

## ВПЛИВ ЕНДОГЕННО-ГІПОКСИЧНОГО ДИХАННЯ НА ДИНАМІКУ ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ПЛАВЦІВ У ПІДГОТОВЧОМУ ПЕРІОДІ МАКРОЦИКЛУ НА ЕТАПІ ПОПЕРЕДНЬОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

*Грузевич Ірина, Мельник Олександра, Гаврилова Наталія*

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

#### Анотації:

У статті розглядається можливість прискорення відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень циклічного характеру шляхом застосування в навчально-тренувальному процесі плавців ендогенно-гіпоксичного дихання. Встановлено, що застосування апарата «Ендогенік – 01» спортсменами основної групи прискорює відновлення показників частоти серцевих скорочень після навантажень циклічного характеру, в той час як у спортсменів контрольної групи таких зрушень не зафіксовано.

#### Ключові слова:

плавці, частота серцевих скорочень, відновлення, ендогенно-гіпоксичне дихання.

The present article deals with the possibility of the acceleration of the recuperation of the frequency of heart constraction after a ladled physical stressing of a cyclic nature using the endogeneus-hypoxic ventilation during a training process. It is set, that the usage of the device «Endogenic – 01» by sportsmen of the main group accelerates the recuperation of the frequency of heart constraction after a ladled physical stressing of a cyclic nature, while in the control group such changes were not fixed.

swimmers, the frequency of heart constraction, a recuperation, an endogeneus-hypoxic ventilation.

В статье рассматривается возможность ускорения восстановления частоты сердечных сокращений после дозированных физических нагрузок циклического характера путем применения в учебно-тренировочном процессе пловцов эндогенно-гипоксического дыхания. Установлено, что применение аппарата «Эндогенік – 01» спортсменами основной группы ускоряет восстановление показателей частоты сердечных сокращений после нагрузок циклического характера, в то время как у спортсменов контрольной группы таких сдвигов не зафиксировано.

пловцы, частота сердечных сокращений, восстановление, эндогенно-гипоксическое дыхание.

**Постановка проблеми.** Функціональні можливості людини лімітуються енергетичним потенціалом організму [0, 2] та здатністю адаптуватися до впливу різних чинників зовнішнього середовища [3, 4], зокрема до фізичної роботи. Можна стверджувати, що функціональна підготовленість обумовлена ефективністю аеробних та анаеробних метаболічних процесів. На етапі попередньої базової підготовки удосконалення функціональної підготовленості плавців відбувається на фоні інтенсивної вікової перебудови організму [5, 9]. Застосування на цьому етапі багаторічної підготовки тренувальних навантажень без урахування швидкої динаміки морфологічних змін організму може не лише негативно вплинути на спортивні результати, але й порушити природну вікову динаміку вдосконалення адаптаційних процесів [5, 8, 12].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Підлітковий вік характеризується інтенсивною перебудовою функціональних можливостей серцево-судинної системи. Вік від 12 до 14 років характеризується значним приростом довжини тіла та збільшенням маси серця [11]. Проте збільшення довжини тіла не завжди супроводжується відповідним збільшенням об'єму серця. Крім того, зростання ємності порожнин серця не завжди відповідає збільшенню просвіту судин. У пубертатному віці об'єм серця збільшується швидше, ніж збільшується діаметр судин. Тому дуже часто у спортсменів підліткового віку спостерігається юнацька гіпертонія, під час якої максимальний кров'яний тиск складає 130–140 мм рт. ст. Однак така гіпертонія частіше зустрічається у підлітків, що за темпами фізичного розвитку та статевого дозрівання випереджають своїх однолітків. Такі відхилення від норми у розвитку серцево-судинної системи носять тимчасовий характер. За таких обставин необхідно обережно підходити до планування фізичних навантажень у ході роботи зі спортсменами підліткового віку, а також використовувати дані поглибленого медичного огляду [6]. Тому важливим по-

### III. Науковий напрям

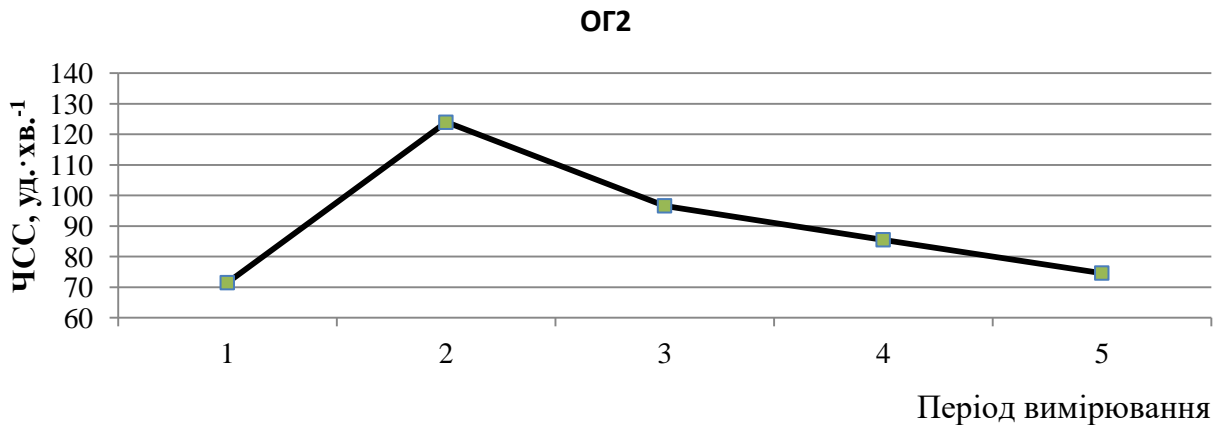
---

казником рівня адаптації серцево-судинної системи спортсмена до фізичних навантажень є період відновлення показників частоти серцевих скорочень (ЧСС) після фізичних навантажень. Період відновлення ЧСС після фізичної роботи можна використовувати як критерій оцінки функціональної підготовленості – з покращенням функціональної підготовленості період відновлення зменшується [7].

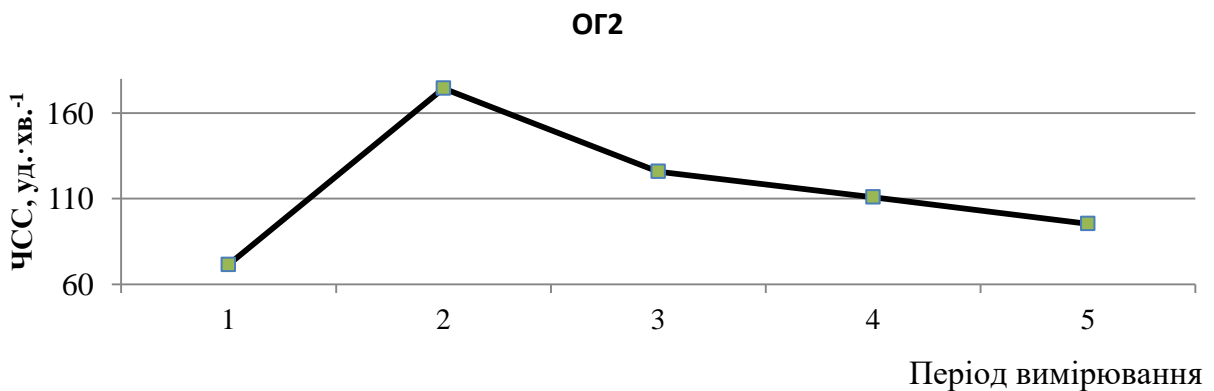
**Мета** – прискорити відновлення функції серцево-судинної системи шляхом застосування ендогенно-гіпоксичного дихання в тренувальному процесі юних плавців.

Педагогічний експеримент тривав протягом 16 тижнів підготовчого періоду річного макроциклу в три етапи: до початку експерименту, через 8 і 16 тижнів після початку. У ньому брали участь 45 спортсменів чоловічої статі з кваліфікацією на рівні третього і другого спортивного розряду. Спортсменів перед початком формуючого експерименту розділили на дві групи – контрольну (КГ,  $n = 22$ ) і основну (ОГ1,  $n = 23$ ). Всі плавці займалися 5 разів на тиждень за навчальною програмою для ДЮСШ. Відмінність занять спортсменів першої експериментальної групи полягала в застосуванні на кожному занятті під час розминки на суші методики ендогенно-гіпоксичного дихання (ЕГД) з використанням апарату «Ендогенік – 01». Для визначення ефективності впливу комплексного застосування фізичного навантаження і методики ендогенно-гіпоксичного дихання на фізичну підготовленість юних плавців ми порівнювали середні арифметичні значення пов'язаних вибірок, а достовірні відмінності між ними визначали за критерієм Стьюдента.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Для визначення відновлення функції серцево-судинної системи у плавців вимірювали частоту серцевих скорочень за допомогою монітора серцевого ритму «Beurer PM 70» у стані відносного м'язового спокою. Далі досліджувані послідовно виконували на велоергометрі два навантаження помірної інтенсивності з частотою педалювання 60–70 об.·хв.<sup>-1</sup>. Потужність роботи, яка розраховувалася в залежності від маси тіла спортсмена, встановлювали на дисплеї. Потужність роботи під час першого навантаження становила близько 1 Вт на 1 кг маси тіла досліджуваного, а другого – 2 Вт на 1 кг маси тіла. Одразу після завершення першого та другого навантажень, а також після сплину першої, другої та третьої хвилин відновлювального періоду реєстрували частоту серцевих скорочень з метою вивчення впливу фізичних навантажень на артеріальні судини підлітків та їх реакцію на циклічну фізичну роботу. Результати дослідження відновлення функції серцево-судинної системи плавців усіх досліджуваних плавців за показником частоти серцевих скорочень свідчить, що після виконання дозованих фізичних навантажень на велоергометрі потужністю 1 Вт та 2 Вт на 1 кг маси тіла вірогідна відмінність показників відсутня ( $p > 0,05$ ). Середнє значення частоти серцевих скорочень плаців до початку фізичних навантажень становило  $72,26 \pm 1,15$  уд.·хв.<sup>-1</sup>. Одразу після фізичного навантаження потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла значення частоти серцевих скорочень складало  $123,8 \pm 0,7$  уд.·хв.<sup>-1</sup>, через 1 хв. відновного періоду –  $97,66 \pm 1,65$  уд.·хв.<sup>-1</sup>, через 2 хв. –  $85,78 \pm 1,42$  уд.·хв.<sup>-1</sup>, а через 3 хв. –  $75,95 \pm 1,46$  уд.·хв.<sup>-1</sup> (рис. 1). Середнє значення частоти серцевих скорочень спортсменів одразу після фізичного навантаження потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла становило  $173,65 \pm 1,06$  уд.·хв.<sup>-1</sup>, через 1 хв. відновного періоду –  $126,27 \pm 1,83$  уд.·хв.<sup>-1</sup>, через 2 хв. –  $110,47 \pm 1,65$  уд.·хв.<sup>-1</sup>, а через 3 хв. –  $93,69 \pm 1,81$  уд.·хв.<sup>-1</sup> (рис. 2).



*Рис. 1. Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень після дозованого фізичного навантаження на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла:  
1 – до навантаження; 2 – одразу після навантаження; 3 – через 1 хв після навантаження;  
4 – через 2 хв після навантаження; 5 – через 3 хв після навантаження*



*Рис. 2. Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень після дозованого фізичного навантаження на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла:  
1 – до навантаження; 2 – одразу після навантаження; 3 – через 1 хв після навантаження;  
4 – через 2 хв після навантаження; 5 – через 3 хв після навантаження*

Результати констатувального дослідження дали можливість встановити, що відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень відбувалось у період до трьох хвилин, що вважається нормальним для спортсменів [10].

Тренувальні заняття за навчальною програмою для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності з плавання протягом 8 тижнів суттєво не вплинули на швидкість відновлення частоти серцевих скорочень юних плавців (табл. 1).

Проте, через 16 тижнів від початку експерименту відновлення частоти серцевих скорочень у плавців першої основної групи після завершення роботи потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла проходило швидше, ніж у спортсменів контрольної групи (див. табл. 1). Відновлення частоти серцевих скорочень, відбулось на третій хвилині після припинення фізичної роботи.

*Таблиця 1*

**Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень плавців контрольної групи після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі на різних етапах вимірювання (n=22)**

### III. Науковий напрям

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень, уд. · хв. <sup>-1</sup>									
	до навантаження		після навантаження							
			одразу після навантаження		через 1 хв.		через 2 хв.		через 3 хв.	
	до початку формувального експерименту									
$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	72,2	1,19	123,5	1,08*	100,1	2,06*	86,2	1,08*	75,8	1,30
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	72,2	1,19	172,1	1,52*	128,1	2,17*	107,5	2,06*	92,3	1,84*
через 8 тижнів від початку формувального експерименту										
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	70,0	1,30	120,8	1,19*	98,3	1,84*	83,6	1,30*	73,1	1,30
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	70,0	1,30	170,0	0,87*	123,8	1,95*	104,8	1,95*	89,4	1,62*
через 16 тижнів від початку формувального експерименту										
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	69,3	1,08	121,5	0,87*	96,3	1,84*	81,5	1,41*	71,5	1,19
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	69,3	1,08	164,3	0,54*	121,9	1,62*	103,8	1,95*	88,7	2,27*

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

Через 16 тижнів тренувальних занять також не зареєстровано вірогідного прискорення відновлення частоти серцевих скорочень ( $p > 0,05$ ). Тренувальні заняття з плавання з використанням методики ендогенно-гіпоксичного дихання протягом 8 тижнів вірогідно не прискорили відновлення частоти серцевих скорочень (табл. 2).

Таблиця 2

#### Вплив занять з плавання на динаміку відновлення частоти серцевих скорочень плавців першої основної групи після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі (n=23)

Потужність роботи	Частота серцевих скорочень									
	до навантаження		після навантаження							
			одразу після навантаження		через 1 хв.		через 2 хв.		через 3 хв.	
	до початку формувального експерименту									
$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	73,09	1,18	123,9	0,49*	96,27	1,48*	85,64	1,87*	77,5	1,68
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	73,09	1,18	174,4	0,79*	124,9	1,58*	113,0	1,28*	93,5	1,97*
через 8 тижнів від початку формувального експерименту										
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	71,64	1,08	120,9	0,89*	92,0	1,68*	82,4	2,07*	74,7	1,18
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	71,64	1,08	168,55	0,59*	121,7	1,18*	109,9	1,4*	90,2	1,48*
через 16 тижнів від початку формувального експерименту										
1 Вт·кг <sup>-1</sup>	70,55	1,0	118,6	0,59*	88,7	1,68*	75,4	2,8	72,3	1,08
2 Вт·кг <sup>-1</sup>	70,55	1,0	162,0	0,49*	118,8	1,08*	103,8	1,18*	87,7	1,5*

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

**Висновки.** Застосування в тренувальних заняттях плавців методики ендогенно-гіпоксичного дихання протягом 16 тижнів сприяє прискоренню відновлення функції серцево-судинної системи. Вірогідне прискорення відновлення частоти серцевих скорочень відбулось через дві хвилини відновного періоду після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла.

**Перспективи подальших досліджень.** Перспективним напрямком подальших досліджень є вивчення впливу методики ендогенно-гіпоксичного дихання на динаміку відновлення артеріального тиску юних плавців.

Список використаних літературних джерел

### III. Науковий напрям

---

1. Апанасенко Г. Л. Эволюция биоэнергетики и здоровье человека / Г. Л. Апанасенко. – СПб. : Петрополис, 1992. – 123 с.
2. Арбузова О. В. Возрастные изменения кардиореспираторной системы и физической работоспособности спортсменов-пловцов при нормобарической гипоксической тренировке : дисс. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / О. В. Арбузова. – Ульяновск, 2009. – 156 с.
3. Баевский Р. М. Прогнозирование состояния на грани нормы и патологии / Р. М. Баевский. – М. : Медицина, 1979. – 295 с.
4. Бекас О. О. Оцінка аеробної продуктивності молоді 12–24 років / О. О. Бекас // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. – Луцьк, 2002. – Т. 1. – С. 198–199.
5. Богуславська В. Ю. Вдосконалення фізичної підготовленості веслувальників на байдарках при застосуванні різних режимів тренувань на етапі попередньої базової підготовки : дис. ... канд. наук з фіз. вих. : 24.00.01 / Богуславська Вікторія Юріївна. – К., 2009. – 211 с.
6. Васильева В. В. Сосудистые реакции у спортсменов / В. В. Васильева. – М. : Физкультура и спорт, 1971. – 150 с.
7. Вілмор Дж. Х. Фізіологія спорту / Дж. Х. Вілмор, Д. Л. Костілл. – К. : Олімпійська література, 2003. – 510 с.
8. Волков Л. В. Вікові особливості нормування тренувальних навантажень на різних етапах спортивної підготовки / Л. В. Волков // Сучасні проблеми фізичного виховання і спорту школярів та студентів України : V Всеукр. наук.-практ. конф. – 2005. – С. 313–320.
9. Гаврилова Н. В. Застосування ендогенно-гіпоксичного дихання в системі вдосконалення фізичної підготовленості велосипедистів 13–16 років : дис. ... канд. наук з фіз. вих. та спорту : 24.00.01 / Гаврилова Наталія Володимирівна. – Дніпропетровськ, 2012. – 197 с.
10. Макарова Г. А. Спортивная медицина. Учебник / Г. А. Макарова. – М. : Советский спорт, 2008. – 480 с.
11. Сапин М. Р. Анатомия и физиология детей и подростков : учеб. пособ. [для студ. пед. вузов] / М. Р. Сапин, З. Г. Брыксина. – М. : Издательский центр «Академия», 2002. – 456 с.
12. Спортивное плавание: путь к успеху / под общ. ред. В. Н. Платонова. – К. : Олимп. лит-ра, 2012. – Кн. 2. – 480 с.