УДК 796.015.576:797.21-053.6

УДОСКОНАЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ПЛАВЦІВ 13–14 РОКІВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ЕНДОГЕННО-ГІПОКСИЧНОГО ДИХАННЯ В ПІДГОТОВЧОМУ ПЕРІОДІ РІЧНОГО МАКРОЦИКЛУ

Ірина ГРУЗЕВИЧ, Сергій КОСТЕНКО

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Анотація. У статті розглянуто питання можливості комплексного застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання (ЕГД) та фізичних навантажень для підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості плавців 13–14 років. Установлено, що застосування методики ЕГД у навчально-тренувальному процесі юних плавців сприяє поліпшенню аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності. Рекомендовано вводити на початку тренувального заняття вправи, що підвищують анаеробну алактатну продуктивність організму.

Ключові слова: плавання, гіпоксія, гіперкапнія, спеціальна фізична підготовленість.

Постановка проблеми. Сучасний спорт висуває підвищені вимоги до фізичної підготовленості юних спортсменів [3; 4; 12]. Підвищити рівень спортивної майстерності можна шляхом збільшення обсягів тренувального навантаження [3], однак такий підхід при роботі з юними спортсменам може викликати погіршення функціонального стану організму, через що існує думка, що підвищення спортивно-кваліфікаційного рівня плавців підліткового віку повинно відбуватися не за рахунок величини фізичних навантажень, а завдяки застосуванню додаткових засобів, які посилюють ефект фізичних навантажень [5; 6]. Такими засобами можуть виступати різні моделі штучного створення в організмі гіпоксичних станів, які досягаються в нормобаричних умовах [5; 6; 8] та в гіпобаричних умовах (високогір'я, барокамери) [1]. Низький атмосферний тиск в гіпобаричних умовах є причиною значного зниження вмісту кисню в повітрі, яке вдихається, що супроводжується не лише погіршенням самопочуття, але і зниженням працездатності, неадекватним посиленням діяльності серцево-судинної та дихальної систем. Таку гіпоксичну модель вважають особливо небезпечною для спортсменів-підлітків у зв'язку зі значним зниженням кисню та підвищеним вмістом вуглекислого газу в повітрі, яке вдихається, що погано переноситься спортсменами цієї вікової категорії

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Нині триває пошук безмедикаментозних шляхів підвищення адаптивних можливостей організму спортсменів, що є підґрунтям для досягнення високих спортивних результатів. Серед спектра сучасних додаткових засобів підвищення ефективності тренувальних занять, як стверджують деякі дослідники [2; 5; 6], більш фізіологічними та безпечними вважаються методики створення гіпоксії в нормобаричних умовах [5; 6]. Такий підхід до вдосконалення адаптаційних можливостей спортсменів підліткового віку, як вказує М.Р. Смирнов [11], сприяє збереженню функціональних можливостей організму на наступні періоди багаторічної підготовки.

За даними Н.В. Гаврилової та Ю.М. Фурмана [5], у навчально-тренувальному процесі велосипедистів-підлітків успішно можна застосовувати методику створення в організмі нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії з використанням апарату «Ендогенік-01» [13], що сприє не лише поліпшенню адаптаційних можливостей кардіо-респераторної системи, прохідності та посиленню дренажної функції бронхів, а також рівню фізичної підготовленості юних спортсменів. Тому ми сподівалися, що комплексне застосування фізичних вправ і методики ендогенно-гіпоксичного дихання в підготовці плавців 13–14 років із використанням апарату «Ендогенік-01 буде ефективним для підвищення рівня їх спеціальної підготовленості.

Мета дослідження – встановити можливості застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання у тренувальному процесі плавців 13-14 років для підвищення спеціальної фізичної підготовленості.

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

1. Вивчити стан питання з теми дослідження.

© Грузевич І., Костенко С., 2014

2. Дослідити вплив фізичних навантажень за програмою ДЮСШ без застосування і з застосуванням методики ендогенно-гіпоксичного дихання на спеціальну фізичну підготовленість підлітків у підготовчий період річного макроциклу;

3. Дослідити комплексний вплив фізичних навантажень, які стимулюють анаеробну алактатну продуктивність організму, та штучно створеної гіперкапнічної гіпоксії на спеціальну фізичну підготовленість плавців.

Методи та організація дослідження. Для вирішення поставлених завдань використовувалися такі методи: огляд літературних джерел, педагогічні спостереження, педагогічний експеримент, педагогічне тестування спеціальної фізичної підготовленості та методи математичної статистики.

Упродовж формувального експерименту ми вивчити вплив тренувальних занять, у яких використовувалася методика створення в організмі стану нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії, на спеціальну фізичну підготовленість плавців 13–14 років. Оцінюючи спеціальну фізичну підготовленість, ми використали такі тестові вправи з плавання вільним стилем: 2х25 м з максимальною швидкістю зі старту; 75 м з максимальною швидкістю зі старту; 4х50 м максимальною швидкістю (інтервал відпочинку 15 с) з поштовху від бортика; 800 м з максимально доступною швидкістю [10].

Спортсменів перед початком формувального експерименту розподілили на дві групи: контрольну (КГ, 10 осіб) та першу основну (ОГ1, 11 осіб). Усі плавці займалися 5 разів на тиждень за навчальною програмою для ДЮСШ. Відмінність занять спортсменів першої основної групи полягала в застосуванні на кожному занятті під час розминки на суші методики ендогенно-гіпоксичного дихання (ЕГД) з використанням апарату «Ендогенік-01». Однак по завершенню формувального експерименту, аналізуючи результати змагальних тестів спортсменів контрольної та першої основної груп ми дійшли висновку, що на тренувальних заняттях за програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл із плавання на етапі попередньої базової підготовки недостатньо уваги приділяється розвиткові швидкості, фізіологічною основою якої виступає потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення. З огляду на це ми вирішили створити другу основну групу (ОГ2), спортсмени якої, як і спортсмени першої основної групи (ОГ1), застосовували у тренувальних заняттях методику ендогенно-гіпоксичного дихання з використанням апарату «Ендогенік-01», однак, на відміну від плавців ОГ1, для стимуляції анаеробних алактатних метаболічних процесів, які відіграють вирішальну роль в енергозабезпеченні короткочасної спринтерської роботи, на початку кожного тренувального заняття у воді після розминки пропливали короткі відрізки завдовжки 12–25 м з максимальною швидкістю зі старту або з поштовху від бортика в повній координації або за допомогою лише рук чи лише ніг з частковою та повною затримкою дихання. Частота серцевих скорочень після пропливання відрізків коливалася в межах 150–170 уд./хв$^{-1}$, що відповідає анаеробному алактатному характеру енергозабезпечення при динамічній роботі максимальної інтенсивності [9]. Період відпочинку між відрізками обмежувався зниженням частоти серцевих скорочень до 110–120 уд./хв$^{-1}$ [9]. Зниження частоти серцевих скорочень до таких значень відбувалося близько 2 хвилин. Пропливання відрізків з цією інтенсивністю завершувалось одразу після перевищення частоти серцевих скорочень значення 170 уд·хв$^{-1}$. Перевищення значення 170 уд./хв$^{-1}$ свідчить про перехід із зони анаеробного алактатного в зону анаеробного лактатного механізму енергозабезпечення [9].

Обстеження плавців проводилося впродовж підготовчого періоду річного макроциклу трьома етапами: до початку експерименту та через 8 й 16 тижнів від його початку. Для визначення ефективності впливу комплексного застосування фізичного навантаження та методики ендогенно-гіпоксичного дихання на функціональну підготовленість юних плавців ми порівнювали середні арифметичні значення зв’язаних вибірок, а вірогідні відмінності між ними визначали за критерієм Стьюдента.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати досліджень свідчать, через 8 тижнів від початку експерименту у спортсменів контрольної (КГ) та основних (ОГ1, ОГ2) груп вірогідних зрушень спеціальної фізичної підготовленості не виявлено. Проте через 16 тижнів від початку експерименту у представників контрольної групи вірогідно поліпшився

результат тесту плавання 800 м вільним стилем із максимально доступною швидкістю, що говорить про підвищення аеробної продуктивності організму (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив тренувань без використання методики «ЕГД» на спеціальну фізичну підготовленість хлопчиків контрольної групи за результатами змагальних вправ (n = 10)

Показники	Середня величина, M±m			t	t
	до початку тренувань	через 8 тижнів від початку тренувань	через 16 тижнів від початку тренувань	через 8 тижнів	через 16 тижнів
800 м в/с, (хв)	12,142±0,02	12,113±0,02	12,076±0,02*	1,04	2,20
75 м в/с, (с)	55,6±0,62	55,31±0,64	55,12±0,64	0,33	0,54
4х50 м в/с з інтервалом відпочинку 15 с:					
1-й відрізок, (с)	34,5±0,36	34,35±0,35	34,12±0,34	0,3	0,5
2-й відрізок, (с)	38,7±0,51	38,52±0,5	38,32±0,45	0,25	0,56
3-й відрізок, (с)	41,4±0,43	41,14±0,42	40,99±0,43	0,43	0,67
4-й відрізок, (с)	42,29±0,4	42,03±0,41	41,85±0,38	0,46	0,80
Пропливання 2 х 25 м в/с з максимальною швидкістю:					
1-й відрізок, (с)	14,87±0,33	14,80±0,33	14,73±0,32	0,15	0,30
2-й відрізок, (с)	15,18±0,36	15,12±0,37	15,05±0,36	0,12	0,25

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величин, що зареєстровані до початку формувального експерименту: * - p>0,05

На нашу думку, поліпшення результатів зі змагального тесту плавання на 800 м у спортсменів контрольної групи пов'язано з тим, що у тренувальних заняттях використовувалися, головним чином, вправи у змішаному режимі енергозабезпечення переважно зі стимуляцією аеробних процесів енергозабезпечення. Показники, що характеризують потужність анаеробного алактатного (2х25 м в/с), потужність анаеробного лактатного (75 м в/с) та ємність анаеробного лактатного (4х50 м в/с) процесів енергозабезпечення спортсменів контрольної групи залишилися без істотних змін щодо вихідних даних (p>0,05).

На відміну від плавців КГ, застосування спортсменами першої основної групи (ОГ1) методики ендогенно-гіпоксичного дихання в поєднанні із фізичною роботою, зміст якої не відрізнявся від роботи плавців контрольної групи, через 16 тижнів занять призвело до позитивних змін спеціальної фізичної підготовленості плавців не лише за тестом плавання на 800 м в/с з максимально доступною швидкістю, але й за результатами пропливання дистанції 75 м в/с та 4х50 м в/с з інтервалом відпочинку між відрізками 15 с (табл.2).

Вірогідно поліпшився (на 0,58%, p>0,05) результат подолання дистанції 800 м в/с, що свідчить про підвищення аеробних можливостей юних спортсменів. Про підвищення ємності анаеробного лактатного метаболізму плавців свідчить зменшення часу подолання другого (на 4,25%), третього (на 4,26 %) та четвертого (на 4,12%) відрізків (p<0,05) при виконанні тестової вправи 4х50 в/с м з інтервалом відпочинку 15 с. Такі зміни ми пов'язуємо з підвищенням спеціальної витривалості та стійкості організму підлітків до гіпоксії та гіперкапнії під час виконання динамічної роботи. Швидкість пропливання першого відрізку за тестом 4х50 м в/с з інтервалом відпочинку 15 с плавцями експериментальної групи під час занять вірогідно не змінились. На нашу думку це свідчить про те, що у тренувальному процесі плавців мало уваги приділялось удосконаленню швидкості.

У плавців другої основної групи тренувальні заняття, які проводилися впродовж 8 тижнів, не викликали вірогідних змін спеціальної фізичної підготовленості (табл. 3).

Таблиця 2

**Вплив тренувань з використанням методики "ЕГД"
на спеціальну фізичну підготовленість хлопців першої основної групи
за результатами змагальних вправ (n = 11)**

Тести	Середня величина, M±m			t	t
	до початку тренувань	через 8 тижнів від початку тренувань	через 16 тижнів від початку тренувань	через 8 тижнів	через 16 тижнів
800 м в/с, хв	12,10±0,017	12,08±0,017	12,03±0,01*	0,67	3,5
75 м в/с, с	54,08±0,79	52,96±0,67	51,73±0,76*	1,36	2,26
4х50 м в/с з інтервалом відпочинку 15 с:					
1-й відрізок	33,98±0,31	33,63±0,67	33,15±0,25	0,47	2,08
2-й відрізок	38,58±0,48	37,83±0,5	36,94±0,46*	1,09	2,45
3-й відрізок	40,62±0,55	40,0±0,52	38,89±0,47*	0,82	2,40
4-й відрізок	41,74±0,61	40,93±0,53	40,02±0,49*	1,0	2,21
Пропливання 2 х 25 м в/с з максимальною швидкістю:					
1-й відрізок	14,89±0,37	14,82±0,31	14,76±0,36	0,15	0,25
2-й відрізок	15,1±0,38	15,02±0,38	14,87±0,36	0,14	0,56

Примітка. * – p>0,05 – вірогідна відмінність значення щодо величин, зареєстрованих до початку формувального експерименту.

Таблиця 3

**Вплив тренувань із використанням методики "ЕГД"
на спеціальну фізичну підготовленість хлопців другої основної групи
за результатами змагальних вправ (n = 10)**

Тести	Середня величина, M±m			t	t
	до початку тренувань	через 8 тижнів від початку тренувань	через 16 тижнів від початку тренувань	через 8 тижнів	через 16 тижнів
800 м в/с, хв	12,17±0,03	12,12±0,03	12,07±0,03*	1,19	2,38
75 м в/с, с	57,77±0,36	57,29±0,33	56,60±0,34*	0,98	2,34
4х50 м в/с з інтервалом відпочинку 15с:					
1-й відрізок	34,37±0,26	34,11±0,28	33,29±0,24*	0,67	3,0
2-й відрізок	39,13±0,36	38,62±0,32	37,74±0,32*	1,31	2,89
3-й відрізок	42,08±0,31	41,44±0,32	40,71±0,35*	1,36	2,92
4-й відрізок	44,24±0,19	43,79±0,17	42,88±0,17*	1,73	2,35
Пропливання 2х25 м з максимальною швидкістю:					
1-й відрізок	15,33±0,25	15,00±0,25	14,27±0,23*	0,94	3,12
2-й відрізок	15,46±0,23	15,12±0,25	14,42±0,25*	1,0	3,06

Примітка. Вірогідна відмінність значення відносно величин, що зареєстровані до початку формувального експерименту: * - p>0,05

Через 16 тижнів від початку занять підготовчого періоду річного макроциклу, в яких використовувалася методика створення в організмі стану гіперкапнічної гіпоксії у плавців другої основної групи, на відміну від спортсменів КГ та ОГ1 груп, суттєво підвищилися не лише аеробні й анаеробні лактатні можливості, але й анаеробна алактатна продуктивність ор-

ганізму (див.табл. 3). Тренувальні заняття в комплексі з методикою «ЕГД» дали можливість поліпшити також на 0,82 % ($p<0,05$) аеробну витривалість за результатом плавання 800 м в/с. Підвищення середньої швидкості подолання 75-метрової дистанції стилем «кроль» на грудях на 2,03% ($p<0,05$) свідчить про поліпшення потужності анаеробного лактатного метаболізму. Комплексне застосування методики «ЕГД» та вправ, що стимулюють анаеробну алактатну продуктивність, у навчально-тренувальному процесі плавців цієї групи впродовж 16 тижнів позитивно вплинуло і на метаболічні процеси, які характеризують анаеробну лактатну продуктивність організму спортсменів. Так, вірогідно підвищилася швидкість пропливання другого (на 3,55 %), третього (3,26 %) та четвертого (3,07 %) відрізку за тестом плавання 4х50 м в/с з максимальною швидкістю з інтервалом відпочинку між відрізками 15 с. На відміну від спортсменів КГ та ОГ1, у спортсменів ОГ2 підвищилася швидкість пропливання першого відрізку 50 м в/с (на 3,14%, $p<0,05$) за згаданим вище тестом, що переважно характеризує анаеробні алактатні процеси енергозабезпечення. Застосування вправ, що стимулюють анаеробні алактатні процеси енергозабезпечення в комплексі з нормобаричною гіперкапнічною гіпоксією під час підготовки спортсменів другої експериментальної групи впродовж 16 тижнів сприяло вірогідному зростанню швидкісних показників за тестом 2х25 м в/с з максимальною швидкістю, що свідчить про поліпшення анаеробної алактатної продуктивності. Швидкість пропливання першого відрізку 25 м плавання за згаданим вище тестом підвищилася на 6,92% ($p< 0,05$), а швидкість пропливання другого відрізку зросла на 6,72% ($p<0,05$) (див.табл. 3). Крім того, про підвищення анаеробної алактатної продуктивності організму юних плавців ОГ2 також свідчить збільшення кількості пропливання відрізків 25 м в/с на пульсі в межах від 150 до 170 уд·хв$^{-1}$. Якщо до початку експерименту спортсмени цієї групи пропливали три відрізки з максимальною потужністю на пульсі в межах 150–170 уд·хв$^{-1}$, то вже через 8 тижнів тренувальних занять кількість таких пропливань збільшилася до чотирьох. Шістнадцятитижневі тренувальні заняття сприяли збільшенню кількості пропливань 25-метрових відрізків до п’яти, водночас як кількість пропливання таких відрізків спортсменами ОГ1 та КГ груп не перевищувала 3-х упродовж усього періоду досліджень.

Висновок. Комплексне застосування фізичного навантаження за програмою для ДЮСШ та методики «ЕГД» у навчально-тренувальному процесі плавців-підлітків упродовж підготовчого періоду річного макроциклу на етапі попередньої базової підготовки сприяє підвищенню рівня аеробної та анаеробної (лактатної) витривалості. Виявлено, що на цьому етапі недостатньо уваги приділяється розвиткові швидкості, функціональною основою якої є анаеробна алактатна продуктивність організму. Тому в підготовчий період річного макроциклу при роботі з підлітками 13–14 років на початку тренувальних занять у воді доцільно застосовувати пропливання коротких відрізків із максимально можливою швидкістю, які підвищують анаеробну алактатну продуктивність організму.

Перспективи подальших досліджень. Планується провести дослідження ефективності впливу штучного створення в організмі стану гіперкапнічної гіпоксії на загальну фізичну підготовленість плавців 13–14 років.

Список літератури

1. Человек в условиях гипокапнии и гиперкапнии / Н. А. Агаджанян, И. Н. Полунин, В. К. Степанов, В. Н. Поляков. – Астрахань; М. : Мед. Академия, 2001. – 304 с.

2. *Арбузова О. В.* Возрастные изменения кардиореспираторной системы и физической работоспособности спортсменов-пловцов при нормобарической гипоксической тренировке : дис. … канд. б. н. / О. В. Арбузова. – Ульяновск, 2009. – 156 с.

3. *Волков В. М*. Спортивный отбор / В. М. Волков, В. П. Филин. – М. : Физкультура и спорт, 1983. – 176 с.

4. *Волков Н. И.* Историографический аналіз рекордов в плавании / Н. И. Волков, О. И. Попов // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 7. – с. 31 – 37.

5. *Гаврилова Н. В.* Вдосконалення функціональної підготовленості велосипедистів 13–14 років шляхом комплексного застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання»

та фізичних навантажень / Н. В. Гаврилова, Ю. М. Фурман // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зрбір. наук. пр. – Вінниця, 2011. – Том 2, № 12. – С. 83 – 89.

6. *Грузевич І. В*. Удосконалення функціональної підготовленості юних плавців на етапі попередньої базової підготовки шляхом застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання / І.В. Грузевич // 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.

7. *Кашкин А. А*. Проблема формирования специальной подготовленности юных пловцов на этапах многолетней тренировки : дис. … д-ра пед. Наук : / А.А. Кашкин Анатолий Алексеевич. – М., 2000. – 357 с.

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

9. *Макарова Г. А*. Спортивная медицина : учебник / Г. А. Макарова. – М. : Советский спорт, 2008. – 480 с.

10. Платонов В. Н. Плавание / В. Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 2012. – 490 с.

11. *Смирнов М. Р.* «Программирование» или «построение» (заметки по поводу дискуссии по проблемам ТСТ) / М. Р. Смирнов // Теория и практика физ. культуры. – 1999. – № 12. – С. 43 – 47.

12. *Солопов И. Н*. Функциональная підготовка спортсменов / И. Н. Солопов, А. И. Шамардин. – Волгоград : ПринТерра-Дизайн, 2003. – 263 с.

13. Ендогенно-гіпоксичне дихання: теорія і практика / Ходоровський Г. І., Коляско І. В., Фуркал Є. С. [та ін.]. – Чернівці, 2006. – 144 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ПЛОВЦОВ 13–14 ЛЕТ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ЭНДОГЕННОЙ-ГИПОКСИЧЕСКОГО ДЫХАНИЯ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ГОДИЧНОГО МАКРОЦИКЛА

Ирина ГРУЗЕВИЧ

Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского

Аннотация. В статье рассматривается вопрос возможности комплексного применения методики эндогенно-гипоксического дыхания (ЭГД) и физических нагрузок для повышения уровня специальной физической подготовленности пловцов 13–14 лет. Установлено, что применение методики ЭГД в учебно-тренировочном процессе юных пловцов способствует улучшению аэробной и анаэробной (лактатной) производительности. Рекомендуется вводить в начале тренировочного занятия упражнения, повышающие анаэробную алактатную производительность организма.

Ключевые слова: плавание, гипоксия, гиперкапния, специальная физическая подготовленность.

THE IMPROVMENT OF SPECIAL PHYSICAL FITNESS FOR SWIMMERS OF 13-14 YEARS BY APPLICATION OF METHODS OF ENDOGENOUS HYPOXIC BREATHING DURING THE PREPARATORY PERIOD OF THE YEAR OF THE MACROCYCLE

Irina GRUZEVYCH

Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhail Kotsyubinsky

Abstract. In this articles discusse the possibility of complex application of endogenously-hypoxic breathing (EHB) method and physical activity for improvement of physical fitness for swimmers of 13-14 years. It's found that the use of EHB methods in the training process of young swimmers improves aerobic and anaerobic (lactate) performance. At the beginning of the training classes is recommended to bring in the exercises which raise the anaerobic lactate productivity of organism.

Key words : swimming, hypoxia, hypercapnia, special physical fitness.