

УДК 796.325:796.035:612.1

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2026-01-48-55>

Олег Ольховий ✉

Харківська державна академія фізичної культури, Харків, Україна

ORCID: 0000-0002-5223-5229

olkhovoleh@gmail.com

Михайло Санін

Харківська державна академія фізичної культури, Харків, Україна

ORCID: 0009-0009-7970-0248

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ-АМАТОРІВ

Актуальність. Висока поширеність серцево-судинних захворювань та їхні значні економічні та соціальні наслідки диктують нагальну потребу в розробці та впровадженні ефективних профілактичних і реабілітаційних програм [12, 16, 18]. Фізкультурно-спортивна реабілітація розглядається як один із найбільш ефективних засобів профілактики серцево-судинних захворювань, зокрема попередження атеросклеротичних змін судин і серця. **Мета.** Обґрунтування ефективності комплексної програми з використанням засобів фізкультурно-спортивної реабілітації шляхом порівняльного аналізу динаміки морфофункціональних показників волейболістів аматорів. **Матеріали та методи.** У дослідженні брали участь 44 чоловіки віком від 42 до 54 роки. Для педагогічного експерименту чоловіків поділили на основну групу (ОГ, n=22), яка виконала комплексну інтегровану програму з елементами аматорського волейболу, та контрольну групу (КГ, n=22), яка тренувалася за базовою програмою. Оцінено морфофункціональні показники і стан кардіореспіраторної системи. Отримані дані обробляли за допомогою пакету «STATISTICA 13.0» (StatSoft) з використанням параметричних та непараметричних методів дослідження. **Результати дослідження та ключові висновки.** Результати дослідження підтвердили, що редукція маси тіла та індекс маси тіла у чоловіків основної групи виступали морфологічною основою для підвищення екскурсії грудної клітки, тоді як у контрольній групі відсутні достовірні зміни масо-ростових показників обмежувала розвиток функціональних резервів дихальної системи.

Ключові слова: кардіоспіраторна система, маса тіла, екскурсія грудної клітки, чоловіки середнього віку, волейбол.

Oleh Olkhovyi, Mykhailo Sanin. Comparative Analysis of Morphofunctional Indicators in Amateur Volleyball Players. Background. The high prevalence of cardiovascular diseases and their significant economic and social consequences necessitate the development and implementation of effective preventive and rehabilitation programs. Physical culture and sports-based rehabilitation is considered one of the most effective means of preventing cardiovascular diseases, particularly in reducing atherosclerotic changes in blood vessels and the heart. **Purpose.** To substantiate the effectiveness of a comprehensive program using physical culture and sports rehabilitation tools through a comparative analysis of changes in morphofunctional indicators of amateur volleyball players. **Materials and Methods.** The study involved 44 men aged 42–54 years. For the pedagogical experiment, participants were divided into an experimental group (EG, n = 22), which followed a comprehensive integrated program including elements of amateur volleyball, and a control group (CG, n = 22), which trained according to a standard program. Morphofunctional indicators and the state of the cardiorespiratory system were assessed. The data obtained were processed using the STATISTICA 13.0 (StatSoft) software package with the application of parametric and nonparametric statistical methods. **Results and Conclusions.** The findings demonstrated that reductions in body mass and body mass index in men of the experimental group served as a morphological basis for increased chest excursion. In contrast, the absence of significant changes in anthropometric parameters in the control group limited the development of functional reserves of the respiratory system.

Key words: cardiorespiratory system, body mass, chest excursion, middle-aged men, volleyball.

Постановка проблеми. Незважаючи на значні досягнення у кардіології, динаміка поширеності серцево-судинних захворювань (ССЗ), особливо серед осіб працездатного віку, має тривожну тенденцію до зростання. Саме середній вік (зазвичай від 40 до 60 років) є критичним періодом, коли субклінічні зміни, спричинені багаторічним впливом факторів ризику, маніфестують у вигляді клінічно значущих станів, таких як артеріальна гіпертензія [4; 7; 11; 18]. Водночас поширеність серцево-судинної патології продовжує зростати і, за оцінками останніх досліджень, вже перевищує

600 млн випадків у світі. Прогностичні моделі також вказують на подальше збільшення тягаря цих захворювань: очікується, що вже у 2027 році кількість смертей може перевищувати 20 млн на рік [10; 14; 17; 20].

Висока поширеність ССЗ та їхні значні економічні та соціальні наслідки диктують нагальну потребу в розробці та впровадженні ефективних профілактичних і реабілітаційних програм [12; 16; 18]. Фізкультурно-спортивна реабілітація розглядається як один із найбільш ефективних засобів профілактики серцево-судинних захворювань, зокрема попередження атеросклеротичних змін судин і серця [1; 5; 9; 13; 19]. Результати багаторічних досліджень свідчать, що регулярні заняття фізичними вправами, особливо ігровими видами спорту, сприяють підвищенню тривалості життя та покращенню функціонального стану організму осіб старшого віку [4; 7; 11; 15]. Проблематика фізкультурно-спортивної реабілітації осіб другого періоду зрілого віку активно досліджується як в Україні, так і за кордоном. Питання відновлення здоров'я, підвищення рівня соціальної адаптації та якості життя розкриті у працях вітчизняних і зарубіжних учених [6; 8; 14; 21].

Одним із перспективних напрямів у системі фізкультурно-спортивних послуг є використання адаптивного волейболу як засобу комплексної реабілітації [9; 12; 18]. Водночас рівень наукової розробленості цієї проблеми в Україні залишається недостатнім, що обумовлює актуальність і своєчасність подальших досліджень у цьому напрямі.

Мета роботи: обґрунтувати ефективність комплексної програми з використанням засобів фізкультурно-спортивної реабілітації шляхом порівняльного аналізу динаміки морфофункціональних показників волейболістів аматорів.

Матеріали й методи дослідження. У дослідженні брали участь 44 чоловіки віком 42–54 роки, переважно офісні працівники, які регулярно (двічі на тиждень) займалися аматорським волейболом. Учасників було розподілено на дві рівні групи: основну (ОГ, $n=22$), яка проходила за розробленою комплексною програмою з використанням елементів аматорського волейболу, та контрольну (КГ, $n=22$), що тренувалася за стандартною програмою. До критеріїв включення належали наявність скарг на зниження фізичної працездатності, підвищену втомлюваність, періодичні головні болі, епізоди підвищення артеріального тиску. Водночас усі учасники не мали гострих захворювань і протипоказань до виконання фізичних навантажень.

З метою визначення морфофункціональних показників застосовували уніфіковані методи дослідження, а саме вимірювання зросту, ваги тіла, розрахунок індексу маси тіла (індексу Кетле) за формулою $IMT = \text{маса (кг)} \div \text{зріст (м)}^2$. Оцінювання екскурсії грудної клітки (ЕГК) здійснювали за допомогою сантиметрової стрічки у положенні обстежуваного стоячи. Показник визначали як різницю між окружністю грудної клітки на фазах максимального вдиху та максимального видиху, що відображає рівень її рухливості. Для чоловіків другого періоду зрілого віку нормативні значення екскурсії грудної клітки в середньому становлять 5,0–7,0 см, тоді як показники в межах 4,0–4,9 см розцінюються як задовільні та відповідають віковим особливостям.

Дослідження здійснювалося під контролем фахівця з фізкультурно-спортивної реабілітації та тренера з волейболу. На початковому етапі проводили первинне обстеження, яке включало оцінювання морфофункціональних показників і стану кардіореспіраторної системи. Після завершення констатувального етапу учасники ОГ протягом 12 тижнів виконували програму реабілітаційно-спортивної спрямованості, розроблену з урахуванням функціональних змін кардіореспіраторної системи. Комплексна програма враховувала вікові особливості, стан серцево-судинної та дихальної систем, а також специфіку рухової діяльності у волейболі. Учасники КГ займалися за традиційною тренувальною програмою, що застосовується у підготовці волейболістів аматорів зрілого віку. Повторне обстеження проводили після завершення 12-тижневого періоду в межах формувального експерименту.

Результати дослідження обробляли за допомогою пакету «STATISTICA 13.0» (StatSoft), з використанням середнього арифметичного (М), стандартного відхилення (SD), медіани (Me), кватилей та критеріїв значущості. Отримані показники дали змогу сформулювати загальне уявлення про рівень вираженості показників і ступінь варіативності даних.

Результати дослідження. Комплексна програма підготовки волейболістів ОГ включала три взаємопов'язані етапи: адаптаційно-відновлювальний (3–4 тижні), метою якого є стабілізація функціонального стану та підготовка до навантажень. Засоби: дозовані аеробні вправи, дихальні практики, загальноорозвивальні вправи. Функціонально-тренувальний етап (6–8 тижнів), метою якого є розвиток аеробної та спеціальної витривалості, оптимізація відновлення. Засоби: інтервальні

аеробні вправи, волейбол-специфічні рухи, інтервальні та повторні методи. Підтримувально-спортивний етап (8–12 тижнів / інтеграція у тренувальний процес), метою якого є збереження досягнутого рівня підготовленості та інтеграція у ігрову діяльність. Засоби: модельні ігрові вправи, серії ігрових дій, спеціальна витривалість, відновлювальні вправи. Важливою перевагою ігрової підготовки є її висока мотиваційна ефективність, що забезпечує сталість участі осіб зрілого віку у програмі фізкультурно-спортивної реабілітації. Поєднання ігрової діяльності з дозованим фізичним навантаженням сприяє не лише покращенню функціонального стану кардіореспіраторної системи, а й нормалізації психоемоційного стану. З метою розвитку кардіореспіраторної витривалості, координації, спеціальної працездатності застосовували ігрові та спеціально-підготовчі вправи, аеробні вправи помірної інтенсивності з метою підтримання аеробного режиму енергозабезпечення, дихальні вправи з метою оптимізації зовнішнього дихання, відновлення після навантаження. Вправи на розслаблення використовували з метою зниження м'язового та вегетативного напруження. В заключній частині виконували вправи «Стретчінг» з метою покращення гнучкості, профілактики м'язової скутості, розтягуванні литкових м'язів.

Основний акцент програми КГ робили на загально фізичну підготовку та волейбол-специфічні навички без поетапного розподілу навантажень за принципом адаптації, функціонального розвитку та підтримки кардіореспіраторної системи. Метою програми було підтримка загальної фізичної підготовленості, розвиток волейбол-специфічних рухових навичок, підтримка базового рівня кардіореспіраторної функції без спеціальної адаптації до вікових особливостей. Програму було складено з двох основних блоків: загальнофізична підготовка (20–25 хв) та спеціальна фізична підготовка (35–50 хв): тренування технічних навичок подачі, прийому, нападу та блокування; ігрові вправи та міні-ігри.

Порівняння вихідних і підсумкових значень досліджуваних показників дозволяє встановити характер і ступінь морфофункціональних змін, які відбулися під впливом запропонованої комплексної програми підготовки чоловіків другого періоду зрілого віку ОГ із застосуванням волейболу. У чоловіків ОГ після завершення формуального експерименту відзначено суттєве покращення морфофункціональних показників. Зокрема, маса тіла та індекс маси тіла статистично достовірно знизилися на 6,51%, що свідчить про ефективну оптимізацію масо-ростових співвідношень під впливом комплексної програми. Найбільш виражені зміни зафіксовано щодо екскурсії грудної клітки: її приріст становив 43,41%, що вказує на значне підвищення рухливості грудної клітки та функціонального стану дихальної системи.

У КГ динаміка показників була мінімальною: зниження маси тіла та ІМТ не перевищувало 2%, а збільшення ЕГК становило лише 10,45% і не було статистично значущим, що свідчить про відсутність спрямованого тренувально-реабілітаційного впливу (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка морфофункціональних показників чоловіків другого періоду зрілого віку обох груп

Морфофункціональні показники	ОГ (n=22), M ± SD		КГ (n=22), M ± SD	
	до	після	до	після
Вага, кг	89,36±9,73	83,54±9,23	84,95±8,68	83,45±7,47
T, p	t = 4,53; p < 0,001		t = 1,34; p > 0,05	
ІМТ, кг/см ²	28,28±2,51	26,44±2,31	27,08±3,29	26,59±2,83
T, p	t = 5,58; p < 0,001		t = 1,17; p > 0,05	
ЕГК, см	4,40±1,01	6,31±0,94	4,40±1,33	4,86±0,94
T, p	t = 14,47; p < 0,001		t = 2,66; p > 0,05	

Аналіз змін маси тіла у чоловіків другого періоду зрілого віку продемонстрував наявність суттєвих міжгрупових відмінностей між групами після завершення формуального експерименту.

У досліджуваних ОГ вихідний середній показник маси тіла становив 89,36±9,73 кг, що свідчило про переважання надлишкової маси тіла серед обстежених. Після впровадження комплексної програми з використанням засобів волейболу зафіксовано статистично достовірне зниження цього показника (p<0,001). Абсолютне зменшення маси тіла склало 5,82 кг, що відповідає 6,51% від початкового рівня. Отримані дані підтверджують ефективність запропонованої програми щодо регуляції енергетичного балансу, редукції жирової складової маси тіла та оптимізації метаболічних

процесів. Поєднання аеробних навантажень, ігрової активності волейбольного характеру та дихальних вправ забезпечувало підвищення енерговитрат без надмірного навантаження на серцево-судинну систему, що є особливо важливим для осіб другого періоду зрілого віку.

У аматорів КГ абсолютне зниження маси тіла становило 1,77% від вихідного значення і не досягло рівня статистичної значущості ($p > 0,05$). Така обмежена динаміка, ймовірно, пов'язана з природними коливаннями маси тіла або загальним рівнем рухової активності без цілеспрямованого реабілітаційного впливу. Порівняльний аналіз між групами після завершення експерименту показав, що зменшення маси тіла в ОГ було більш ніж у 3,5 раза вираженішим, ніж у КГ, що переконливо свідчить про високу ефективність розробленої програми фізкультурно-спортивної реабілітації. Таким чином, достовірне зниження маси тіла у чоловіків ОГ є важливим морфологічним маркером позитивної адаптації організму та свідчить про доцільність використання засобів волейболу в системі реабілітаційно-оздоровчих заходів для чоловіків другого періоду зрілого віку з функціональними порушеннями кардіореспіраторної системи (рис. 1).

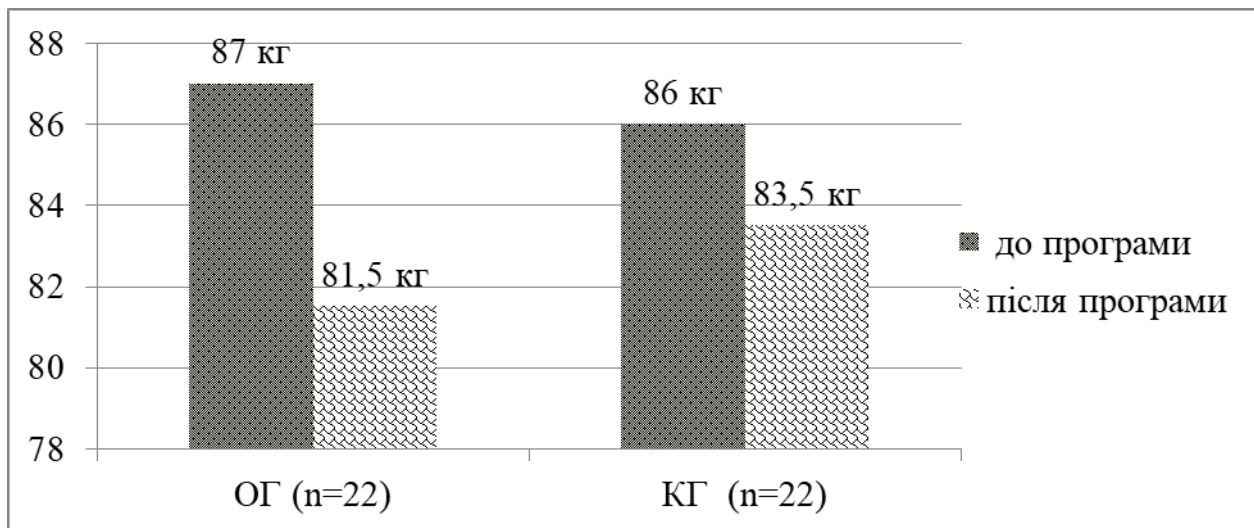


Рис. 1. Динаміка медіани маси тіла чоловіків 42-54 років обох груп, кг

Аналіз змін ІМТ засвідчив наявність виражених міжгрупових відмінностей після завершення формувального експерименту. У представників ОГ вихідний рівень ІМТ відповідав надлишкової масі тіла та відображав порушення масо-ростових співвідношень, характерні для осіб цієї вікової категорії за умов недостатньої рухової активності та змін кардіореспіраторного функціонального стану (рис. 2).

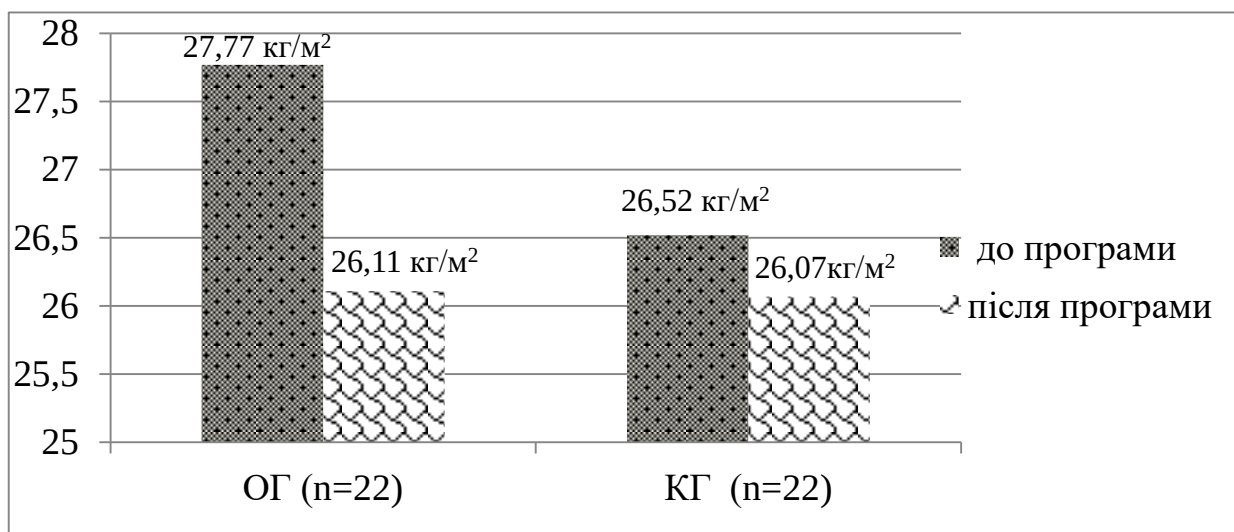


Рис. 2 Динаміка медіани ІМТ чоловіків 42-54 років обох груп, кг/м²

Після впровадження комплексної програми підготовки з використанням засобів волейболу зафіксовано статистично достовірне зниження ІМТ ($p < 0,001$), яке становило 6,51% від початкового значення. Отримані результати свідчать про чітко виражену позитивну динаміку щодо нормалізації масо-ростових показників, редукції жирового компонента та оптимізації метаболічних процесів під впливом систематичних дозованих фізичних навантажень.

У КГ абсолютне зниження ІМТ становило лише 0,49 кг/м² (1,81%) і не було статистично значущим ($p > 0,05$), що, ймовірно, пов'язано з впливом загальної фізичної активності без цілеспрямованого реабілітаційного втручання. Порівняльний аналіз показав, що зниження ІМТ в ОГ було більш ніж у 3,5 раза вираженіше, ніж у КГ, що підтверджує високу ефективність розробленої комплексної програми підготовки із застосуванням засобів волейболу.

Варто зазначити, що зменшення ІМТ у чоловіків ОГ супроводжувалося покращенням функціонального стану дихальної системи, зокрема збільшенням ЕГК, що підтверджує комплексний адаптаційний ефект запропонованої програми.

До початку формувального експерименту у чоловіків як ОГ, так і КГ середні значення екскурсії грудної клітки перебували на нижній межі вікової норми, що свідчило про обмежену рухливість грудної клітки, зниження еластичності грудної стінки та недостатню функціональну спроможність дихальної мускулатури. Подібні показники є характерними для осіб із гіподинамією та надлишковою масою тіла.

Після завершення експерименту в ОГ зафіксовано статистично достовірне підвищення показника ЕГК ($p < 0,001$): абсолютний приріст становив 1,91 см, що відповідає збільшенню на 43,41% від вихідного рівня. Такі зміни свідчать про значне покращення рухливості грудної клітки, підвищення сили й витривалості дихальних м'язів, а також розширення функціональних резервів системи зовнішнього дихання.

Ймовірно, отриманий ефект зумовлений комплексним впливом ігрових вправ волейбольного характеру, аеробних навантажень і спеціально підібраних дихальних вправ, які сприяли активізації міжреберних м'язів, діафрагми та м'язів плечового пояса, покращенню легеневої вентиляції та узгодженості дихальних рухів.

У КГ після завершення дослідження приріст ЕГК становив лише 0,46 см (10,45%), однак ці зміни не досягли статистичної значущості ($p > 0,05$), що свідчить про відсутність виражених адаптаційних змін дихальної системи за умов звичайної рухової активності без цілеспрямованого реабілітаційного впливу.

Порівняльний аналіз між групами показав, що приріст показника ЕГК в ОГ був приблизно у 4 рази більшим, ніж у КГ, що переконливо підтверджує ефективність розробленої програми фізкультурно-спортивної реабілітації (рис. 3).

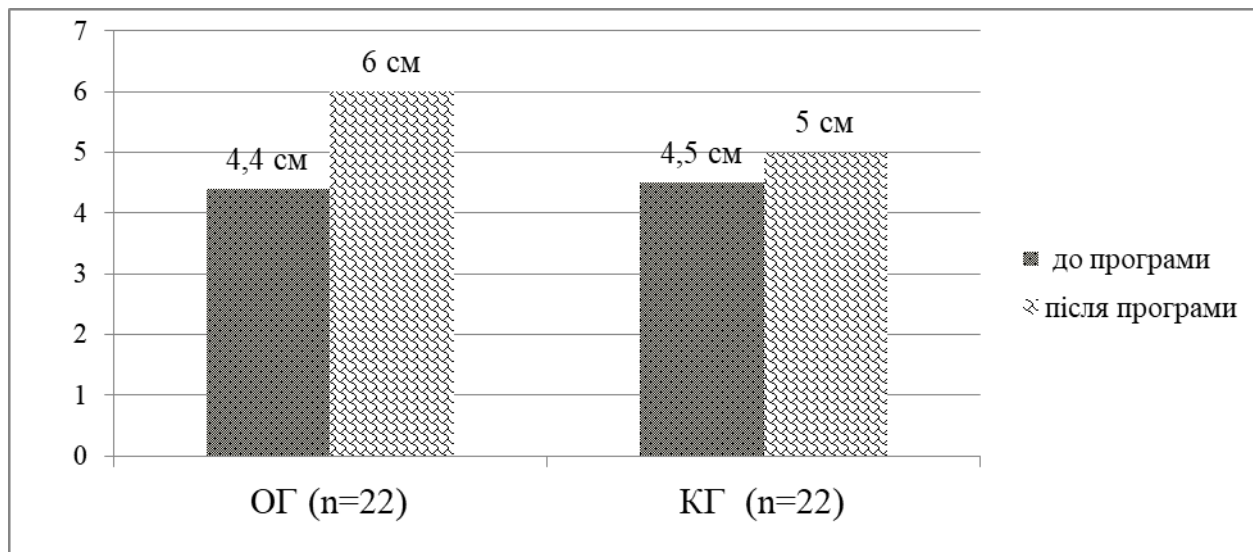


Рис. 3. Динаміка медіани ЕГК чоловіків 42-54 років обох груп, см

Отже, встановлене статистично достовірне зростання ЕГК у чоловіків ОГ може розглядатися як інформативний маркер позитивних морфофункціональних змін дихальної системи та обґрунтовує

доцільність застосування ігрових засобів волейболу у поєднанні зі спеціальними дихальними вправами в реабілітації чоловіків другого періоду зрілого віку з функціональними порушеннями кардіореспіраторної системи.

Дискусія. Узагальнений аналіз результатів формувального експерименту свідчить про системний характер змін морфофункціональних показників, що проявляється у взаємопов'язаній динаміці маси тіла, індексу маси тіла та екскурсії грудної клітки, при цьому ступінь вираженості цих змін суттєво відрізнявся між досліджуваними групами.

У чоловіків ОГ достовірно зниження маси тіла та ІМТ супроводжувалося значним підвищенням ЕГК, що відображає комплексні адаптаційні перебудови організму. Зменшення масо-ростових показників можна інтерпретувати як оптимізацію соматичного статусу, яка, відповідно до концепції рівня соматичного здоров'я Г. Л. Апанасенка, виступає важливим чинником підвищення функціональних резервів та зниження напруження регуляторних механізмів [1; 3].

З позицій сучасних уявлень теорії фізичного виховання та вікової фізіології Т. Ю. Круцевич, редукція надлишкової маси тіла у чоловіків зрілого віку сприяє покращенню біомеханічних умов функціонування дихальної мускулатури, зменшенню обмежень рухливості грудної клітки та підвищенню вентиляційної спроможності легень, що логічно узгоджується з отриманим вираженим приростом ЕГК як інтегрального показника адаптації системи зовнішнього дихання [2].

Водночас у контрольній групі незначні та статистично недостовірні зміни маси тіла й ІМТ супроводжувалися лише помірною динамікою ЕГК, яка не мала суттєвого функціонального значення. Це може свідчити про відсутність достатніх морфологічних передумов для розвитку адаптаційних змін дихальної системи та підтверджує положення про похідний характер функціональних зрушень від морфологічних змін організму.

Отримані результати узгоджуються з даними Pate та рекомендаціями Американського коледжу спортивної медицини (ACSM), відповідно до яких регулярні аеробні та ігрові навантаження помірної інтенсивності сприяють зменшенню жирової маси, підвищенню рухливості грудної клітки та покращенню ефективності дихання, особливо у осіб середнього та зрілого віку [9; 11; 14; 19; 21]. Саме такий характер фізичних навантажень було реалізовано в програмі основної групи, що забезпечило синхронну позитивну динаміку як морфологічних, так і функціональних показників.

Висновки. Таким чином, редукція маси тіла та ІМТ у чоловіків основної групи виступала морфологічною основою для підвищення екскурсії грудної клітки, тоді як у контрольній групі відсутність достовірних змін масо-ростових показників обмежувала розвиток функціональних резервів дихальної системи. Загалом отримані дані підтверджують ключові положення класичних і сучасних наукових концепцій щодо провідної ролі морфологічних чинників у формуванні функціональних адаптацій та доводять ефективність комплексного реабілітаційно-оздоровчого впливу із застосуванням засобів волейболу у чоловіків другого періоду зрілого віку.

Доступність даних. Дані, покладені в основу цього дослідження, взяті з дисертаційної роботи автора та містять конфіденційну інформацію. Через етичні та правові обмеження, пов'язані з конфіденційністю учасників, дані не є загальнодоступними.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Фінансування. Наукова робота не має спеціального фінансування, виконано у відповідності до плану науково-дослідної роботи Харківської державної академії фізичної культури.

Вдячності. Висловлюємо вдячність керівництву спортивного клубу «Чарунка» за надання можливості проведення дослідження.

Джерела та література

1. Апанасенко Г. Л. Індивідуальне здоров'я людини: теорія і практика. Київ : Здоров'я, 2002. 348 с.
2. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання : у 2 т. Т. 1 : Загальні основи теорії і методики фізичного виховання. Київ : Олімпійська література, 2012. 391 с.
3. Ольховий О., Дідюк Н., Тихорський О., Бабенко С. Вплив передзмагальної регуляції маси тіла на компонентний склад організму у пауерліфтингу. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2025. Серія 15. (7(194)). С. 165–169. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.07\(194\).33](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.07(194).33)
4. Онищенко О.В., Кошеля І.І., Рябенко Д.В., Єпанчинцева О.А. Первинна профілактика серцево-судинних захворювань та шляхи покращення оцінки ризику їх розвитку в клінічній практиці. *Клінічна та профілактична медицина*. 2024. (6). С. 138–156. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2024.17>
5. Прокопенко Н.О. Вікові особливості оздоровчої фізичної культури. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15: Фізична культура і спорт*. 2017. №. 5. (86). С. 264–269. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_015_2017_5K_69

6. Рубан Л.А., Місюра, В.Б. Вплив рухової активності на кардіогемодинамічні показники осіб працездатного віку. *Publishing House "Baltija Publishing"*. 2021. С. 96–100. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-044-5-23>
7. Сіренко Ю.М. Стан проблеми серцево-судинної захворюваності та смертності в Україні. *Ліки України*. 2022. (2(258)). С. 11–14. [https://doi.org/10.37987/1997-9894.2022.2\(258\).264084](https://doi.org/10.37987/1997-9894.2022.2(258).264084)
8. Adine R. de Keijzer, Robert M. Kauling, Harald Jorstad, Jolien W. Roos-Hesselink. Фізична активність для профілактики серцево-судинних захворювань. *Артеріальна гіпертензія та серцево-судинні захворювання*. 2024. Том 17. №2. ISSN 2307-1095 (online) <http://www.mif-ua.com/archive/issue-35148/>
9. Akarçesme C., Cengizel E., Şenel Ö., et al. Heart rate and blood lactate responses during the volleyball match. *Sci Rep*. 2022. 12:15344. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19687-3>
10. Banach M., Lewek J., Surma S., Penson P.E., Sahebkar A., Martin S.S., Bajraktari G., Henein M.Y., Reiner Ž., Bielecka-Dąbrowa A., Bytyçi I. The association between daily step count and all-cause and cardiovascular mortality: a meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2023. Dec. 21. 30(18). P. 1975–1985. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwad229>.
11. Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Pharmacological blood pressure lowering for primary and secondary prevention of cardiovascular disease across different levels of blood pressure: an individual participant-level data meta-analysis. *Lancet*. 2021. 398(10304). P. 1159–1166. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00590-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00590-0)
12. De la Rosa A., Olaso-Gonzalez G., Arc-Chagnaud C., Millan F., Salvador-Pascual A., García-Lucerga C., et al. Physical exercise in the prevention and treatment of Alzheimer's disease. *J Sport Health Sci*. 2020. 9. P. 394–404. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.01.004>
13. Kashuba V., Ruban L., Demiohin D., Sanin M., Fedyniak N. Express assessment of the risk of cardiovascular diseases in people in the second half of middle age, as a means of pre-diagnostic evaluation and prediction of the effectiveness of rehabilitation measures. *Phys Rehabil Recreat Health Technol*. 2025. 10(6). P. 447–456. [https://doi.org/10.15391/prrht.2025-10\(6\).07](https://doi.org/10.15391/prrht.2025-10(6).07)
14. Kotseva K., De Backer G., De Bacquer D. et al. EUROASPIRE V Investigators. Primary prevention efforts are poorly developed in people at high cardiovascular risk: A report from the European Society of Cardiology EURObservational Research Programme EUROASPIRE V survey in 16 European countries. *Eur J Prev Cardiol*. 2021. 8.28(4). P. 370–379. <https://doi.org/10.1177/2047487320908698>
15. Löllgen H., Böckenhoff A., Knapp G.. Physical activity and all-cause mortality: an updated meta-analysis with different intensity categories. *Int J Sports Med*. 2009. 30. 213–224. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1128150>
16. Pelliccia A., Sharma S., Gati S., Bäck M., Börjesson M., Caselli S., et al. ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease: The Task Force on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2021. 42. P. 17–96. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa605>
17. Piercy K.L., Troiano R.P., Ballard R.M., Carlson S.A., Fulton J.E., Galuska D.A., George S.M., Olson R.D. The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA*. 2018. 320(19). P. 2020–2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
18. Ruban L., Sanin M. Characteristics of risk factors for the development of cardiovascular diseases in persons of the second period of mature age. *Sci J Mykhailo Dragomanov Ukr State Univ Ser 15*. 2025. (2(187)). P. 159–163. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.02\(187\).30](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.02(187).30)
19. Sanin M. Yu., Ruban L. A. The influence of a comprehensive program with elements of volleyball on the cardiorespiratory system indicators of men age 42–54. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. № 4(72). 2025. С. 87–96. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2025-04-87-96>
20. F. L. J. Visseren, F. Mach, Y. M. Smulders et al. ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur. Heart. J*. 2021. No. 42 (34). P. 3227–3337. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>
21. Wahid A., Manek N., Nichols M., Kelly P., Foster C., Webster P., et al. Quantifying the Association Between Physical Activity and Cardiovascular Disease and Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc*. 2016. <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002495>

References

1. Apanasenko, H. L. (2002). *Indyvidualne zdorovia liudyny: Teoriia i praktyka* [Individual human health: Theory and practice]. Kyiv: Zdorovia. 348 s.
2. Krutsevych, T. Yu. (2012). *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia: U 2 t. (Vol. 1: Zahalni osnovy teorii i metodyky fizychnoho vykhovannia)* [Theory and methodology of physical education: In 2 vols. (Vol. 1: General foundations of theory and methodology of physical education)]. Kyiv: Olimpiiska literatura. 391 s.
3. Olkhovyi, O., Didyuk, N., Tykhorskyi, O., & Babenko, S. (2025). Vplyv peredzmahalnoi rehuliacii masy tila na komponentnyi sklad orhanizmu u pauerliftynhu [The effect of pre-competition body weight regulation on body composition in powerlifting]. *Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnogo universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Seriya 15*. (7(194)). 165–169. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.07\(194\).33](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.07(194).33)
4. Onyshchenko, O. V., Koshelia, I. I., Riabenko, D. V., & Yepanchintseva, O. A. (2024). Pervynna profilaktyka sertsevo-sudynnykh zakhvoriuvan ta shliakhy pokrashchennia otsinky ryzyku yikh rozvytku v klinichnii

- praktytsi [Primary prevention of cardiovascular diseases and ways to improve risk assessment in clinical practice]. *Klinichna ta profilaktychna medytsyna*. (6). 138–156. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2024.17>
5. Prokopenko, N. O. (2017). Vikovi osoblyvosti ozdorovchoi fizychnoi kultury [Age-related features of health-oriented physical culture]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriya 15: Fizychna kultura i sport*. (5(86)). 264–269. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_015_2017_5K_69
 6. Ruban, L. A., & Misiura, V. B. (2021). Vplyv rukhovoi aktyvnosti na kardiohemodynamichni pokaznyky osib pratsezdavnoho viku [The influence of physical activity on cardiohemodynamic indicators of working-age individuals]. In *Publishing House "Baltija Publishing"* 96–100. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-044-5-23>
 7. Sirenko, Yu. M. (2022). Stan problemy sertsevo-sudynnoi zakhvoriuvanosti ta smertnosti v Ukraini [The state of cardiovascular morbidity and mortality in Ukraine]. *Liky Ukrainy*. (2(258)). 11–14. [https://doi.org/10.37987/1997-9894.2022.2\(258\).264084](https://doi.org/10.37987/1997-9894.2022.2(258).264084)
 8. de Keijzer, A. R., Kauling, R. M., Jorstad, H., & Roos-Hesselink, J. W. (2024). Fizychna aktyvnist dlia profilaktyky sertsevo-sudynnykh zakhvoriuvan [Physical activity for the prevention of cardiovascular diseases]. *Arterialna hipertenzia ta sertsevo-sudynni zakhvoriuvannia*. 17(2). <http://www.mif-ua.com/archive/issue-35148/>
 9. Akarçesme, C., Cengizel, E., Şenel, Ö., et al. (2022). Heart rate and blood lactate responses during the volleyball match. *Scientific Reports*. 12. 15344. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19687-3>
 10. Banach, M., Lewek, J., Surma, S., Penson, P. E., Sahebkar, A., Martin, S. S., Bajraktari, G., Henein, M. Y., Reiner, Ž., Bielecka-Dąbrowa, A., & Bytyçi, I. (2023). The association between daily step count and all-cause and cardiovascular mortality: A meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*. 30(18). 1975–1985. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwad229>
 11. Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. (2021). Pharmacological blood pressure lowering for primary and secondary prevention of cardiovascular disease across different levels of blood pressure: An individual participant-level data meta-analysis. *The Lancet*. 398(10304). 1159–1166. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00590-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00590-0)
 12. De la Rosa, A., Olaso-González, G., Arc-Chagnaud, C., Millan, F., Salvador-Pascual, A., García-Lucerga, C., et al. (2020). Physical exercise in the prevention and treatment of Alzheimer's disease. *Journal of Sport and Health Science*. 9. 394–404. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.01.004>
 13. Kashuba, V., Ruban, L., Demiohin, D., Sanin, M., & Fedyniak, N. (2025). Express assessment of the risk of cardiovascular diseases in people in the second half of middle age, as a means of pre-diagnostic evaluation and prediction of the effectiveness of rehabilitation measures. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*. 10(6). 447–456. [https://doi.org/10.15391/prht.2025-10\(6\).07](https://doi.org/10.15391/prht.2025-10(6).07)
 14. Kotseva, K., De Backer, G., De Bacquer, D., et al. (2021). Primary prevention efforts are poorly developed in people at high cardiovascular risk: A report from the European Society of Cardiology EURObservational Research Programme EUROASPIRE V survey in 16 European countries. *European Journal of Preventive Cardiology*. 28(4). 370–379. <https://doi.org/10.1177/2047487320908698>
 15. Löllgen, H., Böckenhoff, A., & Knapp, G. (2009). Physical activity and all-cause mortality: An updated meta-analysis with different intensity categories. *International Journal of Sports Medicine*. 30. 213–224. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1128150>
 16. Pelliccia, A., Sharma, S., Gati, S., Bäck, M., Börjesson, M., Caselli, S., et al. (2021). 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. *European Heart Journal*. 42. 17–96. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa605>
 17. Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., George, S. M., & Olson, R. D. (2018). The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA*. 320(19). 2020–2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
 18. Ruban, L., & Sanin, M. (2025). Characteristics of risk factors for the development of cardiovascular diseases in persons of the second period of mature age. *Scientific Journal of Mykhailo Dragomanov Ukrainian State University. Series 15*. (2(187)). 159–163. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.02\(187\).30](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.02(187).30)
 19. Sanin, M. Yu., & Ruban, L. A. (2025). The influence of a comprehensive program with elements of volleyball on the cardiorespiratory system indicators of men aged 42–54. *Fizychnye vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi*. (4(72)). 87–96. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2025-04-87-96>
 20. Visseren, F. L. J., Mach, F., Smulders, Y. M., et al. (2021). ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*. 42(34). 3227–3337. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>
 21. Wahid, A., Manek, N., Nichols, M., Kelly, P., Foster, C., Webster, P., et al. (2016). Quantifying the association between physical activity and cardiovascular disease and diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*. <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002495>

Стаття надійшла до редакції / Received 25.01.2026

Прийнята до друку / Accepted 18.03.2026

Опубліковано / Published 20.04.2026