

## АДАПТАЦІЯ КАРДІО-РЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ДО СТАНДАРТНИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ У СПОРТСМЕНОК РІЗНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ ВІКОМ 19—21 РОКІВ

**Терещук М.М.** Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

**Анотація.** У роботі висвітлені особливості функцій кардіо-респіраторної системи у стані м'язового спокою та при стандартних фізичних навантаженнях у легкоатлеток-спринтерш, веслувальниць і баскетболісток віком 19—21 років.

**Ключові слова:** адаптація, кардіо-респіраторна система, стандартні навантаження, спортсменки.

**Вступ.** Під час фізичного навантаження в різних системах організму, в тому числі у кардіо-респіраторній системі, відбуваються зміни, які носять адаптаційний характер і направлені на підтримку гомеостазу. Для діагностики функціонального стану серцево-судинної і дихальної систем використовують стандартні фізичні навантаження, які лежать в основі більшості, так званих, функціональних проб. Проби дозволяють оцінювати функціональний стан організму в цілому, його готовність до змагальної діяльності, а також рівень загальної фізичної працездатності [6].

Сучасні спортивно-медичні функціональні проби отримали широке розповсюдження у практиці педагогічного контролю. Результати таких досліджень дають змогу оцінювати не лише адаптацію вісцеральних систем до фізичних навантажень, але й їх функціональний стан у спокої.

Актуальність даного дослідження пов'язана з незначною кількістю наукової інформації щодо ходу адаптаційних перебудов кардіо-респіраторної системи спортсменок — представниць циклічних та ігрових видів спорту під час виконання стандартних фізичних навантажень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вплив фізичних навантажень і безпосередньо заняття спортом на показники роботи кардіо-респіраторної системи вивчається давно. Раціональне використання фізичних вправ викликає позитивні зрушення у морфології і функціях серцево-судинної і дихальної систем [1].

Високий функціональний стан даних систем слід розцінювати як прояв довготривалої адаптаційної реакції, яка забезпечує здійснення фізичної роботи високої інтенсивності [4, 7, 8]. Кардіо-респіраторна система спортсмена має унікальні особливості пристосування до інтенсивної м'язової роботи [2]. Характерними для організму спортсмена є поєднання максимально економного функціонування у спокої

і можливостей прояву максимальних зрушень функцій під час фізичних навантажень [3, 5].

Під час виконання стандартних фізичних навантажень організм спортсмена працює економно, що відображається на незначних зрушеннях показників роботи серцево-судинної і дихальної систем, порівняно зі станом спокою [5].

**Мета** роботи полягала у виявленні прояву адаптаційних можливостей кардіо-респіраторної системи в залежності від спортивної спеціалізації спортсменок 19—21 року.

Для реалізації поставленої мети вирішувалися наступні **завдання:**

1. Визначити показники роботи серцево-судинної системи у представниць легкої атлетики (біг на середні дистанції), баскетболу, веслування (байдарка) в стані спокою і при стандартних фізичних навантаженнях.
2. Дослідити показники роботи дихальної системи у спортсменок різної спеціалізації в стані спокою і при стандартних фізичних навантаженнях.
3. Здійснити порівняльний аналіз показників кардіо-респіраторної системи у дівчат 19—21 року, які займаються легкою атлетикою (бігом), баскетболом, веслуванням (байдарка).

**Організація і методи досліджень.** Методологія дослідження будувалася на застосуванні комплексних обстежень функціонального стану серцево-судинної і дихальної систем практично здорових дівчат-спортсменок віком від 19 до 21 року в умовах відносного м'язового спокою і під час стандартних фізичних навантажень.

У ході роботи, в лабораторних умовах, проведено серію фізіологічних досліджень з використанням методів пульсометрії, сфігмоманометрії, пневмотахометрії, спірографії. За допомогою спірофа реєстрували наступні показники дихальної системи: життєву ємність легень (ЖЕЛ), дихальний

об'єм (ДО), резервний об'єм видиху (Р.О.вид.) і резервний об'єм вдиху (Р.О.вд.), частоту дихання (ЧД), хвилинний об'єм дихання (ХОД), споживання кисню (СОК).

У дослідженні взяли участь студентки Вінницького державного педагогічного університету імені М. Коцюбинського, з них 15 спортсменок, які навчаються в інституті фізичної виховання і спорту, з яких було сформовано три експериментальних групи. I групу становили представниці легкої атлетики (біг на середні дистанції), II групу — баскетболістки, III групу — веслувальниці (байдарка). Контрольну IV групу склали представниці жіночої статі, цього ж віку, які не займаються спортом і навчаються на інших факультетах.

**Результати дослідження.** Результати проведених досліджень засвідчили, що у представниць з легкої атлетики, які спеціалізуються з бігу на середні дистанції частота серцевих скорочень у стані спокою була найменшою і складала в середньому 58,2 уд./хв. Дещо більші показники ЧСС зареєстровані у баскетболісток і веслувальниць. Для порівняння представниці контрольної групи мають значно вищі показники частоти серцевих скорочень у стані спокою, які становлять в середньому 89,2 уд./хв.

Найнижчий показник ЧСС при стандартному навантаженні зареєстровано у легкоатлеток, а найвищий у не спортсменок. Отримані показники засвідчують, що у легкоатлеток виражена економізація функцій серця, що проявляється брадикардією у стані спокою, так і значно меншими показниками ЧСС при виконанні стандартного навантаження порівняно з веслувальницями і баскетболістками.



**Рис. 1.** Показники ЧСС в стані відносного м'язового спокою і при стандартному фізичному навантаженні

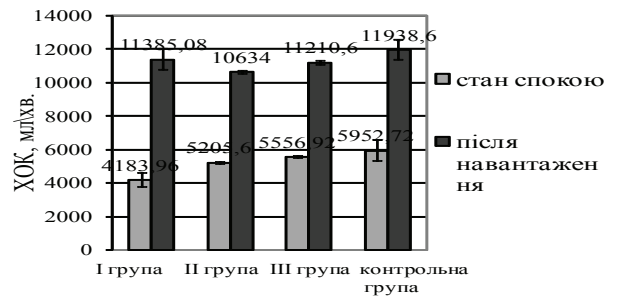
Основною функцією серця є нагнітання крові до судинної системи, її можна охарактеризувати за показниками систолічного і хвилинного об'ємів крові.

Величина СОК у представниць легкої атлетики, баскетболу, веслування була в межах норми і суттєво не відрізнялася.

При стандартних навантаженнях спостерігалася вірогідне збільшення показника систолічного об'єму крові в усіх досліджуваних групах, в тому числі і в контрольній. Однак, у спортсменок даний показник зріс у меншому ступені, ніж у не спортсменок, що свідчить про економічність роботи спортивного серця під час стандартного навантаження.

Показники хвилинного об'єму крові, поряд з ЧСС і ударним об'ємом серця також засвідчують зменшену інтенсивність функціонування структур міокарда в умовах спокою легкоатлеток порівняно з представницями інших видів спорту.

Показники хвилинного об'єму крові, поряд з ЧСС і ударним об'ємом серця також засвідчують зменшену інтенсивність функціонування структур міокарда в умовах спокою легкоатлеток порівняно з представницями інших видів спорту.



**Рис. 2.** Показники хвилинного об'єму крові в стані відносного м'язового спокою і при стандартному фізичному навантаженні

ХОК після стандартного фізичного навантаження вірогідно зріс в усіх досліджуваних групах, причому найвищий показник зареєстровано у контрольній групі.

Одним із показників ефективного пристосування киснево-транспортної системи до фізичних навантажень є зниження діастолічного тиску (ДТ) у стані спокою і при виконанні роботи. Такі зміни свідчать про поліпшення відтоку крові через систему прекапілярів.

Низькі показники діастолічного тиску у спокої порівняно з контрольною групою було зареєстровано в усіх досліджуваних групах спортсменок. Реакція АТ на стандартне навантаження була нормо-тонічною в усіх групах, лише дещо зріс ДТ у баскетболісток, але на величині пульсового тиску це не відобразилося — він також збільшився.

Морфологічні особливості дихального апарату спортсменок відобразилися на функціональних показниках зовнішнього дихання, зокрема на ЖЕЛ. Найвищі показники ЖЕЛ у спокої зареєстровано у баскетболісток, що зумовлено тотальними розмірами тіла. У представниць легкої атлетики і веслування показники ЖЕЛ більші, ніж у не спортсменок.

Після використання стандартних фізичних навантажень спостерігається тенденція до збільшення показника ЖЕЛ в усіх досліджуваних групах.

Дослідженням також встановлено, що у спортсменок, незалежно від спеціалізації, показники резервних об'ємів вдиху і видиху (Р.О.Вд і Вид) значно вищі, ніж у не спортсменок, що свідчить про збільшені резервні можливості дихальної системи спортсменок.

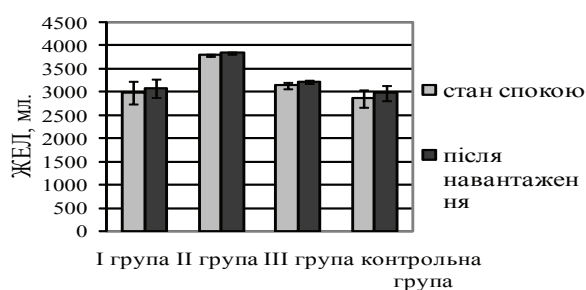
У спортсменок незалежно від їх спеціалізації виявлені вищі показники ДО, ніж у не спортсменок, що зумовлено більшою глибиною дихання.

Таблиця 1

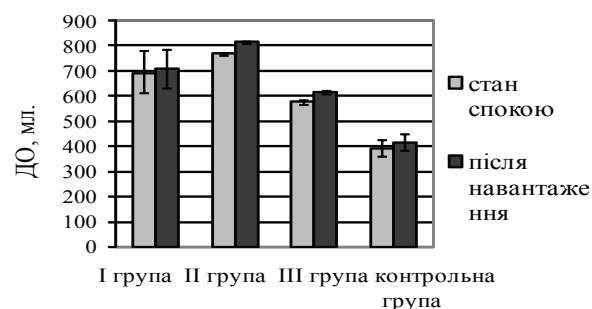
Показники артеріального тиску у представниць різних видів спорту та не спортсменок віком від 19 до 21 року

Показники			Середня величина, $M \pm m$			
			I група (легкоатлети)	II група (баскетболістки)	III група (веслувальниці)	Контрольна група (неспортсменки)
			n=5	n=5	n=5	n=5
АТ, мм рт.ст	Систолічний	Стан спокою	114 ± 2,14	116 ± 2,14	114 ± 2,14	110 ± 4,29
		Після навантаження	137 ± 3,21 *	145 ± 2,4 ** *****	138 ± 2,14 ***	126 ± 4,29
	Діастолічний	Стан спокою	67 ± 2,14	67 ± 2,14	65 ± 2,14	70 ± 2,1 ***
		Після навантаження	54 ± 2,14	74 ± 2,4 ** **** *****	61 ± 1,07 *****	58 ± 2,14
Пульсовий тиск ПТ, мм рт.ст	Стан спокою	47 ± 3,22	49 ± 1,07	49 ± 2,14	40 ± 4,29	
	Після навантаження	83 ± 5,56	71 ± 2,14	77 ± 2,14	68 ± 8,58	

*Примітки.* Вірогідність відмінностей середніх величин ( $P < 0,05$ ) у різних досліджуваних групах:  
\* — між контрольною і I групою; \*\* — між контрольною і II групою; \*\*\* — між контрольною і III групою; \*\*\*\* — між I і II групою; \*\*\*\*\* — між I і III групою; \*\*\*\*\* — між II і III групою.



**Рис. 3.** Показники життєвої ємності легень в стані відносного м'язового спокою і під час стандартного фізичного навантаження



**Рис. 4.** Показники дихального об'єму в стані відносного м'язового спокою і під час стандартного фізичного навантаження

Причому слід відзначити, що у спортсменок зареєстровано значно нижчі показники ЧД порівняно з не спортсменками, що свідчить про раціональне використання у них дихальної поверхні легень. Крім того, зростання ЧД під час використання стандартних навантажень у спортсменок проявилось в меншому ступені, ніж у не спортсменок, що зумовлено більшими можливостями утилізації кисню тканинами порівняно із не спортсменками.

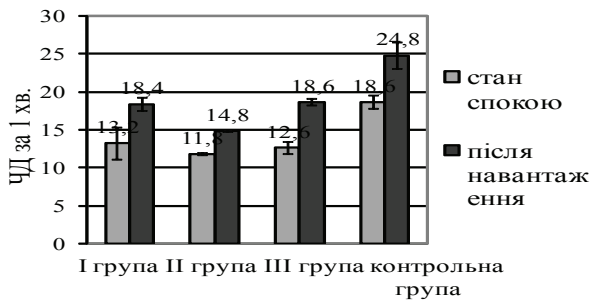
Разом з тим нами отримані вищі показники ХОД і СК у баскетболісток і у легкоатлеток. На думку Михайлова В.В. і Міщенко В.С. підвищення функцій апарату зовнішнього дихання потребує додаткової утилізації кисню на роботу дихальних м'язів. Саме

цим ми пояснюємо феномен збільшення СК у стані спокою у представниць даних спеціалізацій.

## Висновки

Комплексний аналіз показників серцево-судинної системи засвідчив найбільш виражену економізацію роботи серця в стані відносного м'язового спокою у представниць легкої атлетики порівняно з баскетболістками і веслувальницями.

Найбільш оптимальний ефект адаптаційних зрушень у роботі серцево-судинної системи, при виконанні стандартних навантажень, проявився



**Рис. 6.** Показники частоти дихання в стані відносного м'язового спокою і під час стандартного фізичного навантаження

у представниць легкої атлетики у порівнянні з баскетболістками, веслувальницями і не спортсменками.

Досліджені показники дихальної систем у стані відносного м'язового спокою і під час виконання стандартних фізичних навантажень свідчать про економізацію функцій дихання у спортсменок (незалежно від спеціалізації) порівняно з не спортсменками.

Отже, результати наших досліджень свідчать про те, що тестування функціональної підготовки спортсменок може здійснюватись шляхом застосування у повсякденній тренерській роботі простих, доступних і разом з тим інформативних методів дослідження функцій серцево-судинної і дихальної систем.

Подальші наукові дослідження будуть спрямовані на вивчення аеробних та анаеробних можливостей організму спортсменів різних спеціалізацій, що дозволить підвищити ефективність тренувального процесу спортсменів.

## Список літератури

1. Бутченко Л.А., Ведерникрв В.В., Светличная В.С. О генезе синусовой брадикардии // Теория и практика физической культуры. — 1986. — № 8. — С. 46—47.
2. Бутченко Л.А., Кушаковский М.С., Журавльова Н.Б. Дистрофия миокарда у спортсменов. — М.: Медицина. — 1980. — 224 с.
3. Карпман В.Л., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов. — М.: Физкультура и спорт, 1982. — 135 с.
4. Меерсон Ф.И., Капелько В.И. Современные представления о механизмах сокращения и расслабления сердечной мышцы // Успехи физических наук, 1978. — Т.9. — №2. — с.21-41.
5. Плахтій П.Д. Фізіологія людини (в 3-х частинах). Частина II. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності. — Кам'янець-Подільський, 2000. — 218 с.
6. Спортивная медицина. Учебник для институтов физической культуры / Под ред. Карпмана В.Л. — М.: Физкультура и спорт, 1987. — 303 с.
7. Heir T. Larsen S. The influence of training intensity airway infections and environmental conditions on seasonal variations in bronchial responsiveness in cross — country skins — Norwegian University of Sport and Physical Education, Oslo.// Scand. J. Med. Sci. Sports. — 1995. — Vol. 5, №3. — P. 152—159.
8. Monod H. Garcon M. Use of physiological criteria for improving physical work conditions // Hum Ergol (Tokyo). — 1996. — Vol. 25, №1. — P. 29—38.

Надійшла до редакції 26.06.2008

**Терещук М.Н.** Адаптация кардио-респираторной системы к стандартным физическим нагрузкам у спортсменок разной специализации в возрасте 19—21 лет

В работе освещены особенности функций кардио-респираторной системы в состоянии мышечного покоя и при стандартных физических нагрузках в легкоатлеток-спринтерш, гребцов и баскетболисток возрастом 19—21 год.

**Ключевые слова:** адаптация, кардио-респираторная система, стандартные нагрузки, спортсменки.

**Tereshuk M.N.** Adaptation of the cardio-respirator system to the standard physical loading at the sportswomen of different specialization in age 19—21 years

The articles deals with the especial function of cardio-respiratory system in the state of muscular rest and in standard physical load in light athletics sprinters, rowers and the age of 19—21.

**Key words:** adaptation, cardio-respiratory system, standard load, sportswomen.