокеїстів контрольної групи на 15,59% ($p < 0,05$) і основної на 19,58% ($p < 0,05$), згинання і розгинання рук в упорі лежачи за 1 хв на 10,32% ($p < 0,05$) та 12,55% ($p < 0,05$), вибухова сила за тестом стрибок у довжину з місця на 2,06% ($p < 0,05$) та 2,27% ($p < 0,05$), відповідно.

24-тижневі заняття без застосування і з застосуванням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» сприяли вірогідному покращенню статичної силової витривалості м'язів-розгиначів спини за результатом тесту утримання «до

відмови» пози: лежачи на животі, злегка розведені прямі підняті руки й ноги вгору та сідничних м'язів за результатом тесту утримання «до відмови» лежачи на животі у позі: максимально підняті над кушеткою обидві ноги, розведені на 10^0 , зігнуті в колінних суглобах під кутом 45^0 , руки тримаються за кушетку.

З рисунку 10.2 видно, що вірогідне підвищення статичної силової витривалості м'язів-розгиначів спини у хокеїстів контрольної групи становило 5,22% ($p < 0,05$), а у спортсменів основної групи 5,98% ($p < 0,05$), статичної силової витривалості сідничних м'язів 2,86% ($p < 0,05$) і 3,32% ($p < 0,05$), відповідно.

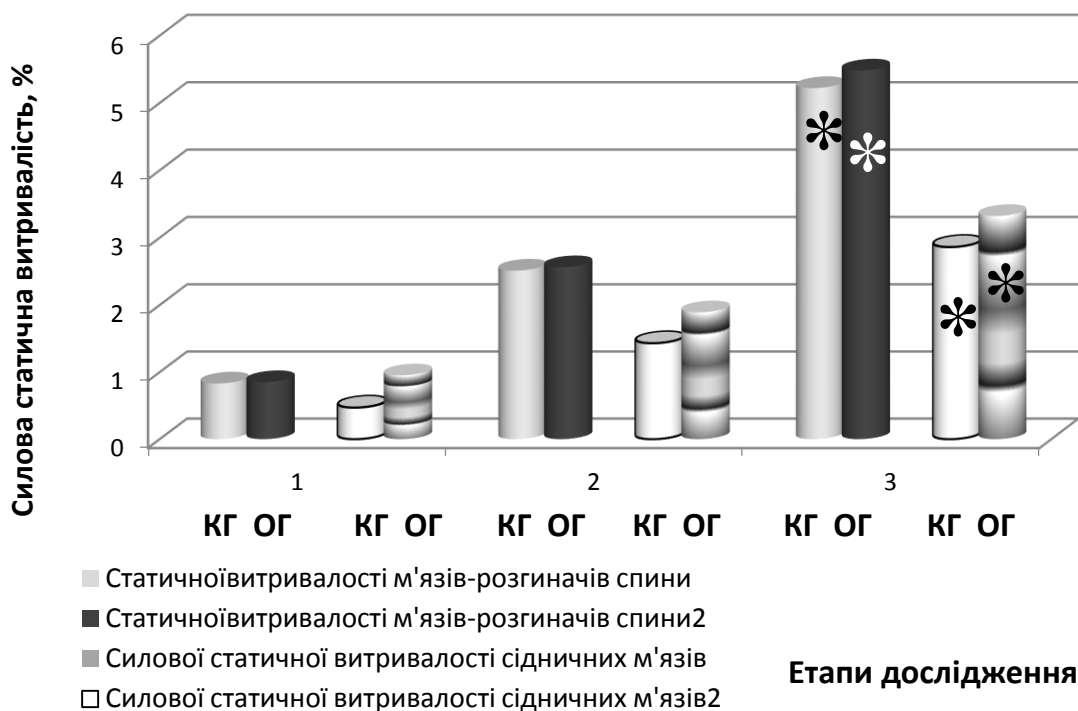


Рис. 10.2. Динаміка змін статичної силової витривалості м'язів-розгиначів спини і сідничних м'язів під впливом тренувальних занять у хокеїстів на траві контрольної та основної груп на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня:

1 – через 8 тижнів від початку формувального експерименту;

2 – через 6 тижнів від початку формувального експерименту;

3 – через 24 тижні від початку формувального експерименту;

* - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні ($p < 0,05$)

Такі фізичні якості, які характеризують загальну фізичну підготовленість кваліфікованих хокеїстів на траві на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, як швидкість, сила м'язів згиначів пальців правої та лівої рук протягом 24-тижневого циклу занять без використання і з використанням методики штучного створення в організмі стану помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії за складеною нами маршрутною картою залишилися у спортсменів без істотних змін ($p > 0,05$) (див. табл. 10.2).

У спортсменів як контрольної так і основної груп тренувальні заняття без застосування і з застосуванням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання», які проводилися протягом 8 тижнів від початку формувального експерименту, не

викликали вірогідних змін показників спеціальної фізичної підготовленості (табл.10. 3).

Таблиця 10.3

Вплив тренувальних занять із хокею на траві без використання і з використанням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» на показники спеціальної фізичної підготовленості кваліфікованих хокеїстів на траві контрольної (n=14) і основної (n=15)

Показники		Середня величина, $\bar{x} \pm S$			
		до початку тренувань	через 8 тижнів від початку тренувань	через 16 тижнів від початку тренувань	через 24 тижні від початку тренувань
Біг 10 м із високого старту, с	КГ	1,87±0,01	1,86±0,01	1,83±0,01*	1,81±0,02*
	ОГ	1,83±0,02	1,80±0,02	1,77±0,02*	1,75±0,02*
Біг 30 м із високого старту, с	КГ	4,27±0,01	4,24±0,01	4,23±0,02	4,21±0,02
	ОГ	4,22±0,02	4,20±0,01	4,17±0,01*	4,14±0,01*
Човниковий біг (180 м), с	КГ	38,20±0,10	38,17±0,19	38,14±0,19	38,06±0,18
	ОГ	38,13±0,10	38,09±0,09	37,99±0,08	37,85±0,07*
П'ятикратний стрибок на двох ногах, м	КГ	12,12±0,07	12,14±0,06	12,15±0,07	12,16±0,12
	ОГ	12,09±0,08	12,18±0,10	12,2±0,08	12,23±0,07

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

Однак через 16 тижнів від початку формувального експерименту вірогідно підвищилася стартова швидкість за результатами бігу 10 м із високого старту у кваліфікованих хокеїстів на траві на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей контрольної групи на 2,13% ($p < 0,05$), а основної групи – на 3,28% ($p < 0,05$). На відміну від спортсменів контрольної групи, у кваліфікованих хокеїстів основної групи тренувальні заняття із застосуванням методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» за складеною маршрутною картою (Сулима, дисертація; Sulyma, 2017) протягом даного періоду вплинули й на стартову швидкість за часом подолання 30-метрових дистанцій на 1,18% ($p < 0,05$) (рис. 10.3).

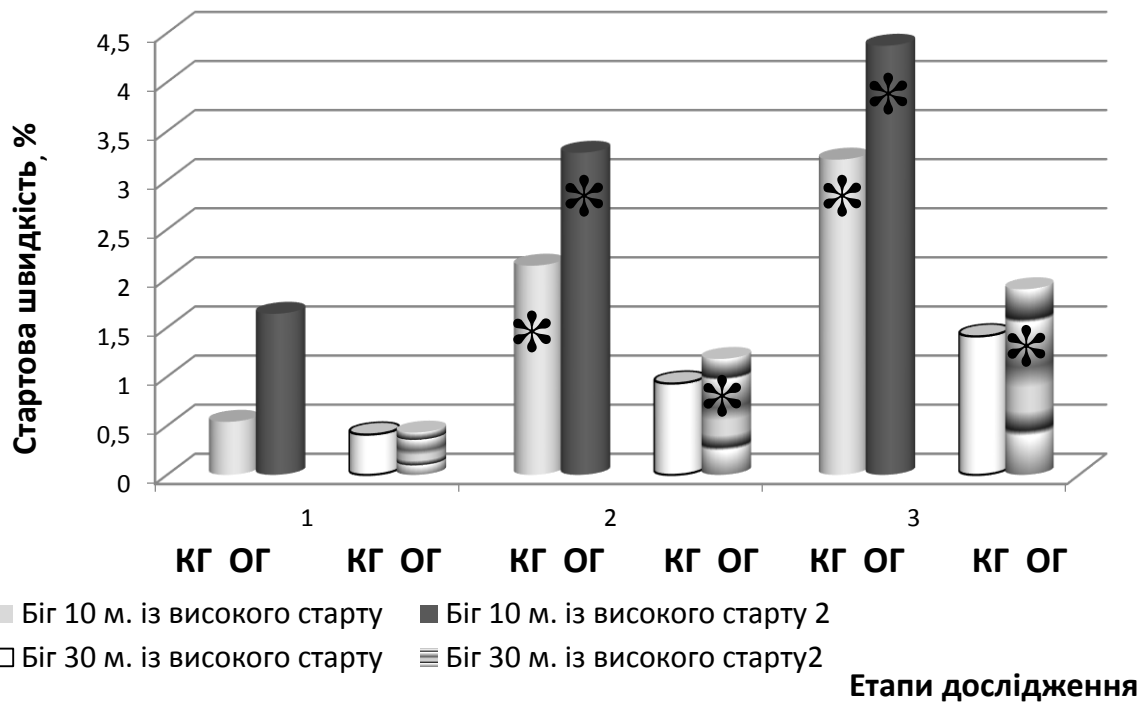


Рис. 10.3. Динаміка змін стартової швидкості під впливом тренувальних занять у хокеїстів на траві контрольної та основної груп на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня:

- 1 – через 8 тижнів від початку формувального експерименту;
- 2 – через 16 тижнів від початку формувального експерименту;
- 3 – через 24 тижні від початку формувального експерименту;
- * - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні ($p < 0,05$)

Протягом формувального експерименту у хокеїстів на траві, які у своїх тренувальних заняттях не застосовували методику «ендогенно-гіпоксичного дихання», спостерігається зростання результату човникового бігу 180 м, який є ознакою підвищення спеціальної витривалості в умовах забезпечення м'язової роботи за рахунок лактатних процесів енергозабезпечення (див. табл. 3). Проте вірогідних змін даного показника не зареєстровано.

Варто відмітити, що як і у спортсменів контрольної, так і у осіб основної групи за період проведення формувального експерименту не виявлено достовірних змін вибухової сили в умовах виконання динамічної роботи за тестом п'ятикратний стрибок з місця (табл. 10.3).

Як видно з рис. 10.4, під впливом тренувань, у яких використовувалася методика створення в організмі спортсмена стану нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії, через 24 тижні від початку занять у хокеїстів на траві основної групи зареєстровано вірогідне зростання показника спеціальної фізичної підготовленості за тестом «човниковий біг 180 м», який характеризує спеціальну витривалість в умовах забезпечення м'язової роботи за рахунок лактатних процесів енергозабезпечення, на 0,7% ($p < 0,05$).

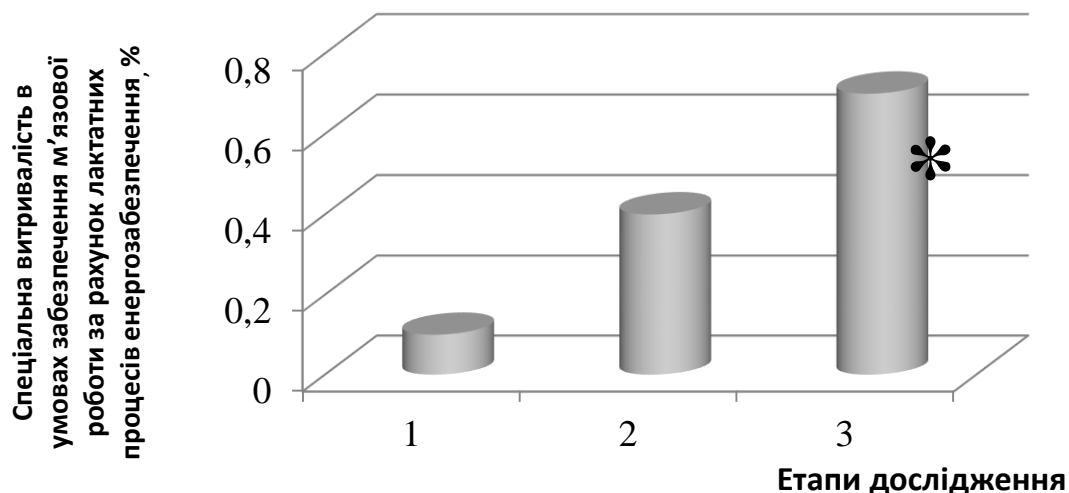


Рис. 10.4. Динаміка змін спеціальної витривалості в умовах забезпечення м'язової роботи за рахунок лактатних процесів енергозабезпечення під впливом тренувальних занять у хокеїстів на траві основної групи на різних етапах дослідження відносно вихідного рівня:

- 1 – через 8 тижнів від початку формувального експерименту;
- 2 – через 16 тижнів від початку формувального експерименту;
- 3 – через 24 тижні від початку формувального експерименту;
- * - відмінності відносно вихідних даних статистично достовірні ($p < 0,05$)

Отже, аналіз і узагальнення результатів дослідження переконливо свідчить про доцільність застосування в системній підготовці кваліфікованих хокеїстів на траві спеціальних засобів, які сприяють підвищенню ефективності фізичних тренувань за рахунок додаткового (крім гіпоксії навантаження) створення в організмі стану гіперкапічної гіпоксії. Безпечною, доступною та ефективною вважається методика «ендогенно-гіпоксичного дихання», яка дозволяє створювати в організмі стан помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії в нормобаричних умовах. Застосування вищезгаданої методики у навчально-тренувальному процесі конструктивно впливає на фізичну підготовленість спортсменів, прискорює відновні процеси, підвищуючи ефективність фізичних тренувань.

Резюме: Результати досліджень засвідчили, що використання у навчально-тренувальному процесі кваліфікованих хокеїстів на траві методики штучного створення в організмі стану помірної гіпоксії та вираженої гіперкапнії сприяє покращенню загальної та спеціальної фізичної підготовленості за наступними показниками: стартової швидкості; вибухової сили; загальної витривалості, швидко-силової витривалості м'язів плечового поясу, статичної силової витривалості м'язів-розгиначів спини та сідничних м'язів.

Список використаних літературних джерел:

1. Ананьева Т. Г., Терентьева С. Н. Корсун П. Б. Ефименко Адаптационные изменения функционального состояния велосипедистов к различным нагрузкам в условиях среднегорья. Республиканская научная конференция. Педагогические и медико-биологические аспекты физвоспитания и спортивных тренировок в Киргизии. Фрунзе, 1998. С.63-64.
2. Апанасенко Г. Л., Попова Л. А., Магльований А. В. Санология (Медицині

аспекти валеології) : підручник. Київ-Львів, 2011. 198 с.

3. Булатова М. М., Платонов В. Н. Среднегорье, высокогорье и искусственная гипоксия в системе подготовки спортсменов. Спортивная медицина. 2008. № 1. С. 95–101.

4. Вериго Е. Л. Гіпоксично-ендогенне дихання на апараті «Ендогенік-01». Видання друге, доповнене і перероблене. ОАО: «Білоцерківська друкарня», 2005. – 70 с.

5. Вілмор Дж., Костілл Д. Л. Фізіологія спорту. К.: Олімпійська література. 2003. 510 с.

6. Гончаренко В., Гончаренко О. Програмування фізичної підготовки кваліфікованих спортсменок у хокеї на траві залежно від амплуа. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Вінниця, 2014. Вип. 18, Том 2. С. 47–53.

7. Гончаренко В. І. Методика педагогічного контролю фізичної підготовленості висококваліфікованих спортсменок у хокеї на траві. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: наук. журнал / голов. ред. А. А. Сбруєва. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2014. №8 (42). С. 166–176.

8. Грузевич І. В. Удосконалення функціональної підготовленості юних плавців на етапі попередньої базової підготовки шляхом застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання. Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини. Л., 2013. Вип. 17, т.1. С.39-44.

9. Колчинская А. З., Цыганова Т. Н., Остапенко Л. А. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте. М.: Медицина, 2003. 408 с.

10. Костюкевич В. М. Управление соревновательной деятельностью спортсменов высокой квалификации в хоккее на траве. Киев: «Освіта України», 2010. 270 с.

11. Костюкевич В. М. Побудова тренувального процесу спортсменів високої кваліфікації у футболі і хокеї на траві в річному циклі підготовки. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. За ред. С. С. Єрмакова. Харків, 2013. № 8. С. 51–54.

12. Лопата В. О., Березовський В. Я., Левашов М. І. Класифікація та огляд засобів гіпокситерапії. Фізіологічний журнал. 2003. Т. 49, № 2. С. 100–105.

13. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение. Киев: Олимпийская литература, 2013. 624 с.

14. Сальникова С. В., Фурман Ю. М. Удосконалення процесів аеробного енергозабезпечення жінок 37–49 років шляхом комплексного застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. За ред. С. С. Єрмакова. Харків, 2015. № 7. С. 59–63

<http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0708>.

15. Сальникова С. В., Фурман Ю. М. Удосконалення фізичного стану жінок 30–36 років за показниками фізичної підготовленості за допомогою комплексного застосування занять аквафітнесом і методики ендогенно-гіпоксичного дихання. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, уклад. А. В. Цьось, С. П. Козіброцький. Луцьк, 2015. № 2(30). С. 103–107.

16. Сулима А. С. Удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих хокеїстів на траві шляхом застосування в тренувальному процесі методики

ендогенно-гіпоксичного дихання. Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини. Львів, 2015. Вип. 19, Т. 3. С. 169–175.

17. Сулима А. С. Удосконалення фізичної підготовленості кваліфікованих хокеїстів на траві шляхом застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» : дис. ...канд. наук з фіз. виховання та спорту : 24.00.01. Вінниця, 2017. 202 с.

18. Федотова Е. В. Хоккей на траве: состояние, тенденции развития, перспективы: Метод. разработка. М.: ФХТР, 2004. С.2-25.

19. Фролов В. Ф. Эндогенное дыхание – медицина третьего тысячелетия. Новосибирск, 2001. С.103-125.

20. Фурман Ю. М., Гаврилова Н. В. Удосконалення фізичної підготовленості велосипедистів 13-16 років через застосування в тренувальному процесі нормобаричної гіперкапічної гіпоксії. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. Збірник наукових праць. Вінниця, 2012. С. 381-386.

21. Ходоровський Г. І., Коляско І. В., Фуркал Є. С., Коляско Н. І., Кузнецова О. В., Ясінська О. В. Эндогенно-гіпоксичне дихання. Чернівці: теорія і практика, 2006. 144 с.

22. 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. Київ, 2005. 112 с.

23. Bassovitch O. Intermittent hypoxic training: A biomedical engineering perspective. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2010, vol.13, pp. 79-80. doi:10.1016/j.jsams.2010.10.630.

24. Board L., Seims A., Garrard M., Ingle L. Effect of intermittent hypoxic training on cardiovascular responses to altitude (2800m). *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2012, vol.15, pp. 223-230. doi:10.1016/j.jsams.2012.11.541.

25. Serebrovskaya T. V. Intermittent Hypoxia Research in the Former Soviet Union and the Commonwealth of Independent States: History and Review of the Concept and Selected Applications. *High Altituded Med. Biol.* 2002. V.3, №2. P.205-221.

26. Sulyma A., Bohuslavskaya V., Furman Y., Galaman Y., Doroshenko E., Pityn M. Effectiveness of the application of the endogenous-hypoxic breathing technique in the physical training of the qualified field hockey players. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), 2017. 17(4), Art 289. PP. 2553 2560.