

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ АКВАФІТНЕСУ Й ІНТЕРВАЛЬНОГО ГІПОКСИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ НА ДИНАМІКУ ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ПЛАВЧИНЬ

Юрій Фурман¹, Вікторія Головкина¹, Світлана Сальникова², Олександра Брезденюк¹

¹Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, Україна, akvavita72@gmail.com;

²Вінницький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету, Вінниця, Україна, aqvaveta@ukr.net

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-03-117-122>

Анотація

Актуальність теми дослідження. Зростання результатів з усіх видів спорту зумовлене підвищенням ефективності навчально-тренувальних занять за рахунок упровадження в системній підготовці спортсменів новітніх технологій. Оздоровча дія фізичних вправ у воді пов'язана з високою енергетичною вартістю роботи, гравітаційним розвантаженням тіла, позитивним впливом на функцію серцево-судинної та дихальної систем, наявністю стійкого ефекту загартовування. Удосконалення майстерності плавців повинно відбуватися шляхом комплексного застосування додаткових засобів з урахуванням вікових та функціональних можливостей спортсменів. У статті досліджено вплив занять із плавання із застосуванням елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на динаміку відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень циклічного характеру дівчат-плавчинь 11–12 років. **Мета дослідження** полягала у визначенні динаміки відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень шляхом застосування в навчально-тренувальному процесі плавчинь 11–12 років елементів аквафітнесу й методики інтервального гіпоксичного дихання (ІГД). **Методи дослідження** – педагогічне спостереження; педагогічний експеримент; фізіологічні методи; методи математичної статистики. У дослідженні взяли участь 62 спортсменки жіночої статі віком 11–12 років, спортивний стаж яких становив 2–3 роки. Протягом 24 тижнів на різних етапах дослідження вивчали динаміку відновлення частоти серцевих скорочень після дозованих фізичних навантажень в осіб, які застосовували в навчально-тренувальному процесі елементи аквафітнесу й методику ІГД. **Результати роботи.** Установлено, що застосування елементів аквафітнесу та методики ІГД зі спортсменками основної групи прискорює відновлення показників частоти серцевих скорочень після навантажень циклічного характеру. **Висновки.** Доведено ефективність комплексного застосування в заняттях плавання елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування з плавчинями 11–12 років, що підтверджено прискоренням відновлення показників частоти серцевих скорочень після дозованих циклічних навантажень.

Ключові слова: плавання, частота серцевих скорочень, відновлення, інтервальне гіпоксичне дихання, аквафітнес.

Юрій Фурман, Вікторія Головкина, Светлана Сальникова Александра Брезденюк. Влияние элементов аквафитнеса и интервальной гипоксической тренировки на динамику восстановления функции сердечно-сосудистой системы пловчих. **Актуальность темы исследования.** Рост результатов по всем видам спорта обусловлен повышением эффективности учебно-тренировочных занятий за счет внедрения в системную подготовку спортсменов новейших технологий. Оздоровительное действие физических упражнений в воде связано с высокой энергетической стоимостью работы, гравитационной разгрузкой тела, положительным влиянием на функцию сердечно-сосудистой и дыхательной систем, наличием устойчивого эффекта закаливания. Совершенствование мастерства пловцов должно происходить путем комплексного применения дополнительных средств с учетом возрастных и функциональных возможностей спортсменов. В статье исследуется влияние занятий по плаванию с применением элементов аквафитнеса и интервальной гипоксической тренировки на динамику восстановления частоты сердечных сокращений после дозированных физических нагрузок циклического характера у девушек-пловчих 11–12 лет. **Цель исследования** – определение динамики восстановления частоты сердечных сокращений после дозированных физических нагрузок путем применения в учебно-тренировочном процессе пловчих 11–12 лет элементов аквафитнеса и методики интервального гипоксического дыхания (ИГД). **Методы исследования** – педагогическое наблюдение; педагогический эксперимент; физиологические методы; методы математической статистики. В исследовании приняли участие 62 спортсменки женского пола в возрасте 11–12 лет, спортивный стаж которых составлял 2–3 года. В течение 24 недель на разных этапах исследования изучалась динамика восстановления частоты сердечных сокращений после дозированных физических нагрузок у лиц, которые применяли в учебно-тренировочном процессе элементы

аквафитнеса и методику ИГД. **Результаты работы.** Установлено, что применение элементов аквафитнеса и методики ИГД со спортсменками основной группы ускоряет восстановление показателей частоты сердечных сокращений после нагрузок циклического характера. **Выводы.** Доказана эффективность комплексного применения в занятиях плаванием элементов аквафитнеса и интервальной гипоксической тренировки у пловчих 11–12 лет, что подтверждается ускорением восстановления показателей частоты сердечных сокращений после дозированных циклических нагрузок.

Ключевые слова: плавание, частота сердечных сокращений, восстановление, интервальные гипоксическая дыхания, аквафитнес.

Yurii Furman, Viktoriia Holovkina, Svitlana Salnykova, Oleksandra Brezdeniuk. Influence of Aquafitness Elements and Intermittent Hypoxic Training on the Recovery Dynamics of Female Swimmers' Cardiovascular System Function. Topicality. The growth of all sports results is due to increased efficiency of training sessions and the introduction of the latest technologies in the systematic training of athletes. The health effects of exercise in water are associated with high energy costs, gravitational unloading of the body, and positive effect on the cardiovascular and respiratory systems function, the presence of a lasting hardening effect. Improving the skills of swimmers should be through the integrated use of additional tools, taking into account the age and athletes' functional status. The study of swimming classes with the use of aqua fitness and interval hypoxic training elements influence on the dynamics of heart rate recovery after dosed physical activity of 11–12 years old female swimmers has been revealed. **The Purpose of the Research** has determined the dynamics of heart rate recovery after dosed exercises of the training process of 11–12 years old female swimmers using aqua fitness elements and techniques of IHB (also known as Intermittent Hypoxic Training). **The Methods of the Research.** Pedagogical observation, pedagogical experiments, physiological methods and methods of mathematical statistics have been used during the research. The study involved 62 female athletes aged 11–12 years, who have 2–3 years sports experience. During 24 weeks at different stages of the study the dynamics of heart rate recovery after dosed exercise used in the training process of aqua fitness and IHB techniques elements. **Results of the Research.** The use of aqua fitness and IHB techniques elements by female athletes of the main group accelerates the recovery of heart rate after a cyclical nature exercise. **Conclusions.** The effectiveness of the complex application of aqua fitness and IHB training elements with 11–12 years old swimmers has been proved, which is confirmed by the acceleration of heart rate recovery after dosed cyclic loads.

Key words: swimming, heart rate, recovery, interval hypoxic respiration, aqua fitness.

Вступ. Найбільш актуальною проблемою спорту вищих досягнень є питання підготовки спортивного резерву, зокрема в плаванні. Тому на початкових етапах багаторічної підготовки плавців тренувальний процес повинен здійснюватися з урахуванням вікових функціональних можливостей спортсменів [5; 6; 8], що позитивно відображається на адаптаційній перебудові організму [7; 9].

Функціональні можливості людини лімітуються енергетичним потенціалом організму [1; 9; 10; 11] та здатністю адаптуватися до впливу різних чинників зовнішнього середовища [1], зокрема до фізичної роботи. На етапі попередньої базової підготовки вдосконалення функціональної підготовленості плавців відбувається на фоні інтенсивної вікової перебудови організму [2; 3; 9]. Важливим показником 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 критерії оцінки функціональної підготовленості [7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз протоколів ігор Олімпіад, чемпіонатів світу та інших змагань свідчить про динаміку зростання результатів з усіх видів спорту [2; 3].

За даними ряду науковців, виконання фізичних вправ у воді позитивно впливає на різні функціональні системи організму [2; 9]. Оздоровча дія фізичних вправ у воді зумовлена високою енергетичною вартістю роботи, гравітаційним розвантаженням тіла, позитивно дією на серцево-судинну й дихальну системи, наявністю стійкого ефекту загартовування [2; 5].

У практиці фізичного виховання під час роботи з особами різного віку застосовуються допоміжні засоби, які посилюють ефективність фізичних вправ. Зокрема, результати досліджень Ю. М. Фурмана, Н. В. Гаврилової, І. В. Грузевич [2; 3; 7] засвідчили, що комплексне застосування методики ендогенно-гіпоксичного дихання за допомогою апарату «Ендогенік-01» і фізичних навантажень у навчально-тренувальному процесі юних спортсменів покращує функціональні можливості дихальної системи, сприяє підвищенню фізичної працездатності, аеробної та анаеробної продуктивності організму. Крім того, проведені Ю. М. Фурманом і С. В. Сальниковою [6] дослідження довели ефективність комплексного застосування аквафитнесу й методики ендогенно-гіпоксичного дихання в процесі роботи з жінками зрілого віку, що підтверджено покращенням їхнього фізичного стану.

Ураховуючи досвід напрацювань попередніх дослідників [2; 5], ми передбачили, що комплексне застосування методики ІГД й елементів аквафітнесу в тренувальному процесі юних спортсменок-плавчинь сприятиме підвищенню їхньої функціональної та фізичної підготовленості [5; 6].

Мета дослідження – установити комплексний вплив тренувальних занять, у яких використовувались елементи аквафітнесу й інтервальне гіпоксичне дихання на відновлення функції серцево-судинної системи в тренувальному процесі плавчинь 11–12 років.

Для досягнення поставленої мети виконували такі завдання:

- вивчити стан питання з теми дослідження;
- дослідити вплив тренувальних занять із плавання з використанням аквафітнесу й методики створення в організмі стану нормобаричної гіперкапічної гіпоксії на відновлення функції серцево-судинної системи в плавчинь 11–12 років.

Матеріал і методи дослідження. Нами використано такі методи дослідження, як педагогічне спостереження; педагогічний експеримент; фізіологічні методи; методи математичної статистики.

Для визначення відновлення функції серцево-судинної системи в плавчинь 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⁻¹. Потужність роботи, яку розраховували залежно від маси тіла спортсмена, установлювали на дисплеї. Потужність роботи під час першого навантаження становила близько 1 Вт на 1 кг маси тіла досліджуваної, а другого – 2 Вт на 1 кг маси тіла. Одразу після завершення першого та другого навантажень, а також після сплину першої, другої й третьої хвилин відновлювального періоду реєстрували частоту серцевих скорочень із метою вивчення впливу фізичних тренувань на процес відновлення функції серцево-судинної системи після дозованих фізичних навантажень в аеробному режимі енергозабезпечення.

Організація дослідження. Застосовані методи дослідження дали змогу встановити ефективність запропонованої програми з плавання на відновлення функції серцево-судинної системи в тренувальному процесі дівчат 11–12 років.

Дослідницьку роботу проводили в лабораторії кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Обстеження виконували в першій половині дня між 9 і 13 годинами.

Педагогічний експеримент тривав протягом 24 тижнів підготовчого періоду річного макроциклу в чотири етапи: до початку експерименту, через 8, 16 та 24 тижні після початку. У ньому брали участь 62 спортсменки жіночої статі з кваліфікацією на рівні третього спортивного розряду. Спортсменок перед початком формувального експерименту розділили на три групи – контрольну (КГ, n = 20) та дві основні (ОГ1, n = 21; ОГ2, n = 21). Усі плавчині займалися шість разів на тиждень за навчальною програмою для ДЮСШ. Спортсменки основних груп застосовували на кожному занятті під час розминки на суші методику інтервального гіпоксичного тренування із використанням апарату «Ендогенік – 01», відповідно до так званих «маршрутних карт» [2; 4], що давало змогу поступово адаптуватися до нормобаричної гіперкапічної гіпоксії протягом усього експерименту. Водночас частину часу, відведеного за програмою ДЮСШ із плавання для силової підготовки в залі сухого плавання, для досліджуваних спортсменок основної групи ОГ2 ми замінили двадцяти хвилинними заняттями у воді, використавши елементи аквафітнесу наприкінці тренувального заняття.

Статистичний аналіз. Для визначення ефективності впливу комплексного застосування фізичного навантаження й методики ІГД на фізичну підготовленість дівчат ми порівнювали середні арифметичні значення пов'язаних вибірок, а достовірні відмінності між ними визначали за критерієм Стьюдента [3].

Результати дослідження. Як свідчать результати досліджень (табл. 1), проведених до початку занять, у представниць контрольної (КГ) та основних груп (ОГ1, ОГ2) відновлення ЧСС після виконання роботи потужністю 1 Вт·кг⁻¹ відбулося на третій хвилині відновлювального періоду.

Однак через 8 та 16 тижнів від початку занять нами спостерігали різну динаміку відновлення ЧСС після виконання фізичної роботи потужністю 1 Вт·кг⁻¹ у представниць усіх груп залежно від застосованих програм.

Так, у плавчинь контрольної групи КГ прискорення відновлення ЧСС після завершення роботи потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла протягом усього дослідження не відбулося (див. табл. 1).

Водночас установлено, що стосовно даних, зареєстрованих до початку виконання роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг маси тіла, після виконання дозованої роботи в спортсменок

групи ОГ1, які займалися плаванням у поєднанні з інтервальним гіпоксичним тренуванням, відновлення ЧСС на другій хвилині реєстрували через 16 тижнів від початку занять.

Таблиця 1

Динаміка відновлення частоти серцевих скорочень дівчат після дозованих фізичних навантажень на велоергометрі

Потужність роботи	Група	Частота серцевих скорочень, $\bar{x} \pm S$				
		до навантаження	після навантаження			
			одразу	через 1 хв	через 2 хв	через 3 хв
до початку занять						
1 Вт·кг ⁻¹	КГ	79,75±0,98	120,85±1,66*	107,15±1,29*	88,80±1,11*	81,50±1,05
	ОГ1	80,38±0,95	120,67±2,25*	107,19±2,01*	90,86±1,95*	82,57±1,18
	ОГ2	80,48±1,01	120,19±2,48*	104,19±1,72*	91,71±2,13*	83,19±1,12
2 Вт·кг ⁻¹	КГ	79,75±0,98	169,90±0,49*	122,60±3,51*	99,40±2,28*	92,65±1,60*
	ОГ1	80,38±0,95	171,95±0,53*	124,38±2,43*	104,95±1,54*	94,00±1,24*
	ОГ2	80,48±1,01	171,62±0,53*	124,76±1,66*	100,86±1,36*	91,86±1,18*
через 8 тижнів від початку занять						
1 Вт·кг ⁻¹	КГ	78,15±1,05	121,15±1,66*	94,65±1,60*	85,15±1,11*	80,15±1,11
	ОГ1	78,29±0,95	118,90±2,01*	98,71±2,31*	87,38±1,95*	80,62±1,01
	ОГ2	78,33±1,06	123,29±1,83*	101,67±1,77*	83,62±2,54	80,14±1,12
2 Вт·кг ⁻¹	КГ	78,15±1,05	169,25±0,37*	114,40±2,64*	97,20±2,09*	90,00±1,60*
	ОГ1	78,29±0,95	169,81±0,41*	118,71±2,31*	101,81±1,36*	91,48±1,30*
	ОГ2	78,33±1,06	168,57±0,53*	116,29±1,72*	98,62±0,89*	91,48±1,30*
через 16 тижнів від початку занять						
1 Вт·кг ⁻¹	КГ	77,05±0,98	121,10±1,66*	83,25±1,17*	80,80±1,05*	78,20±1,11
	ОГ1	77,90±0,95	117,14±1,77*	84,52±2,19*	80,57±2,01	78,00±0,77
	ОГ2	77,81±0,95	123,62±0,83*	94,33±1,66*	82,05±2,25	79,43±1,12
2 Вт·кг ⁻¹	КГ	77,05±0,98	167,85±0,74*	106,15±2,52*	93,50±2,21*	84,75±1,60*
	ОГ1	77,90±0,95	168,52±0,30*	110,24±1,66*	94,95±1,30*	88,00±1,42*
	ОГ2	77,81±0,95	166,00±0,41*	108,57±1,95*	94,95±1,30*	88,00±1,42*
через 24 тижні від початку занять						
1 Вт·кг ⁻¹	КГ	76,75±0,74	121,35±1,66*	83,25±1,17*	80,60±1,17*	77,60±0,80
	ОГ1	77,71±0,77	117,05±1,77*	83,62±1,83*	80,05±1,60	77,57±1,06
	ОГ2	77,52±0,77	123,62±0,83*	82,90±1,12*	79,62±1,06	78,00±0,83
2 Вт·кг ⁻¹	КГ	76,75±0,74	167,85±0,74*	104,40±2,40*	92,95±2,46*	84,45±1,78*
	ОГ1	77,71±0,77	168,24±0,35*	104,05±1,54*	91,81±1,30*	83,71±1,42*
	ОГ2	77,52±0,77	166,00±0,41*	102,33±1,60*	91,52±1,18*	82,81±1,01*

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

Порівняно з даними груп КГ та ОГ1, у плавчинь групи ОГ2, які під час занять плаванням застосовували елементи аквафітнесу в поєднанні з інтервальним гіпоксичним тренуванням, прискорення відновлення ЧСС після виконання роботи на велоергометрі потужністю 1 Вт на 1 кг ваги тіла (на другій хвилині) зареєстровано через вісім тижнів від початку формувального експерименту (див. табл. 1).

У спортсменок усіх контрольних й основних груп після завершення роботи на велоергометрі потужністю 2 Вт на 1 кг маси тіла відновлення ЧСС не зафіксовано протягом усього формувального експерименту.

Дискусія. Отримані в ході дослідження результати підтверджують наукові відомості щодо ефективності застосування таких додаткових засобів, як фізичні навантаження у воді та інтервальне гіпоксичне дихання, у тренувальному процесі спортсменок [2; 3; 9]. Крім того, результати власних досліджень доповнюють досліджувану проблему застосування додаткових засобів і методик для покращення фізичного стану юних плавчинь [2; 5; 6].

Висновки. Наведені вище результати свідчать про ефективність комплексного застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного дихання в заняттях плаванням зі спортсменками 11–12 років. Установлено, що в плавчинь основної групи, які застосовували елементи аквафітнесу й

інтервальне гіпоксичне дихання, відновлення показників частоти серцевих скорочень після навантажень циклічного характеру відбувається раніше, ніж у спортсменок контрольної групи (КГ) та основної (ОГ1), у яких поєднання додаткових засобів не використовувалося.

Перспективи подальших досліджень. Наступні дослідження будуть спрямовані на вивчення впливу занять плаванням із використанням додаткових засобів на фізичну й функціональну підготовленість юних спортсменок.

Джерела та література

1. Апанасенко Г. Л. Підручник. Київ; Львів, 2011. 198 с.
2. Головкіна В., Сальнікова С., Фурман Ю., Довгій Ю. Вплив елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування на динаміку відновлення функції серцево-судинної системи юних плавців. *Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура*. 2020. № 35. С. 78–83. doi: 10.15330/fcult.35.78-83
3. Головкіна В. В. Застосування елементів аквафітнесу й інтервального гіпоксичного тренування в системній підготовці плавців 11–12 років: [дисертація]. Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2020. 220 с. URL: <https://www.vspu.edu.ua/content/graduate/doc/a2dis.pdf>
4. Куликов М. А., Шастун С. А. Статистические методы обработки результатов физиологических экспериментов. *Практикум по нормальной физиологии*. Москва: Высш. шк., 1983. С. 261–279.
5. Ходоровський Г. І., Коляско І. В., Фуркал Є. С. та ін. Ендогенно-гіпоксичне дихання. Чернівці: Теорія і практика, 2006. 144 с. ISBN 966-697-174-7
6. Furman Yu. M., Holovkina V. V., Salnykova S. V., Sulyma A. S., Brezdeniuk O. Yu., Korolchuk A. P., Nesterova S. Yu. Effect of swimming with the use of aqua fitness elements and interval hypoxic training on the physical fitness of boys aged 11–12 years. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2018. № 22(4). P. 184–188. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018>.
7. Salnykova S. V., Furman Yu. M., Sulyma A. S., Hruzevych I. V., Gavrylova N. V., Onyschuk V. Ye., Brezdeniuk O. Yu. Peculiarities of aqua fitness exercises influence on the physical preparedness of women 30–49 years old using endogenous-hypoxic breathing method. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2018. № 22(4). P. 210–215. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0407>
8. Sergiy Drachuk, Viktoriia Bohuslavska, Maryan Pityn, Yuriy Furman, Viktor Kostiukevych, Nataliia Gavrylova, Svitlana Salnykova, Tetiana Didyk. Energy supply capacity when using different exercise modes for young 17–19-year-old men, *Journal of Physical Education and Sport*® (JPES). 2018. Issue No 18(1). Art 33. P. 246–254.
9. Victoria Golovkina, Svitlana Salnukova. Comparative Characteristics of Functional Capability of 11–12 year-old Swimmers Connected with Their Gender and Possibilities of Its Improvement. *Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie Kultura Fizyczna*. 2018. 1(XVII). P. 79–85.
10. Volodymyr Vitomskiy, Iryna Hruzevych, Svitlana Salnykova, Alla Sulyma, Volodymyr Kormiltsev, Yuriy Kyrychenko, Larysa Sarafinjuk. The physical development of children who have a functionally single heart ventricle as a basis for working physical rehabilitation technology after a hemodynamic correction. *Journal of Physical Education and Sport*® (JPES). 2018. Vol. 89. Issue No 18(2). P. 614–617.
11. Volodymyr Vitomskiy, Volodymyr Kormiltsev, Iryna Hruzevych, Svitlana Salnykova, Yurii Shevchuk, Yulia Yakusheva. Features of the physical development of children with functionally single heart ventricle as a basis of the physical rehabilitation technology after a hemodynamic correction. *Journal of Physical Education and Sport*® (JPES). 2018. Vol. 59. Issue 18, Supplement 1. P. 421–424.

References

1. Apanasenko, G. L., Popova, L. A., Maglevanii, A. V. (2011). *Sanologiya (Medychni aspekty valeologii)* [Sanology (Medical aspects of valueology)], Kiev-Lvov, Ukraine.
2. Holovkina V. V., Salnikova S. V., Furman Y. M., Dovgiy Y. I. (2020). Vplyv elementiv akvafitnesu y intervalnoho hipoksychnoho trenuvannya na dynamiku vidnovlennia funktsii sertsevo-sudynnoi systemy yunykhlavtsiv [Influence of elements of aquafitness and interval hypoxic training on the dynamics of recovery of cardiovascular function of young swimmers]. *Visnyk Prykarpatskoho universytetu. Seriya: Fizychna kultura*, 35, 78–83 doi: 10.15330/fcult.35.78-83
3. Holovkina, V.V. (2020). Zastosuvannya elementiv akvafitnesu y intervalnoho hipoksychnoho trenuvannya v systemnii pidhotovtsi plavtsiv 11–12 rokov [Application of aquafitness elements and interval hypoxic training in system training of swimmers 11–12 years]: manuscript, [dissertation]. Mykhaylo Kotsyubynskiy Vinnytskyi Pedagogichnyi Uniwersytet. Vinnytsia, Ukraine.
4. Kulikov, M. A., Shastun, S. A. (1983). *Statisticheskiye metody obrabotki rezultatov phiziologicheskikh eksperymentov* [Methods of statistics], Visshaya shkola, Moskwa, Rosiya.

5. Khodorovskii, G. I., Koliasko, I. V., Furkal, Ye. S. (2006), *Endogennogipoksichne dykhannia: teoriia i praktyka* [Endogenous hypoxic respiratory: Theory and Practice], Chyernovtsy, Ukraine.
6. Furman, Yu. M., Holovkina, V. V., Salnykova, S. V., Sulyma, A. S., Brezdeniuk, O. Yu., Korolchuk, A. P., Nesterova, S.Yu. (2018). Effect of swimming with the use of aqua fitness elements and interval hypoxic training on the physical fitness of boys aged 11–12 years. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 22(4), 184–188. doi:10.15561/18189172.2018.
7. Salnykova, S. V. Furman, Yu. M., Sulyma, A. S., Hruzevych, I. V., Gavrylova, N. V., Onyschuk, V. Ye., Brezdeniuk, O. Yu. (2018). Peculiarities of aqua fitness exercises influence on the physical preparedness of women 30-49 years old using endogenous-hypoxic breathing method. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 22(4), 210–215. doi:10.15561/18189172.2018.0407
8. Drachuk, S., Bohuslavskaya V., Pityn, M., Furman Yu., Kostiukevych, V., Gavrylova N., Salnykova, S., Didyk T. (2018), Energy supply capacity when using different exercise modes for young 17–19-year-old men, *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 18(1), 33, 246–254.
9. Golovkina, V., Salnukova, S. (2018). Comparative Characteristics of Functional Capability of 11–12 year-old Swimmers Connected with Their Gender and Possibilities of Its Improvement. *Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie Kultura Fizyczna*, 1(XVII), 79–85.
10. Vitomskii, V., Hruzevych, I., Salnykova, S., Sulyma A., Kormiltsev, V., Kyrychenko, Y., Sarafiniuk V. (2018). The physical development of children who have a functionally single heart ventricle as a basis for working physical rehabilitation technology after a hemodynamic correction. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 89, 18(2), 614–617.
11. Vitomskii, V., Kormiltsev, V., Hruzevych, I., Salnykova, S., Shevchuk, Y., Yakusheva, Y. (2018). Features of the physical development of children with functionally single heart ventricle as a basis of the physical rehabilitation technology after a hemodynamic correction. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 59, 18, Supplement 1, 421–424.

Стаття надійшла до редакції 28.06.2021 р.