

Міністерство освіти і науки України  
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет фізичного виховання і спорту  
Кафедра медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

КУЦЕНКО ОЛЕКСІЙ ВІКТОРОВИЧ

УДК 615.8:613.73:796.071.3

**СУЧАСНІ НАПРЯМКИ РЕМОДЕЛЮВАННЯ МІОКАРДУ ЛІВОГО  
ШЛУНОЧКА СПОРТСМЕНІВ У СИЛОВИХ ВИДАХ СПОРТУ**

Спеціальність 227 – Фізична терапія, ерготерапія

Автореферат дипломної роботи  
на здобуття освітнього ступеню «магістр»

Миколаїв – 2020

Робота виконана на кафедрі медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації, факультету фізичного виховання і спорту, Чорноморського національного університету імені Петра Могили, Міністерства освіти і науки України

### **Науковий керівник**

кандидат медичних наук, доцент

Кочина Марина Леонідівна, Чорноморський національний університет імені Петра Могили, професор кафедри медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

### **Рецензент:**

Захист відбудеться 21 лютого 2020 р. о 9.00 год. на засіданні державної екзаменаційної комісії у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили (54003, Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10)

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили (54003, Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10).

Науковий керівник

М. Л. Кочина

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність.** В даний час загострилася необхідність пошуку реальних шляхів вирішення проблеми профілактики і гарантованого попередження розвитку передпатологічних і патологічних змін в серцево-судинній системі (ССС) у спортсменів з огляду на позамежних обсягів фізичних навантажень, продиктованих прагненням домогтися найкращих результатів у спорті, особливо світовому. Гармонізація та збалансованість тренувальних навантажень і процесів посттренувального відновлення, безсумнівно, будуть сприяти підвищенню змагальних досягнень спортсменів, виключаючи реальну загрозу можливих небажаних змін в їх серці. При цьому зменшиться і негативна статистика фактів почастішали трагедій на світових і міжнародних спортивних майданчиках, що стало глобальною проблемою національного спорту багатьох країн.

Зміни в серце спортсменів вивчаються вітчизняними та зарубіжними вченими ще з XIX століття. Найбільш важливими роботами в цьому напрямку є праці Henschen S., Schieffer K., Зеленіна В.Ф., Ланга Г.Ф., Меерсона Ф.З., Дембо А.Г., Білоцерківського З.Б., Летунова С.П., Карпмана В.Л., Мотилянская Р.Е., Земцовського Е.В., Суздальніцького Р.С. і ін. В даний час над проблемою спортивного серця плідно працюють такі вчені, як Pelliccia A., Maron BJ, Fagard R., Wilmore JH, Costill DL, Лінде Є.В., Граевская Н.Д., Гаврилова Е.А., Калугіна Г.Є., Фомін Н.А., Заміський Г.М., Марушко Ю.В., Смоленський А.В. та ін.

В останні роки значних змін зазнала методика підготовки спортсменів [44, 38, 28, 42], при якій постійно різко зростає інтенсифікація тренувальних навантажень, що продиктовано прагненням до досягнення найвищого рівня сучасних спортивних результатів. Тренування спортсменів з використанням великих обсягів і інтенсивності фізичних навантажень, але без урахування індивідуальних особливостей адаптації до них організму, зокрема, змін з боку серця [7, 9, 38, 47], може привести до передпатологічних, а нерідко і патологічних порушень (перенапруження, порушення серцевого ритму, дистрофія міокарда, патологічна гіпертрофія тощо) [8, 19, 34, 42, 55]. Дедалі більшого прагнення до зростання спортивних результатів, але без належного та адекватного врахування

морфологічної сторони процесів адаптації, супроводжується значним збільшенням смертельних випадків при заняттях спортом [20, 46, 56].

Звертає на себе увагу частота випадків раптової смерті в спорті, яка становить від 0,46 до 2,6 випадків на рік на 100 тисяч осіб, залучених до активний спорт [20, 66, Американський реєстр раптової смерті молодих спортсменів].

З огляду на збільшення потреб в мінімізації та профілактики передпатологічних і патологічних станів серцево-судинної системи і з метою аналізу раніше отриманих даних про спортивний серце і доповнення їх виникла необхідність пошуку і отримання ключових критеріїв практичної оцінки змін в серці спортсменів, а також виявлення зв'язку цих змін з особливостями сучасного тренувального процесу.

До числа однією з найактуальніших проблем сучасної спортивної медицини належать питання адаптації серця і, перш за все, лівого шлуночка (ЛШ) у зв'язку з неминучою при цьому його гіперфункцією. Завдяки інтенсифікації досліджень в цій області на сьогоднішній день в літературі описані численні приклади впливу занять різними видами спорту на розвиток гіпертрофії міокарда [13, 25, 45]. При цьому саме гіпертрофія лівого шлуночка (ГЛШ) поряд з гіпертрофічною кардіоміопатією (ГКМП) і аномаліями коронарних артерій є домінуючими причинами раптової серцевої смерті (РСС) серед спортсменів до 35 років [20, 26, 51, 54, 71]. І тому, незважаючи на значну кількість досліджень, що особливо стосуються спортсменів високої кваліфікації, залишаються недостатньо вивченими питання гіпертрофії міокарда. Особливої актуальності набуває проблема збереження і підтримання професійного здоров'я спортсмена відповідно до ставляться йому високими вимогами, щоб виявити випадки різкої гіпертрофії міокарда і цим уникнути випадків раптової серцевої смерті.

Критерієм вибору для досліджень спортсменів-легкоатлетів стала відсутність даних про порівняльний аналіз морфометричних параметрів і змін серця, викликаних фізичними навантаженнями різної спрямованості, але в

рамках виключно одного виду спорту – легкої атлетики. Важливим відмітною ознакою спортсменів, які є представниками різних видів легкої атлетики, є розвиток певних рухових якостей, властивих для тієї або іншої спортивної спеціалізації [37].

Особливе практичне значення має встановлення зв'язків між спрямованістю фізичних навантажень і морфометричними параметрами серця спортсменів. Завдяки виявленню цього взаємозв'язку з'явиться можливість управління процесом гіпертрофії лівого шлуночка, що необхідно для оптимізації процесу адаптації серця до фізичних навантажень, а також дозволить максимально знизити ризик розвитку раптової кардіальної смерті серед спортсменів. Крім того, моделювання тренувального процесу для досягнення високих спортивних результатів базується на знаннях індивідуальних особливостей і варіантів адаптації серця до фізичних навантажень, а вони, як відомо, різні в залежності від спрямованості тренувань.

**Зв'язок роботи з науковими планами, темами.** Робота є фрагментом планової наукової роботи з висококваліфікованими спортсменами різних видів легкої атлетики. Роль автора полягала в отриманні наукових результатів полягала в обґрунтуванні напрямки, цілей, завдань і методології дослідження, проведенні цілеспрямованого аналізу літератури з теми дослідження, самостійному проведенні ультразвукового дослідження серця спортсменів, роботі з медичною документацією, збір та відборі матеріалу для дослідження, обробці і аналізі отриманих результатів, підготовці ілюстрацій і всіх численних наукових публікацій з теми дослідження, а також оформленні та підготовці матеріалів дослідження та практичних рекомендацій.

**Мета дослідження** – виявити специфічні особливості морфометричних показників міокарда лівого шлуночка легкоатлетів високої спортивної кваліфікації в залежності від характеру і спрямованості фізичних навантажень.

**Завдання дослідження:**

1. Особливості морфометричних показників серця легкоатлетів високої кваліфікації.

2. Вплив фізичних навантажень різної спрямованості на морфометричні показники міокарда лівого шлуночка у висококваліфікованих легкоатлетів.

3. Варіанти геометрії порожнини лівого шлуночка легкоатлетів високої кваліфікації.

4. Частоту народження варіантів ремоделювання лівого шлуночка легкоатлетів.

**Об'єкт дослідження** – морфометричні показники серця легкоатлетів різної спортивної спеціалізації і кваліфікації.

**Предмет дослідження** – зміна морфометричних показників серця у висококваліфікованих легкоатлетів під впливом фізичних навантажень різного характеру і спрямованості.

**Методи дослідження.** Основним методом наукового пошуку з'явився структурно-функціональний аналіз причин і динаміки процесів, що лежать в основі адаптації серця спортсменів до фізичних навантажень різної спрямованості [11, 29, 46]. Методологічна база на спеціально-науковому рівні базувалася на наступних методах дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення, що включало логіко-змістовний аналіз вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури з проблем адаптації серця спортсменів до фізичних навантажень різної спрямованості; комплекс медико-біологічних методів дослідження (антропометрія, ультразвуковий метод); методи математико-статистичної обробки даних (порівняльний аналіз за критерієм Манна-Уїтні, кореляційний аналіз).

**Наукова новизна положень і результатів:** У цьому дослідженні вперше проведена оцінка діапазону значень найбільш інформативних морфометричних показників серця, зокрема, показників лівого шлуночка у легкоатлетів різних спеціалізацій та кваліфікацій.

На підставі результатів аналізу морфометричних показників серця визначено найімовірніші варіанти геометрії порожнини лівого шлуночка і види його гіпертрофії, що розвивається у легкоатлетів високої кваліфікації в залежності від характеру і спрямованості фізичних навантажень.

Науково обґрунтовано вплив фізичних навантажень різної спрямованості на морфофункціональні пари. В основу розробки методології дослідження покладено системний підхід, як загальнонаукова методологічна основа даного дослідження, за допомогою якого і вдалося виявити і встановити зв'язок між морфометричними змінами міокарда лівого шлуночка легкоатлетів і змістом, особливостями і спрямованістю їх тренувального процесу.

**Теоретична значимість дослідження:** здійснено систематизацію наукових напрацювань у галузі профілактики анатомо-метричних показників серця легкоатлетів; доповнено положення теорії про адаптацію серцево-судинної системи висококваліфікованих спортсменів до фізичних навантажень різної спрямованості; удосконалено теорію динаміки регресії морфометричних параметрів серця у спортсменів зі збільшеним індексом маси міокарда лівого шлуночка в різних умовах детренованості.

**Практична значимість дослідження** полягає в удосконаленні методики про процес гіпертрофії лівого шлуночка, викликаній інтенсивними фізичними тренуваннями різного спрямування. Комплексне використання запропонованих методів дослідження дає можливість провести межу між "спортивним серцем" і серцем з патологічними змінами, що має величезне значення для зниження до мінімуму ризику раптової кардіальної смерті.

Інтенсивні фізичні навантаження викликають формування різних типів ремоделювання лівого шлуночка, які при цьому мають різний прогностичне значення. Вказана обставина збільшує роль застосування методу ехокардіографії в процесі управління адаптацією серця на фізичні навантаження. Запропонована методика оцінки гіпертрофії лівого шлуночка дає можливість виявити різні типи ремоделювання і уникнути подальшого поглиблення його небажаних форм. Модифікована нами номограма сприяє швидкій та об'єктивній оцінці морфометричних змін серця при обстеженні спортсменів в тому числі і в неспеціалізованих медичних установах.

**Апробація результатів дослідження.** **Результати дипломного дослідження** оприлюднено на всеукраїнських конференціях: «Могилянські

читання – 2019: Досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні: глобальний, національний та регіональний аспекти» (Миколаїв, 2019), «Південноукраїнські наукові студії» (Одеса, 2020).

**Структура й обсяг роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури, що налічує 71 найменування, та додатків. Робота містить 16 таблиць, 3 рисунка. Загальний обсяг роботи становить 74 сторінки (з них 7 – список використаних джерел, 6 – додатки).



## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі розкрито актуальність теми магістерської роботи, наведено зв'язок з науковими програмами, сформульовано мету та завдання, предмет та об'єкт, методи та інформаційну базу дослідження, представлено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, апробацію результатів дослідження, а також подано структуру роботи.

У першому розділі «**Огляд літературних джерел**» проведено аналіз і узагальнення вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури з проблеми наукового дослідження, а саме з'ясовано характеристики захворювання міокарди серця у спортсменів, її причини, стадії розвитку, окреслено особливості фізичного розвитку спортсменів у силових видах спорту, визначено теоретичні основи міокарди лівого шлуночка спортсменів у силових видах спорту.

У другому розділі «**Матеріали, методи та організація досліджень**» обґрунтовано й описано методи дослідження, обрані відповідно до мети і завдань роботи, окреслено особливості організації емпіричного дослідження та контингент досліджуваних. У роботі було використано такі методи дослідження, як: аналіз і узагальнення, що включало логіко-змістовний аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової літератури з проблем адаптації серця спортсменів до фізичних навантажень різної спрямованості; комплекс медикобіологічних методів дослідження (антропометрія, ультразвуковий метод); методи математико-статистичної обробки даних (порівняльний аналіз за критерієм Манна-Уїтні, кореляційний аналіз).

В ході роботи обстежено 170 легкоатлетів. З них 70 осіб с 3 – 1 спортивними розрядами з легкої атлетики склали контрольну групу (КГ, середній вік -  $18,57 \pm 2,09$  років). Для порівняльного вивчення морфометричних характеристик серця легкоатлетів в дослідження була включена експериментальна група (ЕГ, середній вік -  $22,45 \pm 3,40$  років), сформована з 100 легкоатлетів високої спортивної кваліфікації - кандидатів в майстри спорту, майстрів спорту, майстрів спорту міжнародного класу.

Дослідження проводилося в кілька етапів:

1-й етап - розподіл легкоатлетів в групи по характеру і спрямованості тренувального процесу, а також за рівнем спортивної майстерності (кваліфікації).

Поділ видів легкої атлетики за спрямованістю тренувального процесу ґрунтувалося на класифікації основних видів спорту за ступенем інтенсивності і вимогам динамічної та статичної роботи [Hillis W.S., 1994]. Виділено 3 групи легкоатлетів: 1 групу склали особи, займаються видами легкої атлетики високої інтенсивності, з високими динамічними і статичними вимогами (швидкісна спрямованість); 2 група - представники видів легкої атлетики з високими динамічними, але разом з тим відносно низькими статичними вимогами (швидкісно силова спрямованість); в 3 групи увійшли легкоатлети, тренування яких характеризуються високою інтенсивністю, низькими динамічними, але високими статичними вимогами (переважний розвиток витривалості).

2-й етап - ехокардіографічне дослідження серця всіх груп легкоатлетів для оцінки структурно-геометричних показників міокарда. В роботі враховувалися наступні морфометричні показники серця: діаметр порожнини лівого шлуночка - кінцево-діастолічний (КДР ЛШ) і кінцево-систолічний розміри (КСР ЛШ), мм; абсолютна товщина задньої стінки лівого шлуночка в діастолу (ТЗСЛЖd) і систолу (ТЗСЛЖs), мм; товщина міжшлункової перегородки в діастолу (ТМЖПd) і систолу (ТМЖПs), мм; діаметр аортального фіброзного кільця (АТ), мм; діаметр аорти на рівні стулок аортального клапана (АК), мм; передньо-задній розмір лівого передсердя (ЛП), мм; передньо-задній розмір правого шлуночка (ПШ), мм; розмір лівого передсердно-желудочкового отвори в діастолу (МКd) і систолу (МКs), мм. Вимірювалася також маса міокарда лівого шлуночка (ММЛЖ). Далі проводився порівняльний аналіз морфометричних показників міокарда ЛШ легкоатлетів високої кваліфікації і розрядників.

3-й етап - визначення типів ГЛШ у легкоатлетів високої спортивної кваліфікації відповідно до класифікації геометричних моделей ЛШ [Ganaeu A., 1992], яке проводилося на підставі обчислення показників відносної товщини

стілки лівого шлуночка (ОТС ЛШ) і індексу маси його міокарда (ІММЛШ).

У третьому розділі «Результати дослідження та їх обговорення» представлено результати впровадження комплексу підвищення спортивної майстерності і, як наслідок, перехід спортсменів на більш високий рівень тренуваності, в більшості випадків (як свідчить досвід проведеного нами дослідження, а також дані літератури - Maron B.J., Pelliccia A., 2006, Дегтярьова Е.А. з співавт., 2006, Гаврилова Е.А., 2014 року, Золічева С.Ю., 2016 і ін.), Як правило, нерозривно пов'язаний зі змінами, що відбуваються в їх серці. Найбільші зміни зазнає лівий шлуночок - товщина його стінок (за рахунок природних змін, що відбуваються в міокарді), а також обсяг його порожнини. Зміни внутрішньосерцевих розмірів внаслідок фізичної навантаження безпосередньо впливають на масу міокарда ЛШ.

Проведений статистичний аналіз середніх величин досліджуваних показників дозволив виявити достовірне збільшення всіх (крім ТЗСЛЖs у чоловіків) внутрішніх розмірів ЛШ у легкоатлетів високої кваліфікації обох статей у порівнянні з такими у легкоатлетів-розрядників (таблиця 1).

Таблиця 1 - Внутрішні розміри лівого шлуночка серця легкоатлетів різних спортивних кваліфікацій в залежності від статі ( $M \pm \sigma$ )

Показники	Експериментальна група		Контрольна група	
	чоловіки (n=52)	жінки (n=48)	чоловіки (n=35)	жінки (n=35)
ТМЛШPd, мм	8,36±0,84*	7,73±0,86*	8,09±0,79	7,33±0,90
ТМШPs, мм	11,23±1,36*	10,33±1,43*	10,65±1,27	9,94±1,10
ТЗСЛШd, мм	8,75±0,92*	8,29±1,00**	8,44±0,91	7,70±0,71
ТЗСЛШs, мм	15,22±1,34	14,29±1,64*	14,99±1,74	13,56±1,53
КДР ЛШ, мм	50,13±4,46*	45,65±4,01*	48,29±4,16	44,34±3,80
КСР ЛШ, мм	33,37±4,18*	30,42±3,21*	31,63±3,06	28,94±3,11
Примітки: * відмінності показників достовірні порівняно з такими контрольної групи відповідної статі $p < 0,05$ ; ** відмінності показників достовірні порівняно з такими контрольної групи відповідної статі $p < 0,01$ .				

Збільшення КДР і КСР ЛШ серця свідчить про великі розміри цієї камери у висококваліфікованих легкоатлетів. Таким чином, стаж занять спортом, а, отже, і підвищення спортивної майстерності, позначається на збільшенні лінійних розмірів серця спортсменів і наявності незначної дилатації порожнини ЛШ. Це можна пояснити як адаптаційну реакцію серця спортсменів на підвищені фізичні вимоги. Потовщення стінок серця пов'язано також з необхідністю забезпечення більшої сили скорочення міокарда при фізичних навантаженнях.

Великі внутрішньосерцеві розміри висококваліфікованих легкоатлетів призводять до більш високим числовим значенням і ММЛЖ. Доказовими свідченнями такого твердження є практичні результати проведеного дослідження, що показують, що ММЛЖ залежить від антропометричних даних, а також від товщини стінок ЛШ і розміру його порожнини. Порівняльний аналіз внутрішньосерцевих розмірів ЛШ і ММЛЖ показав також, що в обох досліджених групах вони достовірно менше у жінок-спортсменок (відмінності гендерного характеру).

Резюмуючи отримані дані, можна зробити висновок, що заняття професійним спортом протягом тривалого часу неминуче призводять до збільшення метричних параметрів серця і, зокрема, лівого шлуночка (задньої стінки, міжшлуночкової перегородки), незначною дилатації лівого шлуночка і збільшення маси міокарда.

Ехокардіографічні параметри серця легкоатлетів різних спортивних кваліфікацій. В результаті дослідження отримані числові діапазони морфометрических величин серця, а також ММЛЖ легкоатлетів-розрядників і легкоатлетів високої кваліфікації (таблиця 2).

Таблиця 2 - Ехокардіографічні величини морфометричних параметрів серця легкоатлетів (мінімальне, максимальне і середнє значення)

Показники	Контрольна група			Експериментальна група			Норма*
	min	max	$M \pm \sigma$	min	max	$M \pm \sigma$	
АО, мм	21	35	$27,11 \pm 3,13$	22	39	$28,89 \pm 3,82$	21–41

АК, мм	16	27	19,91±2,34	16	38	21,18±3,04	15–26
ЛП, мм	16	31	23,24±2,81	19	39	25,53±3,21	19–40
ПШ, мм	9,1	21	14,97±2,69	9	27,2	16,59±3,68	9–31
МКd, мм	31	47	37,21±3,75	24	57	37,23±5,06	–
МКs, мм	19	34	26,83±3,64	16	48	27,15±4,79	–
ТМШПd, мм	6	9,7	7,71±0,92	6	11	8,06±0,90	6–13
ТМШПs, мм	8,4	13,9	10,29±1,23	7	14,6	10,80±1,46	11–16
ТЗСЛШd, мм	7	10,5	8,07±0,89	6	12,4	8,53±0,98	7–12
ТЗСЛШs, мм	11,1	18,1	14,28±1,77	10	18,2	14,78±1,55	12–18
КДР ЛШ, мм	36	57	46,31±4,43	39	60	47,98±4,79	40–58
КСР ЛШ, мм	23	38	30,29±3,35	25	47	31,95±4,01	24–41
ММЛШ, г	82,06	274,9	159,87±41,90	96,2	348,2	179,64±46,64	–
Примітки: 1) min - мінімальне значення; max - максимальне значення; $M \pm \sigma$ - середнє значення; 2) Норма * - нормальні значення показників Ехокардіограма наведені згідно з методичними рекомендаціями [Лазюк Д. Г., 2000]							

Середні значення всіх морфометричних показників в обох досліджуваних групах легкоатлетів знаходяться в межах норми. Результати проведеного дослідження дають можливість припустити, що більш низькі мінімальні числові значення таких параметрів, як ТМПЖs, ТЗСЛЖd, ТЗСЛЖs, КДР ЛШ, КСР ЛШ можуть бути пов'язані з вибором в якості контрольної групи легкоатлетів-розрядників, а не осіб, які не займалися спортом. З іншого боку, подібні результати можуть вказувати на необхідність перегляду раніше визначених нормальних значень показників ехокардіографії.

Залежність морфометричних показників лівого шлуночка серця легкоатлетів від спрямованості тренувального процесу. Проведено парне порівняння середніх значень показників морфометрії серця у легкоатлетів високої кваліфікації і легкоатлетів-розрядників з різною спрямованістю (швидкісний, швидкісно-силовий, переважним розвитком витривалості) тренувального процесу. Результати порівняння середніх величин морфометричних параметрів серця показали, що у легкоатлетів високої кваліфікації зі швидкісною спрямованістю тренувального процесу достовірно

перевищено передньозадній розмір ЛП і ПЖ, а також ТЗСЛЖ в систолу в порівнянні з такими величинами у легкоатлетів-розрядників.

Серце легкоатлетів високої кваліфікації зі швидкісно-силовий спрямованістю тренувального процесу відрізняється перевищенням діаметра аортального фіброзного кільця і величини передньо-заднього розміру лівого передсердя. Отримані результати дозволяють зробити висновок про дилатації ЛП, поряд з нормальним об'ємом ЛШ. Отже, обсяг серця у цих легкоатлетів збільшений незначно.

У легкоатлетів, тренування яких спрямовані на переважне розвиток витривалості, достовірно збільшені всі лінійні розміри серця (крім величини МКd і МКs). Це свідчить про збільшення розтяжності міокарда, дилатації порожнини лівого шлуночка і найбільших розмірах серця.

Далі проведено парне порівняння середніх значень морфометричних показників серця у легкоатлетів різних спеціалізацій в експериментальній і контрольній групах.

В результаті статистичного аналізу у спортсменів не виявлено достовірних відмінностей за показниками морфометрії. Отже, величини досліджуваних показників перебувають у відносно однаковому числовому діапазоні у всіх досліджених легкоатлетів.

Виняток становить різниця в показниках товщини МШП в систолу і передньо-заднього розміру ЛП у легкоатлетів високої кваліфікації: серце легкоатлетів зі швидкісно-силовий спрямованістю тренувального процесу відрізняється збільшенням параметра ЛП (на 9%,  $p < 0,01$ ), а також зростання ТМЖПs (на 5%,  $p < 0,05$ ). Грунтуючись на результатах статистичного аналізу, можна припустити, що застосування в тренувальному процесі легкоатлетів вправ, спрямованих на розвиток сили, призводить до дилатації порожнини ЛП і потовщення МЖП в фазу систоли.

При порівнянні середніх величин морфометричних показників в ЕГ і КГ легкоатлетів зі швидкісної і швидкісно-силової спрямованістю тренувального процесу як у чоловіків, так і у жінок істотних відмінностей не виявлено. Однак

звертають на себе увагу відмінності цих показників в підгрупі легкоатлетів з переважним розвитком витривалості. У цій підгрупі відзначається достовірне збільшення наступних параметрів: у чоловіків - АТ (на 12,3%), ТМЖП<sub>d</sub> (на 8,3%), ТЗСЛЖ<sub>d</sub> (на 7,2%), КСР ЛШ (на 9,4%), ММЛЖ (на 12,5%); у жінок - АТ (на 10,4%), АК (на 17,5%), ЛП (на 10,5%), ПЖ (на 13,2%), ТМЖП<sub>s</sub> (на 10%), ТЗСЛЖ<sub>d</sub> (на 9%), КДР ЛШ (на 6,4%), ММЛЖ (на 20%).

Отже, у міру зростання рівня спортивної майстерності найбільші зміни зазнає серце легкоатлетів, тренування яких спрямовані на розвиток витривалості. Застосування в тренувальному процесі легкоатлетів вправ, спрямованих на розвиток витривалості, в кінцевому рахунку, призводить до більш значного потовщення стінок шлуночків і дилатації порожнини серця. Це, в свою чергу, позначається на найбільших розмірах серця у легкоатлетів-стаєр.

Кореляційний аналіз виявив достовірну лінійну залежність між антропометричними характеристиками легкоатлетів (зріст, вага, площа поверхні тіла - ППТ) та всіма морфометричними показниками серця. Таким чином, при збільшенні росту, ваги, ППТ підвищуються значення всіх показників морфометрії.

## **ВИСНОВКИ**

У ході написання даної магістерської роботи для досягнення її мети було виконано ряд завдань, що дозволили зробити наступні висновки та узагальнення:

Отримані результати розширюють і поглиблюють існуюче уявлення про динаміку компенсаторного процесу розвитку ГЛШ серця, викликаного інтенсивними і сверхинтенсивного (форсованими) фізичними тренуваннями, а також дозволяють виявляти можливі варіанти ГЛШ у легкоатлетів різних спортивних спеціалізацій, зокрема, концентричного типу ГЛШ як найбільш небезпечного передвісника ВСС у спортсменів зі швидко-силовий спрямованістю тренувального процесу.

Систематизовані наявні в науковій літературі відомості про морфометричних показниках серця спортсменів і отримана нова інформація про особливості змін цих показників у легкоатлетів різних спеціалізацій.

Виконана робота дає можливість спортивним лікарям (при додаткових консультацій з кардіологами) більш об'єктивно оцінювати стан здоров'я спортсменів і тому більш обґрунтовано і цілеспрямовано вирішувати питання експертного характеру в залежності від спеціалізації легкоатлетів. Це допомагає тренерам приймати більш науково обґрунтовані і продумані рішення по персональній коригування навчально-тренувального процесу, щоб домогтися досягнення кращих спортивних результатів при дотриманні максимально можливого запобігання розвитку небажаної передпатології і заощадження ресурсів здоров'я спортсменів.

Перспективу подальшого розвитку даного наукового напрямку ми бачимо в необхідності проведення досліджень з виявлення того рівня спортивної майстерності, на якому у спортсменів починають формуватися несприятливі зміни в серці, щоб прийти до розробки рекомендацій щодо попередження (виключення) їх небажаних наслідків.

1. Встановлено особливості морфометричних показників серця легкоатлетів високої кваліфікації. Показано достовірне збільшення всіх внутрішніх розмірів ЛШ легкоатлетів високої кваліфікації в порівнянні з такими у легкоатлетів-розрядників. У висококваліфікованих легкоатлетів зафіксовано підвищення числових значень морфометричних параметрів ЛШ від 1,5% до 7,1% (в залежності від параметра). Підвищення спортивної майстерності веде до збільшення метричних параметрів серця, незначною дилатації порожнини ЛШ, збільшення ММЛШ.

2. Визначено числові діапазони і середні величини всіх морфометричних показників серця легкоатлетів високим та середнім спортивної кваліфікації. Дослідження показало, що спостережувані величини метричних показників ЛШ серця легкоатлетів відповідають фізіологічним нормам. Отже, адаптація може розцінюватися як раціональна. Всі спортсмени мали товщину задньої стінки ЛШ і МШП до 12,0 мм і КДР ЛШ до 60,0 мм, що прийнято розцінювати як варіант фізіологічного спортивного серця.



3. Проведене дослідження показало варіативність морфометричних показників у легкоатлетів високої кваліфікації різних видів легкої атлетики. Виявлено особливості впливу фізичних навантажень різного спрямування на морфометричні показники серця. Легкоатлети зі швидкісної спрямованістю тренувань відрізняються дилатацією ЛП і ПШ, в поєднанні з ГЛШ. У легкоатлетів з переважанням швидкісно-силових навантажень відзначається дилатація ЛП, поряд з нормальним об'ємом ЛШ; вправи на розвиток витривалості призводять до виникнення у легкоатлетів дилатації порожнини ЛШ і найбільшим розмірами серця.

4. Виявлено залежність зміни геометрії порожнини ЛШ серця легкоатлетів високої кваліфікації від переважної спрямованості їх фізичних навантажень. У легкоатлетів, що тренують головним чином швидкісні якості, в однаковій мірі зафіксовані випадки як ексцентричної (5,1%), так і концентрической гіпертрофії ЛШ (5,1%). Швидкісно-силова спрямованість тренувань призводить до розвитку у легкоатлетів КГЛШ (9,8%) і КРЛШ серця (7,3%). Легкоатлети, в тренувальному процесі яких переважає розвиток витривалості, схильні до ризику розвитку ЕГЛШ (40%).

5. Оцінена частота народження варіантів ремоделювання ЛШ серця легкоатлетів в залежності від спрямованості тренувального процесу. Встановлено, що найбільша кількість спортсменів з нормальною геометрією ЛШ є представниками тих видів легкої атлетики, тренування яких спрямовані на розвиток швидкості - 89,8%. У представників швидкісно-силової групи геометрія ЛШ не змінена в 78% випадків. Тренування витривалості надає найбільш істотний вплив на зміну геометрії порожнини ЛШ серця легкоатлетів, залишаючи тільки 60% їхніх сердець з нормальною геометрією.

6. На підставі даних, отриманих в результаті проведеного дослідження, розроблено практичні рекомендації для тренерів з легкої атлетики, спрямовані на індивідуалізацію тренувального процесу з урахуванням особливостей адаптації серця легкоатлетів до фізичних навантажень різної спрямованості. А також запропоновані рекомендації для спортивних лікарів, що дозволяють їм за

наявністю змін в лівому шлуночку серця виділяти спортсменів в «групу ризику» для подальшої цілеспрямованої протекції.

## АНОТАЦІЯ

**Куценко О. В. Сучасні напрямки ремоделювання міокарду лівого шлуночка спортсменів у силових видах спорту.**— На правах рукопису.

Дипломна робота на здобуття кваліфікації магістра за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2020.

Магістерська робота присвячена питанню рекомендації щодо удосконалення методики уявлення про динаміку компенсаторного процесу розвитку ГЛШ серця, викликаной інтенсивними і свержинтенсивного (форсованими) фізичними тренуваннями, а також дозволяють виявляти можливі варіанти ГЛШ у легкоатлетів різних спортивних спеціалізацій, зокрема, концентричного типу ГЛШ як найбільш небезпечного передвісника ВСС у спортсменів зі швидко-силовий спрямованістю тренувального процесу.

Систематизовані наявні в науковій літературі відомості про морфометричні показники серця спортсменів і отримана нова інформація про особливості змін цих показників у легкоатлетів різних спеціалізацій.

Виконана робота дає можливість спортивним лікарям (при додаткових консультацій з кардіологами) більш об'єктивно оцінювати стан здоров'я спортсменів і тому більш обгрунтовано і цілеспрямовано вирішувати питання експертного характеру в залежності від спеціалізації легкоатлетів. Це допомагає тренерам приймати більш науково обгрунтовані і продумані рішення по персональній коригування навчально-тренувального процесу, щоб домогтися досягнення кращих спортивних результатів при дотриманні максимально можливого запобігання розвитку небажаної передпатології і заощадження ресурсів здоров'я спортсменів.

Перспективу подальшого розвитку даного наукового напрямку ми бачимо в необхідності проведення досліджень з виявлення того рівня спортивної майстерності, на якому у спортсменів починають формуватися несприятливі зміни в серці, щоб прийти до розробки рекомендацій щодо попередження (виключення) їх небажаних наслідків.

**Ключові слова:** система фізичної реабілітації, фізична культура, фізичне виховання, спортсмени, серце.

**Kutsenko O.V. Current directions of left ventricular myocardial remodeling of athletes in power sports.**— With the rights of manuscript.

Master's degree work in specialty 227 «Physical therapy, ergotherapy». – Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, 2020.

The master's is devoted to the issue of recommendations for improving the technique of understanding the dynamics of the compensatory process of development of cardiovascular system of the heart caused by intense and super-intensive (forced) physical training, and also allow to identify possible variants of the class of patients at athletes of various sports specialties, in particular with the speed-power orientation of the training process.

The information on morphometric indicators of athletes' hearts has been systematized in the scientific literature and new information has been obtained on the peculiarities of changes of these indicators in athletes of different specializations.

The work done allows sports doctors (with additional consultations with cardiologists) to evaluate the health of athletes more objectively and therefore more reasonably and purposefully to solve expert questions depending on the specialization of athletes. This helps coaches make more scientifically sound and thought-provoking decisions to personalize the training process to achieve the best athletic performance while maintaining the highest possible prevention of unwanted pre-pathology and saving athletes health resources.

We see the prospect of further development of this scientific direction in the necessity of research to identify the level of sportsmanship at which athletes begin to form adverse changes in the heart in order to come up with recommendations for the prevention (elimination) of their undesirable consequences.

**Key words:** physical rehabilitation, physical culture, physical education, athletes, heart.