Rehabilitation & Recreation
Volume 20 No.3 (2026)

https://doi.org/10.67034/2786-8354.2026.20.3.11

КОМПЛЕКСНА ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ В АМБУЛАТОРНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ПОХИЛОГО ВІКУ З ХРОНІЧНОЮ СЕРЦЕВОЮ НЕДОСТАТНІСТЮ

COMPREHENSIVE PHYSICAL THERAPY PROGRAM IN OUTPATIENT REHABILITATION FOR ELDERLY PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE

Мелега К. П.[1], Кіш В. П.[1], Філак Ф. Г.[1], Дуткевич-Іванська Ю. В.[1]

[1]Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», факультет здоров'я та фізичного виховання, м. Ужгород, Україна

ORCID: 0000-0002-2205-9236
ORCID: 0009-0001-3244-7304
ORCID: 0000-0001-7595-5416
ORCID: 0000-0003-4306-4234

Meleha K. P.[1], Kish V. P.[1], Filak F. G.[1], Dutkevych-Ivanska Yu. V.[1]

[1]Uzhhorod National University, Faculty of Health and Physical Education, Uzhhorod, Ukraine

Анотації

Мета. Підвищення ефективності реабілітації пацієнтів похилого віку з хронічною серцевою недостатністю (ХСН) II функціонального класу шляхом розробки та клінічної апробації комплексної програми фізичної терапії в амбулаторних умовах.

Матеріали та методи. У дослідженні взяли участь 42 пацієнти (25 чоловіків, 17 жінок) віком 61-73 роки з ХСН IIA стадії та II ФК (NYHA), які перебували на амбулаторній реабілітації. Пацієнтів рандомізовано розподілили на основну групу (ОГ, n=21), яка проходила розроблену комплексну програму фізичної терапії (ФТ) (аеробні тренування на тредмілі, силові вправи, тренування інспіраторних м'язів, загальнозміцнювальні та координаційні вправи), та контрольну групу (КГ, n=21), яка отримувала стандартну програму (дозована ходьба, дихальні вправи, загальна гімнастика). Курс ФТ тривав 8 тижнів. Оцінку проводили за допомогою тесту 6-хвилинної ходьби (6MWT), моніторингу частоти серцевих скорочень (ЧСС) та артеріального тиску (АТ), пульсоксиметрії, кистьової динамометрії та шкали Борга.

Результати. Після 8 тижневого курсу ФТ у пацієнтів ОГ спостерігався виражений регрес основних клінічних симптомів: частота задишки, швидкої стомлюваності та набряків нижніх кінцівок зменшилася у середньому на 50–70 %, що суттєво перевищило показники КГ. Приріст дистанції у тесті 6MWT в ОГ склав у середньому 54,8 м ($p < 0,001$) порівняно з 22,8 м у КГ ($p < 0,01$). Частота серцевих скорочень у спокої знизилася в ОГ у середньому на 8,3 уд/хв ($p < 0,001$), що свідчило про економізацію серцевої діяльності. Сатурація крові (SpO_2) підвищилася у середньому на 1,5 % ($p < 0,01$). Суб'єктивне відчуття задишки за модифікованою шкалою Борга (0–10) зменшилося у середньому на 1,7 бала ($p < 0,001$), що відповідало переходу від «досить сильної» до «помірної» задишки. Сила м'язів кисті зросла в ОГ на 17,2 % у чоловіків і на 17,6 % у жінок ($p < 0,001$), тоді як у КГ приріст становив лише 5,1 % та 6,0 % відповідно. Міжгрупова різниця показників ОГ та КГ наприкінці дослідження була статистично значущою за всіма основними параметрами ($p < 0,05$–$0,001$), що свідчить про більшу ефективність розробленої комплексної програми ФТ. Розроблена 8-тижнева програма ФТ пацієнтів ОГ з ХСН II ФК виявилася безпечною: усі пацієнти завершили курс без необхідності дострокового припинення занять.

Висновки. Комплексна програма фізичної терапії, розроблена для пацієнтів з ХСН II функціонального класу (NYHA), є безпечною та значно ефективнішою за стандартні підходи. Вона забезпечує покращення толерантності до навантаження, м'язової сили та гемодинамічних показників у пацієнтів похилого віку з ХСН II ФК і може бути рекомендована для впровадження в амбулаторну практику.

Ключові слова: хронічна серцева недостатність, особи похилого віку, фізична терапія, амбулаторна реабілітація, аеробні тренування, силові вправи, толерантність до навантаження.

Received: 16 August 2026. Accepted: 30 October 2026. Available online: 30 October 2026

© 2026. Meleha K. P., Kish V. P., Filak F. G., Dutkevych-Ivanska Yu. V.
Rehabilitation and Recreation. ISSN 2786-8354 (Online) | ISSN 2786-8346 (Print)
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Introduction. To improve the effectiveness of rehabilitation in elderly patients with chronic heart failure (CHF) of functional class (FC) II by developing and clinically validating a comprehensive physical therapy program in an outpatient setting.

Materials and Methods. The study included 42 patients (25 men and 17 women) aged 61-73 years with CHF stage IIA and FC II (NYHA). Patients were randomized into a main group (MG, n=21) that received a comprehensive physical therapy program (controlled treadmill aerobic training, resistance exercises, inspiratory muscle training, general strengthening and coordination exercises) and a control group (CG, n=21) that received a standard program (prescribed walking, breathing exercises, general gymnastics). The course lasted 8 weeks. Effectiveness was assessed using the 6-minute walk test (6MWT), heart rate and blood pressure monitoring, pulse oximetry, handgrip dynamometry, and the Borg scale.

Results. After the 8-week physical therapy course, patients in the main group (MG) demonstrated a marked regression of the main clinical symptoms: the frequency of dyspnea, rapid fatigability, and lower limb edema decreased by an average of 50–70%, which significantly exceeded the corresponding changes in the control group (CG). The increase in the 6-minute walk test (6MWT) distance in the MG averaged 54,8 m ($p < 0,001$) compared with 22,8 m in the CG ($p < 0,01$). Resting heart rate in the MG decreased by an average of 8,3 bpm ($p < 0,001$), indicating improved cardiac efficiency. Blood oxygen saturation (SpO_2) increased by an average of 1,5% ($p < 0,01$). Subjective perception of dyspnea on the modified Borg scale (0–10) decreased by an average of 1,7 points ($p < 0,001$), corresponding to a transition from “somewhat strong” to “moderate” dyspnea. Handgrip strength increased in the MG by 17,2% in men and 17,6% in women ($p < 0,001$), whereas the increase in the CG was only 5,1% and 6,0%, respectively. Intergroup differences between the MG and CG at the end of the study were statistically significant for all primary parameters ($p < 0,05–0,001$), indicating the higher effectiveness of the developed comprehensive physical therapy program. The 8-week physical therapy program for MG patients with CHF of functional class II proved to be safe: all patients completed the course without the need for premature termination of sessions.

Conclusions. The comprehensive physical therapy program developed for patients with CHF of functional class II (NYHA) is safe and significantly more effective than standard approaches. It improves exercise tolerance, muscle strength, and hemodynamic parameters in elderly patients with CHF FC II and can be recommended for implementation in outpatient practice.

Keywords: chronic heart failure, elderly, physical therapy, outpatient rehabilitation, aerobic training, resistance exercises, exercise tolerance.

1. Вступ

Хронічна серцева недостатність (ХСН) на сьогодні визнана глобальною пандемією, яка вражає понад 64 мільйони людей та асоціюється з високими показниками госпіталізації й смертності, особливо серед осіб похилого віку [24; 31]. В Україні поширеність ХСН неухильно зростає через старіння населення та високу частоту ішемічної хвороби серця (ІХС) та артеріальної гіпертензії, які є етіологічною основою понад 75–80% випадків [3; 4]. Поєднання вікових змін із прогресуючим зниженням серцевого викиду призводить до вираженої скелетної міопатії та саркопенії, що суттєво обмежує функціональну незалежність пацієнтів [10; 25, с. 41-46].

Згідно з визначенням Американського коледжу кардіології (American College of Cardiology, ACC) та Американської асоціації серця (American Heart Association, AHA), ХСН є складним клінічним синдромом, що виникає внаслідок структурних або функціональних порушень наповнення шлуночків чи викиду крові, призводячи до недостатньої перфузії тканин та/або підвищеного внутрішньосерцевого тиску [14]. Найчастіше ХСН розвивається внаслідок ішемічної хвороби серця (ІХС), артеріальної гіпертензії, кардіоміопатій, клапанних вад, цукрового діабету тощо, що призводить до невідповідності між потребою тканин в кисні та можливостями серцевого викиду [1, с. 164-165; 3; 11; 13-15]. Прогресуванню ХСН сприяють малорухливий спосіб життя та інші модифіковані фактори ризику, що обумовлює необхідність їх активної корекції [5; 7; 14; 24; 25, с. 41-52].

Сучасні міжнародні протоколи (ESC, 2021; AHA/ACC/HFSA, 2022) визначають фізичні тренування в межах кардіореабілітації (КР) як стратегію найвищого рівня (Клас I) для всіх пацієнтів із ХСН, здатних до виконання навантажень [14; 18]. Фундаментальне

дослідження HF-ACTION підтвердило, що регулярні аеробні навантаження знижують ризик смертності або госпіталізації на 11–30%, значно покращуючи показники тесту 6-хвилинної ходьби (6MWT) та пікового споживання кисню (VO2 peak) [22]. Оновлений систематичний огляд Cochrane (2024) на основі аналізу 8728 пацієнтів засвідчив, що фізична терапія (ФТ) знижує ризик госпіталізацій через ХСН у середньому на 25% та суттєво покращує якість життя (HRQoL) пацієнтів [20].

Дослідники характеризують КР як п'ятий обов'язковий компонент терапії ХСН поряд із медикаментозними засобами [27]. Сучасні тенденції акцентують увагу на впровадженні гібридних моделей КР та важливості поєднання аеробних навантажень, силового компонента і тренування інспіраторних м’язів для подолання периферійної м’язової недостатності [7; 8; 12; 14; 16; 17]. Зокрема, Edelmann et al. (2025) довели безпечність та ефективність комбінованих 12-місячних програм на витривалість у поєднанні з силовими вправами для пацієнтів із ХСН зі збереженою фракцією викиду (HFpEF) [12]. Аналогічні результати наведені у огляді Mounsey et al. (2025), де зроблено акцент на механізмах дії фізичних тренувань, які включають покращення ендотеліальної функції, зменшення системного запалення та корекцію саркопенії, що часто відіграє більшу роль у підвищенні толерантності до навантажень, ніж зміни власне серцевої функції [21]. Власні дослідження підтверджують, що участь у мультидисциплінарних програмах КР забезпечує статистично значуще покращення фізичного та психоемоційного компонентів якості життя пацієнтів із ХСН [19].

На сьогодні фізична терапія як важливий компонент КР визнається однією з найбільш економічно ефективних стратегій при ХСН зі зниженою фракцією викиду [5; 7; 14; 18], проте у сучасній клінічній практиці все ще спостерігається дефіцит відповідних програм, зокрема, адаптованих для амбулаторно-поліклінічного етапу. Більшість існуючих протоколів орієнтовані на високотехнологічні реабілітаційні центри, що створює бар’єри для пацієнтів з віддалених районів. Особливо це стосується осіб похилого віку з ХСН II функціонального класу (ФК) (NYHA), у яких помірні обмеження часто ігноруються, що призводить до швидкої втрати мобільності. Тому велику актуальність має розробка доступних програм фізичної терапії для цієї категорії пацієнтів з ХСН.

2. Мета дослідження

Підвищення ефективності амбулаторної реабілітації пацієнтів похилого віку з хронічною серцевою недостатністю II функціонального класу (NYHA) шляхом розробки та клінічної апробації комплексної програми фізичної терапії.

3. Матеріали та методи

Учасниками дослідження були 42 пацієнти похилого віку (25 чоловіків та 17 жінок) віком 61-73 роки (середній вік - 64,7 ± 4,6 років), які мали встановлений діагноз хронічної серцевої недостатності IIA стадії за класифікацією М. Д. Стражеска та В. Х. Василенка та II ФК за критеріями Нью-Йоркської кардіологічної асоціації (NYHA) [3; 4; 18], і перебували на амбулаторному етапі реабілітації на базі Комунального некомерційного товариства «Перечинська лікарня» Перечинської міської ради (Закарпатська область). Усі пацієнти надали добровільну інформовану згоду на участь у дослідженні. Включали пацієнтів зі стабільним перебігом ХСН, зниженою фракцією викиду лівого шлуночка ≤ 40 %, без гострих коронарних синдромів, неконтрольованої аритмії та важких супутніх захворювань. Критеріями виключення були: III–IV ФК за NYHA, гостра декомпенсація, важка дихальна недостатність, гострі інфекційні захворювання, онкологічні захворювання в активній фазі та протипоказання до дозованих фізичних навантажень. Усі пацієнти отримували оптимальну медикаментозну терапію відповідно до чинних рекомендацій, без призначення бета-адреноблокаторів у максимальних дозах. Дотримання етичних стандартів дослідження забезпечено відповідно до положень Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації, а також з урахуванням принципів Universal Declaration on Bioethics and Human Rights (ЮНЕСКО) та Конвенції про права людини і біомедицину Ради Європи.

Методом простої рандомізації з використанням генератора випадкових чисел

(функція RAND у Microsoft Excel) пацієнтів було розподілено у співвідношенні 1:1 на основну та контрольну групи. Послідовність розподілу була заздалегідь підготовлена незалежним дослідником, який не брав участі в оцінці результатів. Розподіл здійснювався після отримання інформованої згоди пацієнтів та підтвердження відповідності критеріям включення. Групи були порівнянні за віком, статтю, етіологією ХСН та вихідним функціональним станом ($p > 0,05$). В основну групу (ОГ, n = 21) включені пацієнти, які проходили розроблену комплексну програму фізичної терапії; у контрольну групу (КГ, n = 21) – пацієнти, які отримували стандартну програму амбулаторної реабілітації (у вигляді дозованої ходьби, дихальних вправ та загальної гімнастики). Тривалість програм фізичної терапії (ФТ) в ОГ та КГ складала 8 тижнів.

Програма фізичної терапії для пацієнтів ОГ включала чотири основні компоненти, які поступово прогресували протягом 8 тижнів: 1) аеробні тренування (на тредмілі з поступовим збільшенням швидкості та кута нахилу, підвищенням інтенсивності навантажень від 40 % до 65 % резерву ЧСС та контролем за шкалою Борга (11–13 балів)), які проводили 3-5 разів на тиждень. Критеріями зупинки або зниження інтенсивності тренувань на тредмілі були: ЧСС, що перевищує індивідуально розрахований цільовий діапазон (понад 65 % резерву ЧСС) або поява клінічних симптомів; оцінка за шкалою Борга ≥ 14–15 балів (важке зусилля); зниження SpO_2 < 90 %; біль за грудиною, виражена задишка, запаморочення; підвищення АТ понад 180/110 мм рт. ст. або його різке падіння; поява небезпечних порушень ритму; будь-які скарги пацієнта, які він оцінює як неприйнятні. Тривалість аеробних тренувань поступово збільшувалась від 15 хв на першому тижні до 35-40 хв на 7-8 тижні. У перші 4 тижні застосовували постійний (безперервний) темп ходьби, з 5-го тижня вводили інтервальні тренування: чергування періодів навантаження помірної інтенсивності тривалістю 2-4 хв з періодами активного відновлення тривалістю 1-2 хв. Загальна кількість інтервалів поступово збільшувалася від 4-5 до 8-10 за одне заняття. Тренування на тредмілі всіма пацієнтами переносилися задовільно. Жодного випадку появи критеріїв безпеки, що вимагали б припинення або значного зменшення інтенсивності заняття, не спостерігалося; 2) силові вправи пацієнти виконували 2-3 рази на тиждень. Використовували обтяження власної ваги, легкі гантелі або еспандери у режимі 10-12 повторів у 2-3 підходах (присідання, випади, підйом на носки, віджимання від стіни або лави, тяга еспандера до грудей тощо). Інтенсивність контролювали за шкалою Борга на рівні 12-13 балів, що відповідало помірному зусиллю без появи вираженої задишки чи втоми; 3) тренування інспіраторних м’язів проводили 2 рази на день по 8-12 хв з інтенсивністю 4–6 балів за шкалою задишки Борга (0-10). Використовували спеціальний комплекс дихальних вправ з опором на вдиху, зокрема, діафрагмальне дихання з акцентом на роботі м'язів живота під час вдиху, повільне глибоке дихання з затримкою дихання на вдиху, дихання з повільним вдихом через ніс проти опору (стиснення ніздрів), «надування кульки» тощо; 4) загальнозміцнювальні та координаційні вправи, які виконували 3 рази на тиждень по 10-12 хв з низькою – помірною інтенсивністю (9-11 балів за шкалою Борга), а саме: вправи на рівновагу (стояння на одній нозі), ходьба з високим підніманням колін, повороти тулуба, нахили, вправи на координацію рук і ніг тощо. Заняття проводили під постійним моніторингом частоти серцевих скорочень (ЧСС), сатурації киснем крові (SpO_2) та суб’єктивного самопочуття. Інтенсивність навантаження коригували індивідуально.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і систематизація спеціальної літератури, структури скарг та порушень функціонування; оцінка функціонального стану серцево-судинної системи (ССС) на основі пульсометрії [2, с. 62]; тонометрії (вимірювання артеріального тиску (АТ) за методом Короткова) [2, с. 64-65]; пульсоксиметрії для контролю сатурації киснем крові (SpO_2, %) за допомогою пульсоксиметра Heaco CMS50B) [2, с. 91-92]; оцінка м’язової сили (кистьова динамометрія з застосуванням механічного динамометра ДК-100 для оцінки силового компонента та виявлення ознак саркопенії) [2, с. 48]; суб’єктивне оцінювання сприйняття навантаження пацієнтом (шкала Борга (оригінальна версія шкали 6–20 балів для оцінки загального зусилля та модифікована шкала 0–10 балів для оцінки вираженості

задишки) [6]. Об'єктивізацію толерантності до фізичного навантаження проводили за стандартизованою методикою тесту 6-хвилинної ходьби (6MWT) з фіксацією пройденої дистанції (м) [9]. Критеріями негайного припинення тесту 6MWT були: біль у грудній клітці (напад стенокардії); виражена задишка, що унеможливлювала продовження ходьби (оцінка ≥ 7–8 балів за модифікованою шкалою Борга 0–10); запаморочення, різка слабкість, нудота; зниження SpO_2 за даними пульсоксиметрії нижче 88 % або падіння на ≥ 4 % від вихідного рівня; підвищення систолічного АТ > 180 мм рт. ст. або діастолічного АТ > 110 мм рт. ст.; поява аритмії, що супроводжувалася клінічними симптомами; відмова пацієнта від продовження тесту. Під час проведення тесту 6MWT у жодного з обстежених пацієнтів з ХСН II ФК зазначених критеріїв зупинки не було зафіксовано; усі пацієнти успішно завершили тест. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за допомогою пакету програм Microsoft Excel 2016 (розрахунок описових статистичних даних з визначенням середнього арифметичного та стандартної похибки середнього (M ± m)) та спеціалізованих статистичних пакетів SPSS (версія 26.0) і Statistica. Попередньо нормальність розподілу даних перевіряли за допомогою критерію Шапіро-Вілка. Для порівняння показників «до» та «після» втручання в межах однієї групи застосовували парний t-критерій Стьюдента. Для міжгрупового порівняння показників використовували незалежний t-критерій Стьюдента. Різницю вважали статистично значущою при рівні $p < 0,05$.

4. Результати та обговорення

На початку дослідження вихідна клінічна картина пацієнтів характеризувалася типовими для ХСН II ФК симптомами та свідчила про помірне обмеження функціонування та життєдіяльності згідно з категоріями Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ). Найбільш частими скаргами відзначені: задишка при помірному фізичному навантаженні (ходьба до 450 м або підйом на 2-й поверх) у всіх 42 пацієнтів (100 %); швидка стомлюваність; загальна слабкість; відчуття «важкості» в нижніх кінцівках; періодичні симетричні набряки гомілок і стоп. Дані об'єктивного обстеження свідчили про помірне порушення функціонального стану пацієнтів. Так, ЧСС у спокої становила у середньому 72,5 ± 6,0 уд/хв; АТ у більшості хворих контролювався на рівні цільових значень (у середньому систолічний АТ – 134,3 ± 7,4 мм рт. ст. та діастолічний АТ – 82,5 ± 5,2 мм рт. ст.), що вказувало на стабільність гемодинаміки. Сатурація крові (SpO_2) становила у середньому 95,4 ± 1,2 %, тобто залишалася в межах норми. Дистанція 6-хвилинної ходьби (6MWT) у хворих складала у середньому 392,2 ± 48,1 м, що свідчило про помірне обмеження толерантності до фізичного навантаження у пацієнтів з ХСН II ФК. Оцінка задишки за модифікованою шкалою Борга (0–10) становила у середньому 4,7 ± 0,8 балів («доволі сильна» задишка), що підтверджує клінічну значущість симптомів при повсякденній активності. Сила м'язів кисті була знижена (у чоловіків у середньому до 31,3 ± 3,5 кг, у жінок – до 21,6 ± 2,7 кг) порівняно з віковою нормою [28], що вказує на наявність скелетної міопатії та саркопенії, характерних для ХСН [10], і є додатковим чинником, який обмежує функціональну незалежність пацієнтів і вимагає включення силових компонентів у програму фізичної терапії.

Загалом, об'єктивні показники обстежених пацієнтів з ХСН II ФК підтверджували стабільний, але помірно обмежений функціональний стан хворих, що робило можливим реалізацію контрольованої амбулаторної програми ФТ з подальшим моніторингом динаміки визначених показників. Слід зазначити, що розроблена і клінічно апробована 8-ми тижнева програма фізичної терапії пацієнтів ОГ з ХСН II ФК виявилася безпечною: усі пацієнти завершили курс без необхідності дострокового припинення занять. Під впливом застосованих заходів ФТ упродовж курсу амбулаторної реабілітації в ОГ спостерігався виражений регрес клінічної симптоматики порівняно з КГ, динаміку якого представлено у таблиці 1.

Як свідчать дані, наведені у таблиці 1, у пацієнтів ОГ спостерігалося суттєве зменшення частоти всіх основних скарг, зокрема, кількість пацієнтів із задишкою при помірному фізичному навантаженні суттєво зменшилась –

до 23,8 %, тоді як у КГ задишка продовжувала турбувати 66,7 % пацієнтів. Особливо значущим є зниження у пацієнтів ОГ частоти скарг на втому та набряки нижніх кінцівок, які виявлялись наприкінці курсу менше, ніж у 20 % хворих, а також суттєве зменшення скарг на серцебиття та перебої в роботі серця при навантаженні, відчуття «важкості» в нижніх кінцівках; покращення сну та апетиту у більшості пацієнтів під впливом розробленої комплексної програми ФТ. У КГ динаміка клінічних показників була значно менш вираженою (табл. 1).

Об'єктивізація ефективності заходів ФТ проводилася на основі динаміки толерантності до навантажень, показників гемодинаміки та силових показників. Динаміка об'єктивних функціональних та гемодинамічних показників представлена в таблиці 2.

Отримані дані свідчать про виражену позитивну динаміку об'єктивних показників у переважної більшості пацієнтів ОГ. Найбільш клінічно значущим встановлено підвищення толерантності до фізичного навантаження: середня дистанція в тесті 6-хвилинної ходьби (6MWT), зросла у середньому на 54,8 м ($p < 0,001$); у КГ приріст склав у середньому лише 22,8 м ($p < 0,01$). У пацієнтів ОГ також спостерігалося статистично значуще зниження ЧСС у спокої у середньому на 8,3 уд/хв ($p < 0,001$); зафіксовано зниження показників АТ (систолічний АТ знизився у середньому на 6,7 мм рт. ст. ($p < 0,01$), діастолічний АТ – на 3,8 мм рт. ст. ($p < 0,01$)), що свідчить про покращення економізації серцевої діяльності. Сатурація крові (SpO_2) у пацієнтів підвищилася у середньому на 1,5 % ($p < 0,01$), що вказує на суттєве покращення оксигенації крові. У КГ зміни цих показників були статистично недостовірними ($p > 0,05$), за винятком дистанції 6MWT та задишки за шкалою Борга (табл. 2).

Важливо відзначити вплив розробленої програми ФТ на функціональний стан пацієнтів: суб'єктивне відчуття задишки за шкалою Борга в ОГ знизилося в середньому на 1,7 бала ($p < 0,001$), що відповідає переходу від «досить сильної» до «помірної» задишки. Сила м'язів кисті зросла в ОГ як у чоловіків (у середньому на 17,2 %, $p < 0,001$), так і у жінок (у середньому на 17,6 %, $p < 0,001$), що є маркером успішної корекції саркопенії та підвищення функціональної здатності пацієнтів. У КГ зміни за цими показниками були значно менш вираженими (табл. 2). Міжгрупова різниця показників ОГ та КГ наприкінці дослідження була статистично значущою за більшістю досліджуваних параметрів (p від $< 0,05$ до $< 0,001$). Таким чином, пацієнти ОГ, які займалися за розробленою комплексною програмою фізичної терапії, продемонстрували достовірно краще покращення толерантності до фізичного навантаження, гемодинамічних показників, зменшення задишки та підвищення м'язової сили порівняно з пацієнтами КГ, які отримували стандартну програму фізичної терапії в межах амбулаторної реабілітації.

Таблиця 1

Динаміка частоти основних скарг у пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю II функціонального класу під впливом курсу фізичної терапії

Скарги	Основна група (n=21)		Контрольна група (n=21)	
	На початку курсу Абс. (%)	Наприкінці курсу Абс. (%)	На початку курсу Абс. (%)	Наприкінці курсу Абс. (%)
Задишка при помірному фізичному навантаженні	21 (100 %)	5 (23,8 %)	21 (100 %)	14 (66,7 %)
Швидка стомлюваність і загальна слабкість	19 (90,5 %)	4 (19,0 %)	20 (95,2 %)	13 (61,9 %)
Відчуття «важкості» в нижніх кінцівках	17 (81,0 %)	3 (14,3 %)	16 (76,2 %)	10 (47,6 %)
Періодичні набряки гомілок і стоп	13 (61,9 %)	3 (14,3 %)	14 (66,7 %)	9 (42,9 %)
Порушення сну	11 (52,4 %)	3 (14,3 %)	10 (47,6 %)	7 (33,3 %)
Серцебиття та перебої при навантаженні	9 (42,9 %)	2 (9,5 %)	10 (47,6 %)	6 (28,6 %)
Зниження апетиту	6 (28,6 %)	1 (4,8 %)	6 (28,6 %)	4 (19,0 %)

Таблиця 2

Динаміка функціональних показників пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю II функціонального класу під впливом курсу фізичної терапії (M ± m)

Показник	Група	На початку	Напри-кінці курсу	Приріст / Зміна	p (в групі)	p (між групами)
Дистанція 6MWT, м	ОГ n = 21	392,8 ± 47,2	447,6 ± 38,4	+54,8	< 0,001	< 0,001
	КГ n = 21	391,5 ± 49,1	414,3 ± 44,7	+22,8	< 0,01	
ЧСС у спокої, уд/хв	ОГ n = 21	72,6 ± 5,9	64,3 ± 4,8	–8,3	< 0,001	< 0,01
	КГ n = 21	72,4 ± 6,1	70,1 ± 5,5	–2,3	> 0,05	
Систолічний АТ, мм рт. ст.	ОГ n = 21	134,5 ± 7,8	127,8 ± 6,5	–6,7	< 0,01	< 0,05
	КГ n = 21	134,2 ± 7,4	132,1 ± 6,9	–2,1	> 0,05	
Діастолічний АТ, мм рт. ст.	ОГ n = 21	82,4 ± 5,1	78,6 ± 4,3	–3,8	< 0,01	< 0,05
	КГ n = 21	82,6 ± 4,9	81,4 ± 4,7	–1,2	> 0,05	
Сатурація крові (SpO_2), %	ОГ n = 21	95,4 ± 1,3	96,9 ± 0,8	+1,5	< 0,01	< 0,05
	КГ n = 21	95,3 ± 1,2	95,7 ± 1,1	+0,4	> 0,05	
Задишка за шкалою Борга (0–10)	ОГ n = 21	4,7 ± 0,8	3,0 ± 0,6	–1,7	< 0,001	< 0,001
	КГ n = 21	4,6 ± 0,9	4,0 ± 0,7	–0,6	< 0,05	
Сила м’язів кисті (чоловіки), кг	ОГ n = 12	31,4 ± 3,5	36,8 ± 2,9	+5,4 (17,2 %)	< 0,001	< 0,01
	КГ n = 13	31,1 ± 3,6	32,7 ± 3,2	+1,6 (5,1 %)	> 0,05	
Сила м’язів кисті (жінки), кг	ОГ n = 9	21,6 ± 2,7	25,4 ± 2,4	+3,8 (17,6 %)	< 0,001	< 0,01
	КГ n = 8	21,5 ± 2,8	22,8 ± 2,6	+1,3 (6,0 %)	> 0,05	

Примітка. p (в групі) – рівень статистичної значущості змін показника всередині групи (до та по закінченні курсу фізичної терапії) за результатами парного t-критерію Стьюдента; p (між групами) – рівень статистичної значущості відмінностей між основною групою та контрольною групою наприкінці курсу (незалежний t-критерій Стьюдента). Рівень значущості $p < 0,05$.

У цьому невеликому дослідженні не зафіксовано серйозних небажаних явищ і випадків дострокового припинення програми, пов’язаних із втручанням.

Дискусія. Отримані в ході нашого дослідження результати підтверджують та суттєво розширюють сучасні уявлення про клінічну ефективність і безпечність фізичної терапії в межах амбулаторної реабілітації пацієнтів похилого віку з ХСН II ФК. Найбільш значущим клінічним результатом розробленої нами комплексної програми ФТ стало виражене підвищення толерантності до фізичних навантажень, що проявилося у статистично значущому зростанні дистанції в тесті 6-хвилинної ходьби (6MWT) у середньому на 54,8 м у пацієнтів ОГ ($p < 0,001$), тоді як у КГ цей показник склав лише 22,8 м (p

< 0,01). Отриманий нами приріст в ОГ перевищує межу мінімально клінічно значущої різниці (MCID), яка для пацієнтів із патологією серця зазвичай становить 30–50 м, враховуючи, що 6MWT є визнаним та безпечним методом об'єктивізації фізичної працездатності при серцево-судинній патології [9]. Отримані нами дані чітко корелюють із результатами фундаментального клінічного дослідження HF-ACTION, найбільшого на сьогодні багатоцентрового рандомізованого дослідження ефективності фізичних тренувань при ХСН за участю 2331 пацієнта з ХСН зі зниженою фракцією викиду (HFrEF) [22], яке довело, що додавання регулярних аеробних тренувань (36 занять під наглядом, а потім тренування вдома) до стандартної терапії призводило до статистично значущого збільшення дистанції у тесті 6-хвилинної ходьби (6MWT) та показників пікового споживання кисню (VO2 peak) у більшості обстежених. У порівнянні з пацієнтами, які отримували стандартне лікування, через 3 місяці спостереження пацієнти з групи ФТ продемонстрували більш суттєве збільшення дистанції 6MWT (у середньому, на 20 м проти 5 м, відповідно; p < 0,001) та VO2 peak (на 0,6 проти 0,2 мл/хв/кг, відповідно; p < 0,001). Також на основі аналізу, скоригованого на ключові прогностичні фактори та етіологію серцевої недостатності було встановлено, що фізичні тренування знижують частоту смертності з усіх причин або госпіталізації з усіх причин (первинна кінцева точка) на 11%. Дане дослідження також продемонструвало безпечність регулярних аеробних навантажень та їх позитивний вплив на якість життя пацієнтів [22]. Наші результати також узгоджуються з висновками іншого масштабного дослідження REHAB-HF, проведеного Kitzman et al. (2021), у якому застосування ранньої фізичної терапії, що охоплювала 4 основні сфери втручань (м’язову силу, баланс, мобільність та витривалість) у літніх пацієнтів (середній вік 72,7 років) після гострої декомпенсації ХСН, дозволило досягти значного приросту показника глобальної фізичної функції, оціненого за короткою батареєю тестів фізичного функціонування (SPPB), та валідованого для ослаблених осіб похилого віку. Зокрема, після 3-місячного курсу ФТ загальний показник SPPB збільшився у середньому на 1,5 бала (< 0,0001), дистанція у тесті 6MWT на 34 м (p = 0,003), також покращились показники якості життя, зменшились прояви синдрому старечої астенії (крихкості) за критеріями слабкості Фріда та депресії у обстежених пацієнтів [16]. Застосований нами підхід підтверджує, що амбулаторні програми ФТ дозволяють забезпечити позитивну динаміку відновлення функціональних показників, таких яких м’язова сила та витривалість у осіб похилого віку з ХСН II ФК.

Важливим та інноваційним аспектом нашої програми стала корекція скелетної міопатії та саркопенії у пацієнтів з ХСН II ФК за допомогою інтеграції силового компонента в амбулаторну програму ФТ. Збільшення сили м’язів кисті у пацієнтів ОГ на 17,2% у чоловіків (p < 0,001) та на 17,6% у жінок (p < 0,001) демонструє подолання периферійної м'язової слабкості, що є критичним фактором зниження функціональних можливостей у похилому віці. Цей результат безпосередньо узгоджується з даними сучасного багатоцентрового клінічного дослідження Ex-DHF, проведеного Edelmann et al. (2025), у якому оцінювали ефекти 12-місячних комбінованих тренувань (аеробних та силових) у пацієнтів із ХСН зі збереженою фракцією викиду (HFpEF) (середній вік учасників склав 70 років, 86% мали II клас за NYHA). Це дослідження показало клінічно значуще покращення пікове споживання кисню (VO_2 peak) та функціонального класу за NYHA пацієнтів з ХСН в групі тренувань порівняно зі стандартними вправами, без підвищення ризику небезпечних подій. Це підтверджує безпечність та доцільність включення силового компонента до програм КР осіб похилого віку, оскільки саме силові вправи відіграють роль у профілактиці саркопенії, що погіршує прогноз при ХСН [12]. Така периферійна адаптація скелетних м'язів під впливом силових вправ має глибоке патофізіологічне обґрунтування, оскільки дослідженнями встановлено, що на молекулярному та клітинному рівнях силові тренування у пацієнтів з ХСН безпосередньо змінюють ультраструктуру скелетних м'язів, покращують функцію міофіламентів, відновлюють час прикріплення міозину та коригують м'язову слабкість без обов'язкової гіпертрофії волокон [29]. Автори Mounsey et al. (2025) у своєму огляді підкреслюють, що

ефективність ФТ базується на комплексному впливі на всю систему транспорту кисню: від покращення дифузійної здатності легень та серцевого викиду до відновлення функції периферійних судин і метаболізму скелетних м'язів. Окрім орган-специфічних ефектів, фізичні тренування впливають через глобальні механізми, забезпечуючи протизапальний, антиоксидантний, імуномодулюючий вплив, нормалізацію нейрогуморальної регуляції та відновлення балансу симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи (ВНС). Особливо важливим для практики фізичної терапії є висновок про роль периферичних (м'язових) адаптацій, зокрема корекцію саркопенії, зниження м'язової атрофії, покращення мітохондріальної щільності, перехід від гліколітичних до окисних м'язових волокон, які часто відіграють більшу роль у підвищенні толерантності до навантажень, ніж зміни власне серцевої функції, особливо у пацієнтів зі збереженою фракцією викиду [21].

У проведеному нами дослідженні значне зниження суб'єктивного відчуття задишки за модифікованою шкалою Борга на 1,7 бала в ОГ ($p < 0,001$) є ще одним важливим результатом, який ми пов'язуємо з включенням у програму тренування інспіраторних м'язів. Наші результати повністю узгоджуються з концепцією «оптимальної реабілітаційної програми» при ХСН, сформульованої у дослідженні ARISTOS-HF, проведеного Laoutaris et al. (2021). Автори ARISTOS-HF довели, що саме комплексне поєднання аеробних, силових та дихальних вправ забезпечує максимальний терапевтичний синергізм порівняно з ізольованими режимами тренувань, ефективно впливаючи на задишку, толерантність до навантажень та вентиляційну ефективність [17]. Ефективність тренування інспіраторних м'язів також підтверджується мета-аналізом Smart et al. (2013), який продемонстрував, що тренування дихальної мускулатури у хворих на ХСН призводить до приросту дистанції 6MWT у середньому на 34,35 м, підвищення VO2 peak на 1,83 мл/хв/кг та покращення якості життя за опитувальником MLWHFQ на 12,25 балів [26]. Наші результати підтверджують, що включення дихального компоненту у амбулаторну програму реабілітації пацієнтів з ХСН II ФК підвищує її клінічну ефективність. Також встановлене зниження ЧСС у спокої у пацієнтів ОГ у проведеному нами дослідженні в середньому на 8,3 уд/хв ($p < 0,001$) та стабілізація артеріального тиску (АТ) свідчать про відновлення вегетативного балансу. Подібні клінічні гемодинамічні ефекти, описані Bozkurt et al. (2021), які встановили, що вони є наслідком зниження хронічної гіперактивації симпатичної нервової системи, пригнічення ренін-ангіотензин-альдостеронової системи та відновлення вагусного тонусу під впливом регулярної фізичної терапії, і призводить до економізації роботи міокарда та покращення ендотеліальної функції судин [7].

Слід відмітити, що успішна реалізація розробленої нами програми амбулаторної реабілітації пацієнтів з ХСН II ФК підкреслює її високу практичну значущість та доступність. Як зазначає Taylor et al. (2023), КР при ХСН часто обґрунтовано називають «попелюшкою» сучасного лікування через критично низький рівень охоплення пацієнтів у реальній клінічній практиці (який у багатьох країнах становить менше 20%) [27]. Сучасні настанови закликають до активного впровадження нових, децентралізованих амбулаторних моделей КР [8; 14; 18], які дозволяють безпечно та ефективно залучати пацієнтів до проведення реабілітаційних заходів безпосередньо за місцем проживання, зокрема, в умовах комунальних закладів охорони здоров'я

5. Висновки

Розроблена та апробована 8-тижнева комплексна програма фізичної терапії, що поєднує контрольовані аеробні тренування на тредмілі, силові вправи, тренування інспіраторних м'язів, загальнозміцнювальні та координаційні вправи, є ефективною та безпечною для пацієнтів похилого віку з ХСН II функціонального класу (NYHA). У пацієнтів основної групи відзначено статистично значуще підвищення толерантності до фізичного навантаження: приріст дистанції в тесті 6-хвилинної ходьби склав у середньому 54,8 м, що суттєво перевищує результат контрольної групи. Суб'єктивне відчуття задишки за шкалою Борга знизилося у середньому на 1,7 бала, сила м'язів кисті зросла на 17,2 % у чоловіків і 17,6 % у жінок. Також відзначено зниження частоти основних скарг у

пацієнтів на 50-70 % та покращення функціональних показників серцево-судинної системи. Отримані результати свідчать, що поєднання аеробного, силового та дихального компонентів програми забезпечує комплексний вплив на покращення функціонального стану пацієнтів з ХСН ІІ функціонального класу. Впровадження індивідуалізованої програми дозволило підвищити ефективність амбулаторної реабілітації пацієнтів похилого віку з ХСН ІІ функціонального класу та покращити їх функціональну здатність.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням віддалених результатів застосування (через 6–12 місяців) розробленої комплексної програми фізичної терапії пацієнтів з ХСН ІІ функціонального класу з метою визначення стійкості збереження досягнутих позитивних змін, оцінювання частоти повторних госпіталізацій і якості життя хворих. Окрему увагу заслуговує розробка та апробація доступних програм фізичної терапії для пацієнтів з ХСН у домашніх умовах, що дозволить підвищити прихильність хворих до занять та забезпечити наступність реабілітаційного процесу після завершення амбулаторного курсу.

Конфлікт інтересів

Конфлікт інтересів, пов'язаних із підготовкою та публікацією цієї статті, відсутній.

References

1. Grygus, I. M., & Breha, L. B. (2018). *Fizychna terapiia v kardiolohii* [Physical therapy in cardiology]
2. Meleha, K. P. (2023). *Osnovy sportyvnoi medytsyny* [Fundamentals of sports medicine].
3. Ovcharenko, L. K., Tsyhanenko, I. V., & Zaiats, Yu. B. (2022). Khronichna sertseva nedostatnist: prychyna chy naslidok [Chronic heart failure: Cause or consequence]. *Visnyk UMSA*, *22*(1), 196–202. https://visnyk-umsa.com.ua/index.php/journal/article/view/603/582
4. Voronkov, L. H., Amosova, K. M., Dziak, H. V., Zharinov, O. Y., Kovalenko, V. M., Korkushko, O. V., Nesukai, O. H., Sychov, O. S., Rudyk, Yu. S., & Parkhomenko, O. M. (2018). Rekomendatsii Asotsiatsii kardiolohiv Ukrainy z diahnostyky ta likuvannia khronichnoi sertsevoi nedostatnosti (2017) [Recommendations of the Association of Cardiologists of Ukraine on the diagnosis and treatment of chronic heart failure (2017)]. *Ukrainskyi kardiolohichnyi zhurnal*, (3), 11–59. https://ucardioj.com.ua/index.php/UJC/article/download/39/23/81
5. Barriault, A., Iftikhar, U., & Stone, J. A. (2025). Cardiac rehabilitation and heart failure with reduced ejection fraction: Pathophysiology, benefits, and precautions. *Canadian Journal of Cardiology*, *41*(3), 443–455. https://doi.org/10.1016/j.cjca.2024.10.014
6. Borg Rating of Perceived Exertion. (n.d.). *Physiopedia*. https://www.physio-pedia.com/Borg_Rating_Of_Perceived_Exertion
7. Bozkurt, B., Fonarow, G. C., Goldberg, L. R., Guglin, M., Josephson, R. A., Forman, D. E., Lin, G., Lindenfeld, J., O'Connor, C., Panjrath, G., Piña, I. L., Shah, M., & Yancy, C. (2021). Cardiac rehabilitation for patients with heart failure: JACC Expert Panel. *Journal of the American College of Cardiology*, *77*(11), 1454–1469. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.030
8. Brown, T. M., Pack, Q. R., Aberegg, E., Brewer, L. C., Ford, Y. R., Forman, D. E., Gathright, E. C., Khadanga, S., Ozemek, C., & Thomas, R. J. (2024). Core components of cardiac rehabilitation programs: 2024 update: A scientific statement from the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*, *150*(18), e328–e347. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001289
9. Casano, H. A. M., & Anjum, F. (2023). Six-minute walk test. *National Library of Medicine*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576420/
10. Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., & Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, *48*(1), 16–31. https://doi.org/10.1093/ageing/afy169
11. D'Amato, A., Cestiè, C., Ferranti, F., Segato, C., Prosperi, S., Germanò, R., Myftari, V., Bartimoccia, S., Castellani, V., Badagliacca, R., Cammisotto, V., Pignatelli, P., Vizza, C. D., & Severino, P. (2025). Implications of oxidative stress in the pathophysiological pathways of heart failure. *International Journal of Molecular Sciences*, *26*(11), Article 5165. https://doi.org/10.3390/ijms26115165
12. Edelmann, F., Wachter, R., Duvinage, A., Mueller, S., Fegers-Wustrow, I., Schwarz, S., Christle, J. W., Pieske-Kraigher, E., Seyfarth, M., Knapp, M., Dörr, M., Nolte, K., Düngen, H.-D., Herrmann-Lingen, C., Esefeld, K., Hagendorff, A., Haykowsky, M. J., Hasenfuss, G., Holzendorf, V., Prettin, C., Mende, M., Pieske, B., & Halle, M. (2025). Combined endurance and resistance exercise training in heart failure with preserved ejection fraction: A randomized controlled trial. *Nature Medicine*, *31*(1), 306–314. https://doi.org/10.1038/s41591-024-03342-7
13. Fine, N. M. (2025). Overview of heart failure. *MSD Manual*. https://www.msdmanuals.com/
14. Heidenreich, P. A., Bozkurt, B., Aguilar, D., Allen, L. A., Byun, J. J., Colvin, M. M., Deswal, A., Drazner, M. H., Dunlay, S. M., Evers, L. R., Fang, J. C., Fedson, S. E., Fonarow, G. C., Hayek, S. S., Hernandez, A. F., Khazanie, P., Kittleson, M. M., Lee, C. S., Link, M. S., Yancy, C. W. (2022). 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure. *Circulation*,

145(18), e895–e1032. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001063

15. Kenyon, C. R., Van Wyk, L., Flom, A., Ibrahim, R., Nhat Pham, H., Lakhdar, S., Iftikhar, M., & Abdelnabi, M. (2026). Advances in diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Journal of Clinical Medicine*, *15*(2), 618. https://doi.org/10.3390/jcm15020618
16. Kitzman, D. W., Whellan, D. J., Duncan, P., Pastva, A. M., Mentz, R. J., Reeves, G. R., Nelson, M. B., Chen, H., Upadhya, B., Reed, S. D., Espeland, M. A., Hewston, L., & O'Connor, C. M. (2021). Physical rehabilitation for older patients hospitalized for heart failure. *New England Journal of Medicine*, *385*(3), 203–216. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2026141
17. Laoutaris, I. D., Piotrowicz, E., Kallistratos, M. S., Dritsas, A., Dimaki, N., Miliopoulos, D., Andriopoulou, M., Manolis, J. A., Volterrani, M., Piepoli, M. F., Coats, A. J. S., Adamopoulos, S., & ARISTOS-HF trial Investigators. (2021). Combined aerobic/resistance/inspiratory muscle training as the 'optimum' exercise programme for patients with chronic heart failure: ARISTOS-HF randomized clinical trial. *European Journal of Preventive Cardiology*, *28*(15), 1626–1635. https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaa091
18. McDonagh, T. A., Metra, M., Adamo, M., Gardner, R. S., Baumbach, A., Böhm, M., Burri, H., Butler, J., Čelutkienė, J., Chioncel, O., Cleland, J. G. F., Coats, A. J. S., Crespo-Leiro, M. G., Farmakis, D., Gilard, M., Heymans, S., Hoes, A. W., Jaarsma, T., Jankowska, E. A., … Linde, C. (2021). 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*, *42*(36), 3599–3726. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368
19. Meleha, K. P., Sierkov, O. Iu., & Nikolenko, O. I. (2025). The impact of physical activity on quality-of-life indicators in patients with chronic heart failure. *Inter Collegas*, *12*(4). https://doi.org/10.35339/ic.2025.12.4.msn
20. Molloy, C., Long, L., Mordi, I. R., Bridges, C., Sagar, V. A., Davies, E. J., Coats, A. J., Dalal, H., Rees, K., Singh, S. J., & Taylor, R. S. (2024). Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2024*(3), Article CD003331. https://doi.org/10.1002/14651858.CD003331.pub6
21. Mounsey, L. A., Guo, M., Lau, E. S., & Ho, J. E. (2025). Exercise training in heart failure: Clinical benefits and mechanisms. *Circulation Research*, *137*(2), 273–289. https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.124.325533
22. O'Connor, C. M., Whellan, D. J., Lee, K. L., Keteyian, S. J., Cooper, L. S., Ellis, S. J., Leifer, E. S., Kraus, W. E., Kitzman, D. W., Blumenthal, J. A., Rendall, D. S., Miller, N. H., Fleg, J. L., Schulman, K. A., McKelvie, R. S., Zannad, F., & Piña, I. L. (2009). Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*, *301*(14), 1439–1450. https://doi.org/10.1001/jama.2009.454
23. Ohlmeier, C., Mikolajczyk, R., Frick, J., Prütz, F., Haverkamp, W., & Garbe, E. (2015). Incidence, prevalence and 1-year all-cause mortality of heart failure in Germany: A study based on electronic healthcare data of more than six million persons. *Clinical Research in Cardiology*, *104*(8), 688–696. https://doi.org/10.1007/s00392-015-0841-4
24. Savarese, G., Becher, P. M., Lund, L. H., Seferovic, P., Rosano, G. M. C., & Coats, A. J. S. (2023). Global burden of heart failure: Epidemiology. *Cardiovascular Research*, *118*(17), 3272–3287. https://doi.org/10.1093/cvr/cvac013
25. Singh, R. B., Fedacko, J., Hristova, K., & Elkilany, G. N. (Eds.). (2024). *Pathophysiology, risk factors, and management of chronic heart failure*. Elsevier.
26. Smart, N. A., Giallauria, F., & Dieberg, G. (2013). Efficacy of inspiratory muscle training in chronic heart failure patients: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology*, *167*(4), 1502–1507. https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.04.029
27. Taylor, R. S., Dalal, H. M., & Zwisler, A.-D. (2023). Cardiac rehabilitation for heart failure: Pillar of care? *European Heart Journal*, *44*(17), 1511–1518. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad118
28. Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Rubín, L., McGrath, R., Gower, B., Boyle, T., Klug, M. G., Mayhew, A. J., Blake, H. T., Ortega, F. B., Cadenas-Sanchez, C., Magnussen, C. G., Fraser, B. J., Kidokoro, T., Liu, Y., Christensen, K., Leong, D. P., & iGRIPS (International Handgrip Strength) Group. (2025). International norms for adult handgrip strength. *Journal of Sport and Health Science*, *14*, Article 101014. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2024.101014
29. Toth, M. J., Miller, M. S., VanBuren, P., Bedrin, N. G., LeWinter, M. M., Ades, P. A., & Palmer, B. M. (2012). Resistance training alters skeletal muscle structure and function in human heart failure: Effects at the tissue, cellular and molecular levels. *The Journal of Physiology*, *590*(5), 1243–1259. https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.219659
30. Triposkiadis, F., Xanthopoulos, A., Parissis, J., Butler, J., & Farmakis, D. (2022). Pathogenesis of chronic heart failure. *Heart Failure Reviews*, *27*(1), 337–344. https://doi.org/10.1007/s10741-020-09987-z
31. Ziaeian, B., & Fonarow, G. C. (2016). Epidemiology and aetiology of heart failure. *Nature Reviews Cardiology*, *13*(6), 368–378. https://doi.org/10.1038/nrcardio.2016.25