УДК 612.6.057 : 612.171 : 796.015-053.81

© Н. В. Богдановська

СТАТЕВІ ОСОБЛИВОСТІ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ КАРДІОДИНАМІКІ У ЗДОРОВИХ МОЛОДИХ ЛЮДЕЙ 18-20 РОКІВ У ПРОЦЕСІ СИСТЕМАТИЧНИХ ФІЗИЧНИХ ТРЕНУВАНЬ

Запорізький національний університет; 69000, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66

Богдановська Н. В. **Статеві особливості зміни параметрів кардіодинаміки у здорових молодих людей 18-20 років у процесі систематичних фізичних тренувань. –** Проведено ехокардіографічне обстеження серця юнаків та дівчат 18-20 років до і після тривалих фізичних тренувань. Показано об'єктивне існування статевих відмінностей у реакції системи кардіодинаміки на систематичні фізичні навантаження: в рівні фізичної працездатності і аеробних можливостях організму.

Ключові слова: кардіодинаміка, ехокардіографія**,** фізичні тренування, юнаки, дівчата.

Вступ

Дослідженню впливу фізичних навантажень на стан різних фізіологічних систем організму людей різного віку і статі присвячена досить значна кількість експериментальних досліджень. Показано, що статева належність значною мірою визначає характер реакції більшості фізіологічних систем на м'язову роботу різного об'єму, інтенсивності і тривалості [1-7]. Разом із тим практично невивченим є питання щодо особливостей змін стану системи кардіодинамікі в осіб різної статі і віку в процесі систематичних фізичних тренувань. Нажаль, переважна кількість досліджень, присвячених цій проблемі, обмежувалися вивченням тільки системних реакцій апарату кровообігу на різноманітні види м'язової роботи без детального аналізу характеру зміни його структурних і функціональних особливостей. Актуальність представленої проблеми слугувала передумовою для проведення цього дослідження.

Матеріал і методи дослідження

В експерименті взяли участь 57 практично здорових молодих людей у віці від 18 до 20 років (28 дівчат і 29 юнаків). Всі обстежувані протягом 8 місяців 2 рази на тиждень займалися в групах степ-аеробіки.

Для оцінки стану системи кардіодинамікі за допомогою ультразвукового сканера фірми Siemens (Німеччина) реєстрували такі параметри: кінцеводіастолічні діаметри лівого і правого шлуночків серця (КДДлш, см і КДДпш, см), кінцевосистолічні діаметри цих відділів серця (КСДлш, см і КСЛпш, см), кінцевий діастолічний об'єм (КДО, мл), кінцевий систолічний об'єм (КСО, мл), обсяг лівого шлуночка в систолу і діастолу (відповідно Vлш і Vпш, мл), ударний об'єм крові (УО, мл), товщину задньої стінки лівого шлуночка в діастолу (ТЗСлш, см), серцевий індекс (СІ, мл/м^2), фракцію викиду крові (Фв, %), індекс скоротливості міокарда (ІС,%), швидкості швидкого (Е) та повільного (А) наповнення лівого і правого шлуночків серця (відповідно Елш, Епш, Алш, Апш, мл/с), а також величини співвідношення (Е/А) між цими швидкостями.

Окрім зазначених кардіодинамічних показників, у юнаків та дівчат, які взяли участь у дослідженні, на основі субмаксимальної тесту PWC_{170} визначали величину загальної фізичної працездатності (вPWC_{170}, кгм/хв/кг) та аеробної продуктивності (вМСК, мл/хв/кг) їх організму.

Усі отримані під час дослідження експериментальні матеріали були оброблені стандартними методами математичної статистики з використанням статистичного пакету Microsoft Exell.

Результати та обговорення

Аналіз експериментальних даних, отриманих в ході цього дослідження, дозволив встановити наступне. Незалежно від статі, у процесі систематичних фізичних тренувань в обстежених осіб спостерігалося зниження кінцеводіастолічних і кінцевосистолічних розмірів

лівого і правого шлуночків серця, кінцевосистолічного і кінцеводіастолічного об'ємів, товщини задньої стінки лівого шлуночка серця в діастолу, значень серцевого індексу, частоти серцевих скорочень, хвилинного об'єму крові і, навпаки, підвищення значень ударного об'єму крові, фракції викиду, індексу скоротливості, а також швидкостей швидкого і повільного наповнення лівого і правого шлуночків серця (табл. 1).

Таблиця 1

Величини відносних змін показників кардіодинамікі в юнаків та дівчат 18-20 років через 8 місяців після початку фізичних тренувань (у % від значень цих показників до початку фізичних тренувань) (М±м)

Показники	Юнаки	Дівчата
Частота серцевих скорочень, уд/хв	-17,08±1,37	-12,00±1,33*
Кінцеводіастолічний діаметр лівого шлуночка серця, см	-16,89±1,37	-9,00±1,35**
Кінцевосістолічний діаметр лівого шлуночка серця, см	-7,84±1,36	-5,00±1,38
Кінцеводіастолічний діаметр правого шлуночка серця, см	-15,91±1,38	-4,00±1,39**
Кінцевосістолічний діаметр правого шлуночка серця, см	-5,54±1,37	-3,30±1,39
Кінцевий діастолічний об'єм, мл	-17,83±1,37	-9,00±1,35**
Кінцевий систолічний об'єм, мл	-8,59±1,36	-11,00±1,34
Товщина задньої стінки лівого шлуночка в діастолу, см	-5,2±1,38	-2,50±1,40*
Серцевий індекс, мл/м^2	-17,00±1,3	-15,12±1,29
Фракція викиду крові, %	24,00±1,52	16,92±1,56**
Ударний об'єм крові, мл	3,00±1,44	1,68±1,43
Хвилинний об'єм крові, мл/хв	-4,21±1,38	-10,52±1,34**
Обсяг лівого шлуночка в діастолу, мл	-15,50±1,31	-6,85±1,35***
Обсяг лівого шлуночка в сістолу, мл	-18,02±1,3	-2,76±1,39***
%DS	11,20±1,50	3,31±1,41***
Швидкість швидкого наповнення лівого шлуночка серця, мл/с	12±1,5	8,32±1,45
Швидкість повільного наповнення лівого шлуночка серця, мл/с	5±1,45	1,20±1,42
Співвідношення швидкості швидкого та повільного наповнення лівого шлуночка серця, мл/с	6,67±1,46	7,04±1,46
Швидкість швидкого наповнення правого шлуночка серця, мл/с	8±1,47	5,00±1,45
Швидкість повільного наповнення правого шлуночка серця, мл/с	4±1,44	0,80±1,42
Співвідношення швидкості швидкого та повільного наповнення правого шлуночка серця, мл/с	3,85±1,44	4,17±1,44

Примітка. * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ порівняно з групою юнаків.

Разом із тим отримані нами результати дозволили говорити про вплив статевої належності і стану системи синтезу оксиду азоту на вираженість зазначених позитивних змін з боку системи кардіодинамікі.

Було встановлено, що по закінченню систематичних фізичних тренувань протягом восьми місяців для юнаків були характерні достовірно більш виражені позитивні темпи зниження величин ЧСС (відповідно на 17,08±1,37% і 12,00±1,33%), кінцеводіастолічних діаметрів лівого (на 16,89±1,37% і 9,00±1,35%) і правого (15,91±1,38% і 4,00±1,39%)

шлуночків серця, кінцеводіастолічного об'єму (на 17,83±1,37% і 9,00 ± 1,30%), об'єму лівого шлуночка в діастолу (відповідно на 15,50±1,31% і 6,85±1,35%) і систолу (18,02±1,30% і 2,76±1,39%), товщини задньої стінки лівого шлуночка в діастолу (на 5,2±1,38% і 2,50±1,40%) і, навпаки, достовірно більш високі величини приросту фракції викиду крові (відповідно на 24,00±1,52% і 16,92±1,56%) та індексу скоротливості (на 11,20±1,50% і 3,31±1,41%). Цілком природним, у зв'язку з вищевикладеним, виглядала і перевага юнаків у темпах приросту рівня їх загальної фізичної працездатності (відповідно на 16,93±1,54% і 14,18± 1,52 за $вPWC_{170}$) та аеробних можливостей (на 10,62±1,52% і 7,13±1,49% у вМСК) їх організму (табл. 2).

Таблиця 2

Величини відносного приросту загальної фізичної працездатності та аеробної продуктивності в обстежених юнаків та дівчат 18-20 років через 8 місяців після початку фізичних тренувань (у % від значень цих показників до початку фізичних тренувань) (М±м)

Показники	Юнаки	Дівчата
$аPWC_{170}$, кгм/хв	16,93±1,54	14,18±1,52
Загальна фізична працездатність ($вPWC_{170}$), кгм/хв/кг	16,93±1,54	14,18±1,52
аМСК, мл/хв	10,62±1,54	7,12±1,52
Аеробна продуктивність (вМСК), мл/хв/кг	10,62±1,52	7,13±1,49

Підтвердженням більш оптимального стану вивчених показників кардіодинамікі в осіб із більш високим рівнем фізичної працездатності (група юнаків) були також результати порівняльного аналізу величин коефіцієнтів кореляції значень $вPWC_{170}$ зі значеннями цих параметрів (табл. 3).

Таблиця 3

Величини коефіцієнтів кореляції рівня фізичної працездатності ($вPWC_{170}$) зі значеннями показників кардіодинамікі в юнаків та дівчат 18-20 років через 8 місяців після початку фізичних тренувань (М±м)

Показники	Юнаки	Дівчата
Частота серцевих скорочень, уд/хв	-0,73±0,09*	-0,68±0,11*
Кінцеводіастолічний діаметр лівого шлуночка серця, см	-0,53±0,14*	0,31±0,18
Кінцевосістолічний діаметр лівого шлуночка серця, см	-0,79±0,07*	-0,72±0,09*
Кінцеводіастолічний діаметр правого шлуночка серця, см	-0,73±0,09*	-0,64±0,12*
Кінцевосістолічний діаметр правого шлуночка серця, см	-0,62±0,12*	-0,45±0,16*
Кінцевий діастолічний об'єм, мл	-0,81±0,06*	-0,63±0,12*
Кінцевий систолічний об'єм, мл	-0,79±0,07*	-0,62±0,12*
Товщина задньої стінки лівого шлуночка в діастолу, см	-0,64±0,11*	-0,59±0,13*
Серцевий індекс, мл/м^2	-0,58±0,13*	-0,55±0,14*
Фракція викиду крові, %	0,88±0,04*	0,63±0,12*
Ударний об'єм крові, мл	0,79±0,07*	0,58±0,13*
Хвилинний об'єм крові, мл/хв	0,53±0,14*	0,49±0,15*
Обсяг лівого шлуночка в діастолу, мл	-0,73±0,09*	-0,57±0,13*
Обсяг лівого шлуночка в сістолу, мл	-0,77±0,08*	-0,62±0,12*
%DS	0,84±0,06*	0,75±0,09*

Для обстежених юнаків наприкінці дослідження були характерні більш високі, ніж для дівчат цього ж віку (18-20 років), величини коефіцієнтів кореляції значень $вPWC_{170}$ зі значеннями ЧСС (відповідно -0,73±0,09 і -0,68±0,11), КДДлш (-0,53±0,14 і 0,31±0,18), КСДлш (-0,79±0,07 і -0,72± 0,09), КДДпш (-0,73±0,09 і -0,64±0,12), КСДпш (-0,62±0,12 і -0,45±0,16), КДО (-0,81±0,06 і -0,63±0,12), КСО (-0,79±0,07 і -0,62±0,12), ТЗСлш (-0,64±0,11 і -0,59±0,13), Vлш-д (-0,77±0,08 і -0,57±0,13), Vлш-с (-0,77±0,08 і -0,62±0,12), СІ (-0,58±0,13 і -0,55±0,14), ФВ (0,88±0,04 і 0,88±0,04), УО (0,79±0,07 і 0,58±0,13), ХОК (0,53±0,14 і 0,49±0,15) та індексу скоротливості (0,84±0,06 і 0,75±0,09).

Висновки

У цілому результати обстеження юнаків та дівчат 18-20 років до і після тривалих фізичних тренувань дозволили зареєструвати об’єктивне існування статевих відмінностей у реакції системи кардіодинаміки на систематичні фізичні навантаження, що, зрештою, зумовило відмінності в рівні фізичної працездатності та аеробних можливостей організму осіб різної статі та, ймовірно, характер їх адаптивних реакцій до інших факторів зовнішнього середовища в цьому віці.

Список літератури

1. *Агаджанян Н. А.* Стресс и теория адаптации / Н. А. Агаджанян. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГ, 2005. – 190 с.

2. *Квашніна Л. В.* Поняття адаптації і адаптованість як інтегральний показник здоров’я / Л. В. Квашніна // Перинатологія та педіатрія. – 2000. – № 1. – С. 33–36.

3. *Корниенко И. А.* "Биологическая надежность", онтогенез и возрастная динамика мышечной работоспособности / И. А. Корниенко, В. Д Сонькин // Физиология человека. – 1999. – № 1. – С. 98–108.

4. *Маликов Н. В.* Современные проблемы адаптации / Н. В. Маликов, Н. В. Богдановская. – Запорожье: ЗНУ, 2007. – 257 с.

5. *Митьков В. В.* Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / В. В. Митьков, В. А. Сандрикова. – М.: Видар, 1998. – Т. 5. – 360 с.

6. *Павлов С. Е.* Основы теории адаптации и спортивная тренировка / С. Е. Павлов // Теория и практика физ. культуры. – 1999. – № 1. – С.12–17.

7. *Чазов Е. И.* Вклад нарушений регуляторных механизмов в развитие сердечно-сосудистых патологий / Е. И. Чазов // Терапевтический архив. – 1999. – Т. 71, № 9. – С. 8–12.

Богдановская Н. В. **Половые особенности изменения параметров кардиодинамики у здоровых молодых людей 18-20 лет в процессе систематических физических тренировок**. – Проведено эхокардиографическое обследование сердца юношей и девушек 18-20 лет до и после длительных физических тренировок. Показано объективное существование половых различий в реакции системы кардиодинамики на систематические физические нагрузки: в уровне физической работоспособности и аэробных возможностях организма.

Ключевые слова: кардиодинамика, эхокардиография, физические тренировки, юноши, девушки.

Bogdanovskaya N. V. **Sexual peculiarities of cardio-dynamics parameters of healthy young people aged 18-20 years in the process of systematic physical training. –** Echo-cardiography examination of the hearts of youth and girls aged 18-20 years before and after prolonged physical training is conducted. Objective existence of sex differences in the reaction of cardio-dynamics system to systematic physical stress as a level of physical performance and aerobic capacity of the organism are displayed.

Key words: cardio-dynamics, echo-cardiography, physical training, youth, girls.