

## **9. КОНТРОЛЬ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ПЛАВЦІВ ЗА ПОКАЗНИКОМ ЧАСТОТИ СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ**

*Грузевич І.В.*

Результати переможців та призерів літніх Олімпійських ігор у Ріо-де-Жанейро з плавання свідчать про встановлення нових рекордів. Більшість відомих світових плавців та їхніх тренерів вважали, що заборона використання (з 2010 року) високотехнологічних гідрокостюмів із поліуретану знизить результативність. Однак результати переможців та призерів Олімпійських ігор у Ріо-де-Жанейро зі спортивного плавання спростували це передбачення. Для сучасного плавання характерне істотне збільшення віку, у якому плавці досягають найвищих результатів, і тривалості їх виступів на найвищому рівні. Тому провідні фахівці у галузі спортивного плавання вимушені шукати нові оптимальні підходи до процесу багаторічної підготовки.

В основі сучасної підготовки плавців лежить не лише плавальна підготовка, але й суттєве збільшення обсягу та інтенсивності тренувань силової спрямованості на суші. Під час таких тренувань плавці використовують нестабільні платформи, функціональні петлі TRX, фітболи, елементи йоги та пілатесу, що дає можливість ефективніше задіяти в роботу м'язи кору, які дають можливість краще утримувати тіло плавців у статичній позі під час плавання. Така напружена підготовка вимагає від спортсменів максимальної мобілізації функціональних резервів. Саме тому доцільним підходом до збереження оптимального функціонального стану та підтримання «піку спортивної форми» плавця є систематичний та своєчасний контроль функціонального стану різних функціональних систем та організму в цілому, а також рівня працездатності.

Успішне управління тренувальним процесом плавців значною мірою залежить від отримання об'єктивних показників поточного стану функціональних систем організму безпосередньо під час тренувального процесу, уміння оцінювати ці показники, а також оперативно реагувати на них та вносити корективи в тренувальний процес. Тренувальний процес неможливий без постійного моніторингу фізичної та функціональної підготовленості спортсменів шляхом застосування засобів та методів контролю за функціональними показниками. За допомогою контролю цих показників встановлюється зворотній зв'язок між тренером і вихованцями, що дозволяє виявити «слабкі» сторони спортсменів та підвищити рівень управлінських рішень під час спортивної підготовки. Тому з огляду на вищевикладене, проведення контролю функціональної підготовленості плавців має важливе практичне значення і є актуальним.

Початок занять спортивним плаванням та тривалість підготовки спортсменів України базується на програмно-нормативних основах багаторічної підготовки плавців, які є чинними на території нашої держави. Починаючи з груп початкової підготовки, до яких зараховують дітей 6-7 років, необхідно проводити систематичний контроль показників кардіореспіраторної системи. Одними із найбільш інформативних і простих у вимірюванні функціональних показників є частота серцевих скорочень та артеріальний тиск. Уперше в практиці спортивного плавання фіксування показника частоти серцевих скорочень та артеріального

тиску було здійснено в 1936 році лікарем З. П. Фірсовим у найсильніших плавців до та після пропливання дистанції 50 м із максимальною швидкістю. Варто зауважити, що для контролю тренуваності плавців за показником частоти серцевих скорочень тренеру необхідно обрати один контрольний тест, який відповідає віку та кваліфікації спортсменів, і використовувати його протягом певного періоду підготовки. Для визначення впливу фізичних навантажень на частоту серцевих скорочень плавців та артеріального тиску, а отже, і на адаптацію організму плавців, використовують тести, які проводяться у воді й на суші.

Проведені дослідження функції серцево-судинної системи плавців на етапі попередньої базової підготовки підтверджують, що результати дихальних проб спортсменів є нижчим за норму і потребують корекції (табл. 9.1.).

Таблиця 9.1

**Порівняльна характеристика показників функціональних проб Штанге і Генча плавців (n=62)**

Показники	Статистичні показники		Норма
	$\bar{x}$	S	
Проба Штанге, с	56,4	2,5	нижче норми
Проба Генча, с	27,2	1,8	нижче норми

Інформативним показником функціонального стану плавців виступає дихальна система. Від кількості та швидкості надходження кисню до працюючих м'язів залежить ефективність фізичної роботи плавця. Під час дослідження функціональних можливостей дихальної системи юних плавців ми визначали об'ємні та швидкісні показники функції апарату зовнішнього дихання (табл. 9.2, 9.3). Швидкісні показники характеризують функціональні можливості дихальних м'язів та швидкість проходження повітря через бронхи.

Дані табл. 9.2 свідчать, що швидкісні показники апарату зовнішнього дихання плавців в межах норми або дещо перевищують норму, що характерно для плавців.

Таблиця 9.2

**Порівняльна характеристика швидкісних показників зовнішнього дихання плавців(n=62)**

Показники	Значення статистичних показників		Усталене значення показників
	$\bar{x}$	S	
ФЖЄЛ, л·с <sup>-1</sup>	4,17	0,6	70-80% від ЖЄЛ
ОФВ <sub>1</sub> , л·с <sup>-1</sup>	3,2	0,3	не менше 70% від ЖЄЛ
ПОШ вид, л·с <sup>-1</sup>	7,1	0,3	-
МОШ <sub>25</sub> , л·с <sup>-1</sup>	6,1	0,8	4-5 л·с <sup>-1</sup>
МОШ <sub>50</sub> , л·с <sup>-1</sup>	5,1	0,1	3-2 л·с <sup>-1</sup>
МОШ <sub>75</sub> , л·с <sup>-1</sup>	1,9	0,2	1-2 л·с <sup>-1</sup>
СОШ <sub>25-75</sub> , л·с <sup>-1</sup>	3,3	0,2	3-4 л·с <sup>-1</sup>
МВЛ, л·хв <sup>-1</sup>	131,8	7,26	150-180 л·хв <sup>-1</sup>

Об'ємні показники апарату зовнішнього дихання плавців характеризують об'єм надходження повітря в легені за 1 хвилину (табл. 9.3).

Таблиця 9.3

**Порівняльна характеристика об'ємних показників зовнішнього дихання плавців (n=62)**

Показники	Значення статистичних показників		Усталене значення показників
	$\bar{x}$	S	
ЧД, разів	15,3	0,65	10-16 разів за 1 хв
ДО, л	0,7	0,03	0,3-0,9 л
ХОД, л·хв <sup>-1</sup>	10,1	0,8	6-8 л·хв <sup>-1</sup>
ЖЄЛ, л	4,1	0,2	3-5 л
РО вд, л	2,3	0,9	55-60% від ЖЄЛ
РО вид, л	1,49	0,8	25-30% від ЖЄЛ
ЖЄЛ вд, л	3,2	0,4	-
ЖЄЛ вид, л	2,20	0,9	-
МВЛ/ХОД, разів	13,67	2,05	8-20 разів

Порівнюючи результати об'ємних показників плавців з усталеними значеннями виявлено, що значення частоти дихання (ЧД), дихального об'єму (ДО), життєвої ємності легень (ЖЄЛ), резервного об'єму вдишу (РО вд), резервного об'єму видиху (РО вид) та співвідношення максимальної вентиляції легень до хвилинного об'єму дихання (МВЛ/ХОД) знаходяться в межах усталених величин, значення хвилинного об'єму дихання (ХОД) перевищують усталені величини, а максимальної вентиляції легень (МВЛ) – нижче усталених величин.

Результати дослідження відновлення функції серцево-судинної системи плавців усіх досліджуваних плавців за показниками артеріального тиску та частоти серцевих скорочень свідчать, 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 систолічного тиску плавців до навантаження становило  $113,9 \pm 1,87$  мм. рт. ст., одразу після фізичного навантаження потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла –  $130,0 \pm 2,56$  мм. рт. ст., через 1 хв відновного періоду –  $123,07 \pm 2,08$  мм. рт. ст., через 2 хв –  $119,02 \pm 1,92$  мм. рт. ст., а через 3 хв –  $116,03 \pm 1,92$  мм. рт. ст. (рис. 9.1).

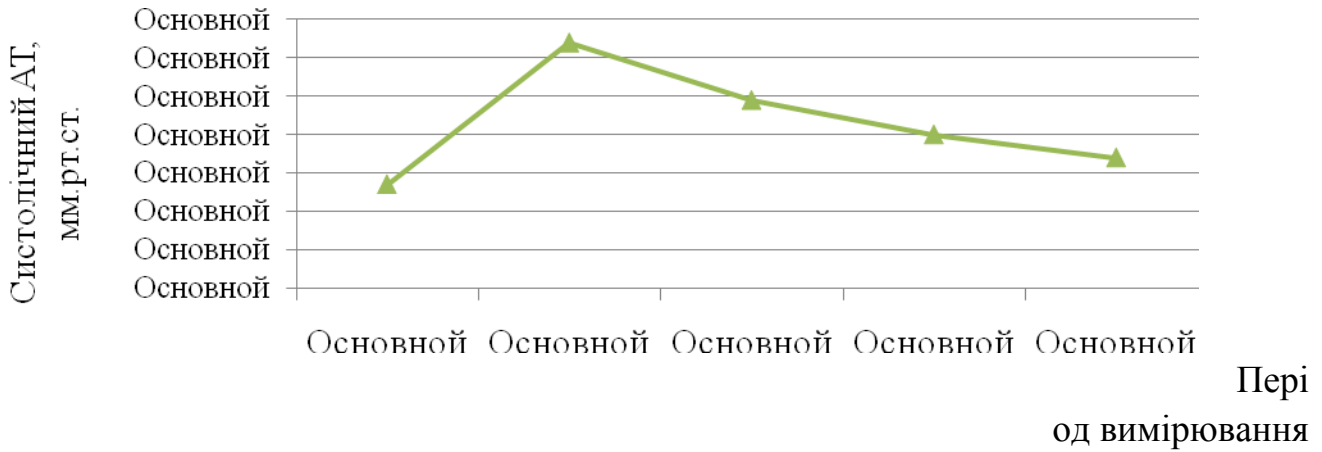


Рис. 9.1 Динаміка відновлення систолічного артеріального тиску після дозованого фізичного навантаження на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла:

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.

Одразу після фізичного навантаження потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла усереднене значення систолічного тиску плавців становило –  $148,97 \pm 2,29$  мм рт. ст., через 1 хв відновного періоду –  $138,1 \pm 1,94$  мм рт. ст., через 2 хв –  $129,9 \pm 1,05$  мм рт. ст., а через 3 хв –  $121,9 \pm 1,4$  мм рт. ст. (рис. 9.2).

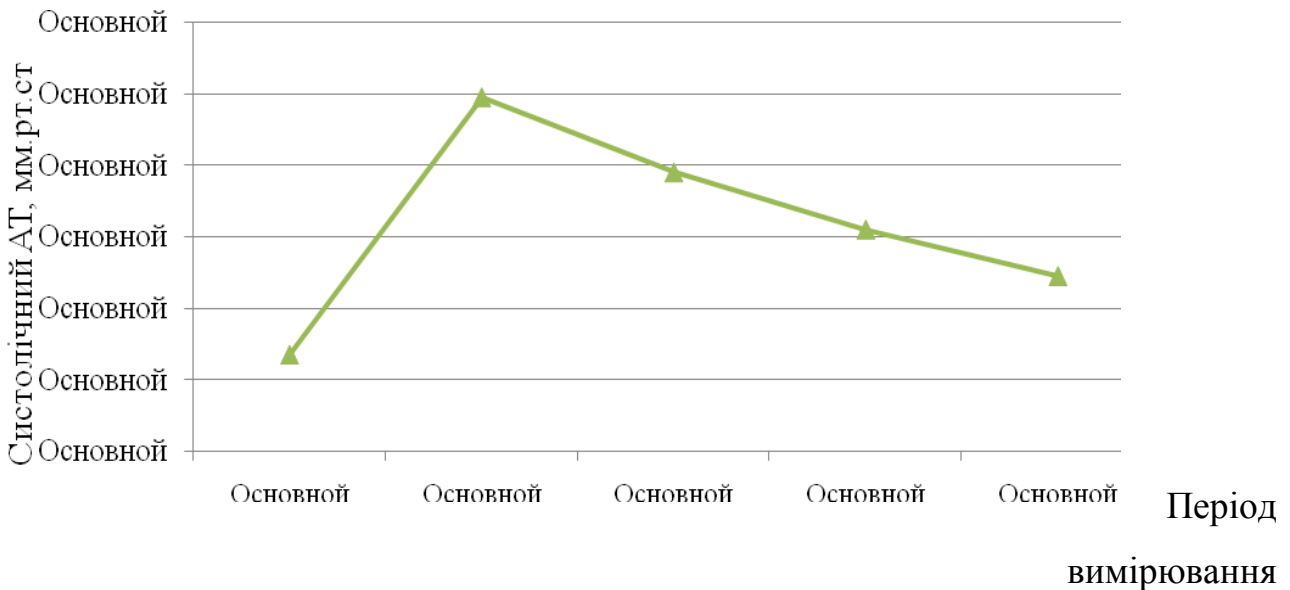


Рис. 9.2 Динаміка відновлення систолічного артеріального тиску після дозованого фізичного навантаження на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла:

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.

Середнє значення показників діастолічного тиску плавців до навантаження складало  $68,93 \pm 2,63$  мм рт. ст., одразу після фізичного навантаження потужністю

1 Вт на 1 кг маси тіла –  $63,77 \pm 2,49$  мм рт. ст., через 1 хв відновного періоду –  $64,5 \pm 2,71$  мм рт. ст., через 2 хв –  $66,2 \pm 2,47$  мм рт. ст., через 3 хв –  $68,3 \pm 2,65$  мм рт. ст. (рис. 9.3).

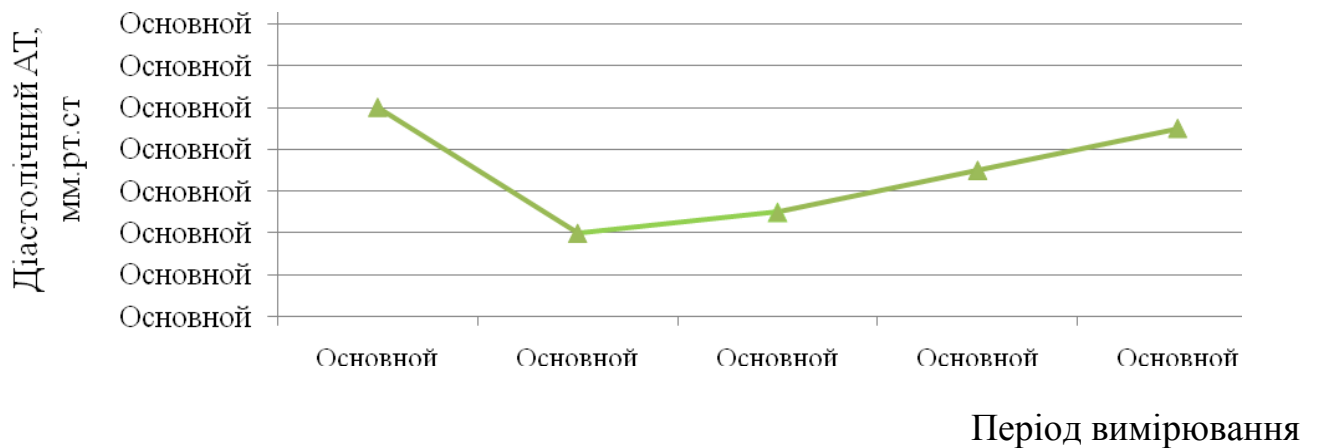


Рис. 9.3 Динаміка відновлення діастолічного артеріального тиску після дозованого фізичного навантаження на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла:

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.

Середнє значення діастолічного тиску одразу після навантаження 2 Вт на 1 кг маси тіла складало  $48,43 \pm 2,63$  мм рт. ст., через 1 хв відновного періоду –  $53,6 \pm 2,65$  мм рт. ст., через 2 хв –  $58,07 \pm 2,29$  мм рт. ст., а через 3 хв –  $64,57 \pm 2,29$  мм рт. ст. (рис. 9.4).

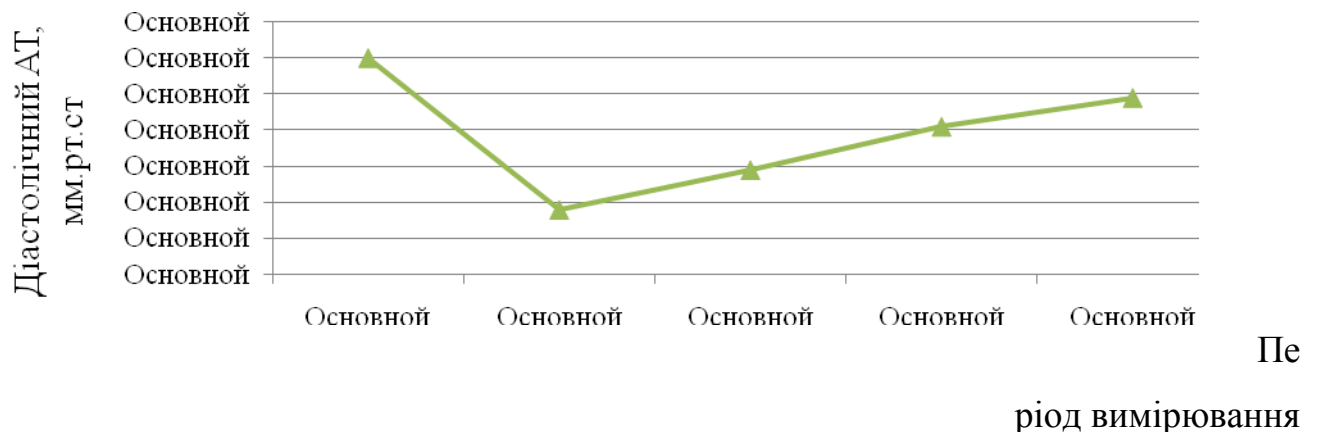
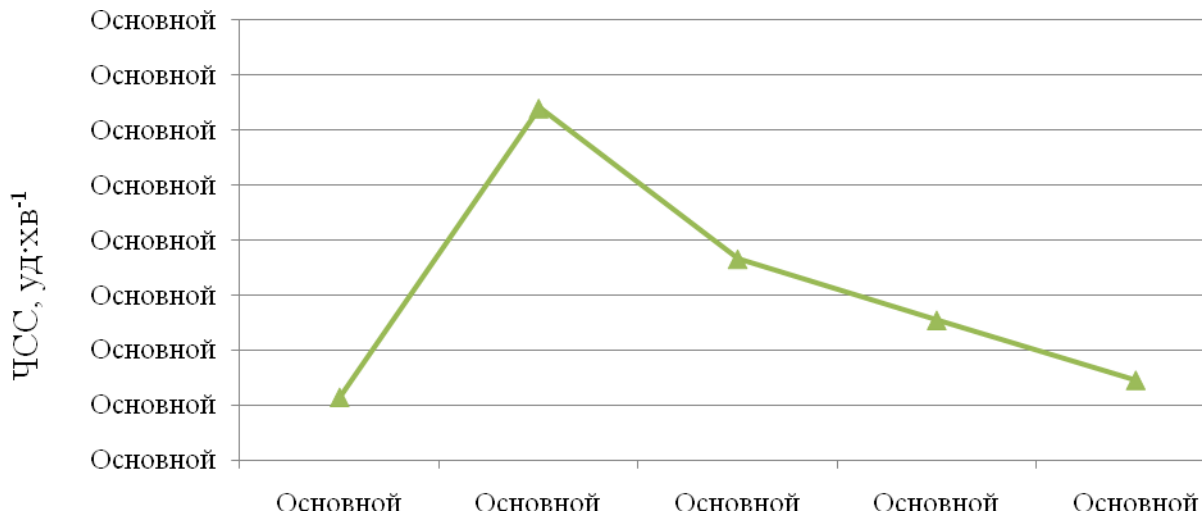


Рис. 9.4 Динаміка відновлення діастолічного артеріального тиску після дозованого фізичного навантаження на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла: група:

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.

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. 9.5).



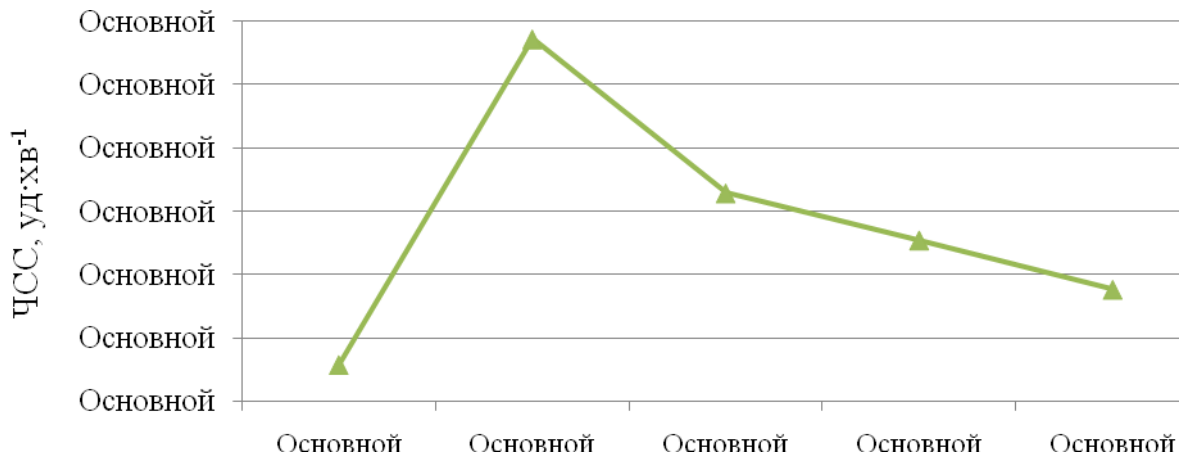
Пер

іод вимірювання

Рис. 9.5 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.

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. 9.6).



Пер

іод вимірювання

Рис. 9.6 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.

При аналізі реакції артеріальних судин усіх плавців на дозоване фізичне навантаження виявлено, що вона класифікується за нормотонічним типом реакції. Відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень відбувалось в період до трьох хвилин, що вважається нормальним для спортсменів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Грузевич Ирина Совершенствование функциональной подготовленности пловцов на этапе предварительной базовой подготовки с помощью эндогенно-гипоксического дыхания / Ирина Грузевич, Александра Мельник // Ежемесячный научный журнал «Первый независимый научный вестник». – Киев, 2016 . – №12-13. – С. 8-10.

2. 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 : 24.00.01 – «Олімпійський і професійний спорт» / Ірина Володимирівна Грузевич. – Київ, 2015. – 195 с.

3. Грузевич І.В. Вплив ендогенно-гіпоксичного дихання на динаміку відновлення функції серцево-судинної системи плавців у підготовчому періоді макроциклу на етапі попередньої базової підготовки. / І.В. Грузевич, О. Мельник, Н. Гаврилова // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць. - Випуск 2 (21) - ВДПУ ім. М. Коцюбинського; ЖДУ ім. І. Франка / головний редактор В.М. Костюкевич. – Житомир : Житомир: Вид-во ФОП Євенок О.О., 2016. – С. 258-262.

4. Грузевич І.В. Удосконалення спеціальної фізичної підготовленості плавців 13-14 років шляхом застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання у підготовчому періоді річного макроциклу / І. Грузевич, О. Костенко, С. Костенко // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. – Вінниця «Планер», 2013. – С. 112-118.

5. Гудима С.А. Порівняльна характеристика показників фізичного стану студентів 1-4 курсів ВНЗ України. / С.А. Гудима, А.І. Драчук, В.В. Романенко // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. праць. Випуск 18. (Том 1) / ВДПУ; гол. ред. В.М. Костюкевич. – Вінниця : ТОВ «Планер», 2014. – С. 70-77.

6. Костюкевич В.М. Основи науково-дослідної роботи магістрантів та аспірантів у вищих навчальних закладах (спеціальність: 017 Фізична культура і спорт), навчальний посібник. / М.В. Костюкевич, В.І. Воронова, О.А. Шинкарук, О.В. Борисова; за заг. ред. В.М. Костюкевича. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – 554 с.

7. Макарова Г.А. Спортивная медицина. Учебник / Г.А. Макарова. – М. : Советский спорт, 2008. – 480 с.

8. Медико-биологический контроль функционального состояния и работоспособности пловцов в тренировочном и соревновательном процессах: [методические рекомендации] / [А. Н. Поликарпочкин, И. В. Левшин, Ю. А. Поварещенкова, Н. В. Поликарпочкина]. – М. : Советский спорт, 2014. – 128 с.

9. Спортивное плавание : путь к успеху / под общ. ред. В. Н. Платонова. – К. : Олимп.лит., 2012. – Кн. 1. – 544 с.

10. Спортивное плавание : путь к успеху: / под общ. ред. В. Н. Платонова. – К. : Олимп.лит., 2012. – Кн. 2. – 480 с.

11. Фурман Ю. М. Вплив комплексного застосування методики «ендогенно-гіпоксичного дихання» та фізичних навантажень на вентиляційну функцію легенів плавців / Юрій Фурман, Ірина Грузевич // Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура. – Івано-Франківськ, 2013. – № 17. – С. 36-41.

**Грузевич І.В. Контроль функціональної підготовленості плавців за показником частоти серцевих скорочень.** У результаті досліджень встановлено, що у плавців на етапі попередньої базової підготовки значення показників функціональних проб Штанге і Генча вказують на знижений рівень стійкості організму до гіпоксії, показник максимальної вентиляції легень свідчить про знижені функціональні можливості дихальних м'язів і потребують корекції. Реакція серцево-судинної системи плавців на дозоване фізичне навантаження за показником артеріального тиску і відновлення частоти серцевих скорочень відповідає усталеній нормі.

**Ключові слова:** плавці, контроль, функціональна підготовленість, частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, дихання.

**Hruzevych, I.V. Control functional training swimmers in terms of heart rate.** As a result of the research it was established that swimmers at the stage of preliminary basic preparation of the values of indicators of functional tests of Stange and Gencia indicate a lower level of resistance of the body to hypoxia, an indicator of maximum ventilation indicates that the functional capabilities of the respiratory muscles have been reduced and need correction. The reaction of the cardiovascular system of swimmers to the measured physical load according to the arterial pressure and the restoration of the heart rate corresponds to the established norm.

**Keywords:** fins, control, functional training, frequency heart rate, blood pressure, breathing.