

# Аналіз особливостей побудови та застосування програми фізичної терапії жінок з надмірною вагою та гоналгіями із застосуванням вправ пілатесу

УДК 615.83-055.2:61325+796.412

**I.О. Жарова, О.В. Кучерява**

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

**Резюме.** Проблема надмірного осьового навантаження на опорно-руховий апарат (далі – ОРА), з яким стикаються жінки з надмірною вагою, є актуальною на сучасному етапі розвитку науки. Відомо, що фізична терапія (далі – ФТ) виступає дієвим засобом профілактики гоналгій. Стаття присвячена висвітленню основних особливостей побудови програми ФТ жінок із надмірною вагою та гоналгіями із застосуванням засобів пілатесу й оцінці її ефективності. *Мета* – обґрунтувати основні підходи до застосування фізичної терапії, спираючись на дані емпіричних досліджень, для жінок із надмірною вагою та гоналгіями та визначити ефективність застосування вправ пілатесу в цій програмі фізіотерапевтичних втручань. Для виконання мети застосовували такі *методи дослідження*, як аналіз і узагальнення даних науково-методичної та спеціальної літератури, статистичні методи обробки даних. До дослідження було залучено жінок, які мали скарги на біль у коліні. У роботі використано інструменти, які передбачали анкетування, аналіз показників перенавантаження колінного суглоба, показники навантаження, яке показала інтерпретаційна фізико-математична модель нижніх кінцівок (далі – модель), оцінювання функції та параметрів якості життя людини (опитувальник WOMAC; індекс EuroQol-5D), що слугували оцінці ефективності запропонованої програми ФТ. *Результати.* Стаття являє собою узагальнення даних дисертаційного дослідження, що дали можливість обґрунтувати основні підходи до застосування ФТ для жінок із надмірною вагою та гоналгіями. У публікації були проаналізовані дані до та після проведення дослідження та застосування програми фізичної терапії для досліджуваних жінок, яка була побудована завдяки аналізу показників перенавантаження колінного суглоба й навантаження, яке показала модель. Це дало підставу розглядати показники функціональної активності колінного суглоба до та після проведення програми, якості життя, динаміки больових відчуттів і рівня дискомфорту жінок із болями в ділянці колінного суглоба. *Висновки.* Проведене дослідження, що стосувалось аналізу особливостей побудови програми ФТ на основі аналізу моделі, дає змогу підтвердити ефективність програми ФТ із застосуванням вправ пілатесу. Також подальше вивчення та доопрацювання моделі допомагатиме фізичному терапевту застосовувати комплексний підхід до оцінки стану пацієнта з надмірною вагою та гоналгіями й ефективно планувати індивідуальну програму ФТ. У процесі виконання програми ФТ жінок із надмірною вагою та гоналгіями із застосуванням вправ пілатесу спостерігався позитивний ефект щодо зменшення обсягових розмірів, покращення компонентного складу тіла та кожного компонента фізичної підготовки; відмічені значне зменшення рівня болю і колінних суглобах і покращення якості життя жінок.

**Ключові слова:** фізична терапія, надмірна вага, колінний суглоб, інтерпретаційна фізико-математична модель, опорно-руховий апарат, гоналгія.

## Analysis of the features of the construction and application of the program of physical therapy for women with excess weight and gonalgias with the use of Pilates

I. O. Zharova, O. V. Kucheriava

National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine

**Abstract.** The problem of excessive axial load on the musculoskeletal system faced by overweight women is relevant at the current stage of scientific development. It is known that physical therapy is an effective means of preventing gonalgia. The article is devoted to highlighting the main areas of application of Pilates tools in physical therapy of women with excess weight and gonalgia and evaluating its effectiveness. *The goal* is to justify the main approaches to the use of physical therapy, based on the data of empirical studies for women with excess weight and gonalgia, and to determine the effectiveness of the use of Pilates exercises in this therapy program of physiotherapy interventions. To achieve the goal, such research *methods* as analysis and generalization of data from scientific and methodological and special literature were used. Women who complained of knee pain were involved in the study. The work used tools that included questionnaires, assessment of knee joint function and activity level (Lovett test) and quality of life parameters (WOMAC questionnaire and EuroQoL-5D index) to evaluate the effectiveness of the physical therapy program supplemented with Pilates exercises. *The results.* The article is a generalization of the data of the dissertation research, which made it possible to substantiate the main approaches to the use of physical therapy for women with excess weight and gonalgia. The article analyzed the data before and after the research and the application of the physical therapy program for the studied women, which was built thanks to the analysis of the knee joint overload indicators and the load, which was shown by the interpretive physical-mathematical model of the lower extremities. This gave reason to consider indicators of functional activity of the knee joint before and after the program, quality of life, dynamics of pain sensations, and the level of discomfort of women with pain in the knee joint area. *Conclusions.* Therefore, the conducted research regarding the application of a comprehensive approach to the assessment of the condition of a patient with excess weight and gonalgias enables the physical therapist to effectively plan an individual program of physical therapy. During the implementation of the physical therapy program, a positive effect was observed in terms of volume reduction, improvement of the component composition of the body and each component of physical training; a significant decrease in the level of pain in the knee joints and an improvement in the quality of life of women were noted.

**Keywords:** physical therapy, overweight, knee joint, interpretive physical-mathematical model, musculoskeletal system, gonalgia.

**Вступ.** Відомо, що одним із надзвичайно поширених симптомів болю в коліні, для якого характерне болюче переривчасте відчуття, що виникає або посилюється під час руху й/або напруги, а потім слабшає або зникає в стані спокою, є гоналгії. Слід зазначити, що це також одна з найпоширеніших причин консультацій із приводу порушення функціонування ОРА [12, 10]. З одного боку, лікар після клінічного огляду зазвичай скеровує пацієнта на додаткове дослідження, наприклад магнітно-резонансну томографію чи рентген. З іншого боку, потрібно розуміти, що останні дослідження викликали сумніви щодо обґрунтованості вузької біомеханічної моделі розуміння під час оцінки пацієнтів з болем у коліні без будь-якої очевидної провокуючої травми [10]. Безперечно, що нинішня

діагностика частково призводить до надмірної діагностики [6, 10] внаслідок неправильного або надмірного тлумачення цього виду болю, можливого часткового лікування, яке має сумнівну користь без застосування фізичних вправ для відновлення функції суглоба. Тому з огляду на те що основним провокуючим фактором гоналгій є надмірна вага внаслідок не тільки наявності надмірного механічного навантаження, а й обмеження фізичної активності, доцільно під час побудови програми фізичної терапії використовувати значення показника перенавантаження колінного суглоба (далі — КС) та навантаження, які були отримані за результатами побудови й дослідження моделі [1, 2, 3]. Загальне обстеження також передбачає оцінку величини обмежувальних чинників та оцінку

якості життя і стану здоров'я пацієнта (опитувальники WOMAC та індексу якості життя).

Сучасні фізична терапія рухається до більш глибокої діагностики й оцінки пацієнтів із надмірною вагою та з підвищеним ризиком гонатрозу на стадії, коли артрит ще відсутній, але в людини є підозри на гоналгію.

Отже, можна впевнено стверджувати, що планування й ефективність програми фізичної терапії залежать від правильної оцінки функціональних порушень КС, стану його структурних елементів, якості життя, рівню больових відчуттів і зменшення обсягових розмірів, покращення компонентного складу тіла досліджуваних жінок.

**Мета роботи** — обґрунтувати основні підходи до застосування фізичної терапії, спираючись на дані емпіричних досліджень, для жінок із надмірною вагою та гоналгіями та визначити ефективність застосування вправ пілатесу в цій програмі фізіотерапевтичних втручань.

**Методи й організація дослідження.** До дослідження було залучено жінок віком від 30 до 69 років з надмірною вагою та з наявними скаргами на біль у коліні. Збір та обробка даних проводилися відповідно до Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації щодо етичних принципів медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження [8]. Усі учасниці були ознайомлені з етапами дослідження та підписали згоду на обробку даних і дозвіл на використання їх даних у подальших дослідженнях для побудови програми фізичної терапії.

У роботі використано інструменти, які передбачали анкетування, оцінювання функції та параметрів якості життя людини (опитувальник WOMAC [7] та індекс EuroQol-5D [7, 9] відповідно) для оцінки ефективності програми фізичної терапії із застосуванням засобів пілатесу. Для виконання мети застосовували такі методи дослідження, як аналіз і узагальнення даних науково-методичної та спеціальної літератури, методи математичної статистики.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Кінцевою метою розробленої програми фізичної терапії було зменшення обсягових розмірів, покращення компонентного складу тіла, значне зменшення рівня болю в колінних суглобах і покращення якості повсякденного життя жінок, що взяли участь у дослідженні.

Відповідно до цього важливу роль у програмі ФТ відіграють фізичні вправи, які допоможуть зменшити навантаження на скелетно-м'язову

систему, покращать діапазон рухів і фізичних функцій після втручання та проведення заходів. Тому програму ФТ жінок з надмірною вагою та гоналгіями було доповнено вправами пілатесу, адже ця система вправ як особлива форма реабілітаційних вправ може виявитися корисним інструментом, який допомагає людям покращити фізичні функції на різних етапах життя та в різному фізичному стані, підтверджена ефективність такої системи вправ за фізичної терапії пацієнтів з гоналгіями та надмірною вагою [5].

Враховуючи поведінковий апарат людини в разі виникнення гоналії, зниження м'язової сили нижніх кінцівок та на основі застосування нового методу діагностики впливу надмірної ваги на КС [1, 2, 3], було враховано ряд принципів, яким повинна відповідати програма ФТ:

- дотримання мультидисциплінарного підходу;
- клієнторієнтований підхід із застосуванням Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ);
- формування цілей у SMART-форматі;
- врахування принципу нейропластичності;
- комплексність підходу до оцінки болю в колінах і надмірної ваги;
- застосування моделей фізичної терапії.

Програму було розроблено з урахуванням індивідуальних особливостей обстежуваних: рівня адаптації та фізичного стану, ступеня вираженості больових відчуттів, результатів попередніх досліджень, супутніх захворювань, здатності до навчання нових вправ, психологічного настрою на виконання спеціальних вправ і комплексу їх загалом, що потребує значних фізичних і вольових зусиль. У таблиці 1 наведено блок-схему програми ФТ жінок із надмірною та гоналгіями, доповнену вправами пілатесу.

З наведених даних у таблиці 1 бачимо, що програма ФТ представлена вправами, спеціально підібраними для покращення функціональної спроможності досліджуваних досягати цілей на рівні активності й участі, рівні структури та функції організму, що давало змогу досягти поставлених цілей. Таким чином, комплексне використання оцінки, засобів фізичної терапії, вправ пілатесу дало змогу покращити всі компоненти здоров'я клієнтів, а саме покращити компонентний склад тіла, розвинути практичні навички для подолання обмежень у повсякденному житті, покращити функціональну спроможність КС.

ТАБЛИЦЯ 1 – Орієнтована блок-схема фізичної терапії жінок із надмірною вагою та гоналгіями із застосуванням засобів пілатесу

Алгоритм призначення засобів ФТ відповідно до функціонального стану КС та поступового зменшення обсягових розмірів		
згідно з МКФ на рівні функції організму		
b7100 – рухливість одного суглоба Функції обсягу та свободи руху одного суглоба	b7150 – стабільність одного суглоба Функції підтримки структурної цілісності одного суглоба	b735 – функції м'язового тону Функції, пов'язані з напругою м'язів у спокої і опором, що чиниться за пасивного русі. Включено: функції, пов'язані з тонусом ізольованих м'язів і м'язових груп, м'язів однієї кінцівки, одного боку тіла і нижньої половини тіла, м'язів всіх кінцівок, м'язів тулуба і всіх м'язів тіла; порушення, як-от гіпотонія, гіпертонія, м'язова спастичність
Завдання		
Нормалізація функцій рухливості КС	Покращення координації та рівноваги в КС і збільшення м'язового тону	Покращення функції та рівноваги стоп, особливо під час опору на ногу, де болить коліно, з поступовим збільшенням навантаженням
SMART-цілі		
Підвищення / поліпшення рухливості колінного суглоба через 3 тижні	Через 2 тижні збільшиться тонус чотириголового м'язу з оцінки 2 на оцінку 4 за ММТ	Через 3 тижні покращиться рівновага на одній нозі. Розширення функціональних можливостей КС завдяки покращенню амплітуди руху протягом 2 місяців
Заходи ФТ		
1. ФВ (до 60 хв)/двічі на тиждень: – дихальні вправи; – загальнорозвивальні вправи; – спеціальні вправи для покращення кровообігу. 2. Кінезіотейпування, вид: на підтримку, зона – КС. 3. Поради із загальної фізичної активності.		
Доповнення програми ФТ вправами пілатесу		
Укріплення м'язів задньої поверхні стегна в положенні на животі	Укріплення привідних м'язів і задньої групи м'язів стегна в положенні на боці	Вправи для укріплення КС та задньої поверхні стегна лежачи на спині
<b>Контроль:</b> опитувальник WOMAC		
згідно з МКФ на рівні активності й участі		
d175 – вирішення проблем	d415 – підтримка положення тіла Перебування в необхідному положенні стільки, скільки потрібно, наприклад у положенні стоячи або сидячи на роботі або в школі. <i>Включено: перебування в положенні лежачи, навприсядки, на колінах, стоячи та сидячи</i>	
SMART-цілі		
Досягнення оптимально можливих величин зниження маси тіла протягом періоду спостереження	Стимулювання обмінних процесів в організмі для зниження обхватних розмірів та покращення компонентного складу тіла через 2 місяці після початку спостереження	
Довготривале управління поведінковим апаратом людини для налагодження збалансованого режиму харчування, який сприятиме зменшенню ваги		
Заходи ФТ		
1. Спеціально підібрані вправи на витривалість та координацію. 2. Індивідуально скорегований комплекс вправ для зниження маси тіла. 3. Кінезіотейпування, вид: лімфодренажне, зони: живота, стагна. 4. Дієтотерапія.		
Доповнення програми ФТ вправами пілатесу		
Для координації функції та координації рухів у столі та ніг загалом; вправи на рівновагу з полегшених вихідних положень із стабілізацією м'язів преси		
<b>Контроль:</b> опитувальник WOMAC, індекс EuroQol-5D, аналіз обхватних розмірів		
згідно з МКФ на рівні структури організму		
s75011 – колінний суглоб		
Завдання		
– усунення дисбалансу між частинам чотириголового м'язу; – виявлення можливого бокового зміщення надколінника внаслідок слабкості широкого медіального та латерального м'язів стегна і скутості напружувача широкої фасції стегна та застосування в разі потреби для розтягнення й укріплення м'язів		
SMART-цілі		
Через 2 тижні збільшиться сила чотириголового м'язу з оцінки 2 на оцінку 4 за ММТ	Через 7 днів покращення гнучкості широкого медіального та латерального м'язів стегна	
Доповнення програми ФТ вправами пілатесу		
Застосування вправ із концентричним та ексцентричним скороченням підколінних м'язів, які покращують гнучкість	Вправа для укріплення КС та задньої поверхні стегна лежачи на спині	Вправа для стабільності КС з вихідного положення сидячи
<b>Контроль:</b> опитувальник WOMAC		

Джерело: побудовано авторами на основі отриманих і проаналізованих даних.

Втручання з ФТ, дієтотерапія та кінезіотерапія проводилися комплексно та системно. Програма тривала 9 (дев'ять) місяців і продовжується зараз, незважаючи на завершення дослідження, та об'єднала в собі компоненти освіти та вправи з метою загального зміцнення організму, покращення мобільності, рівноваги та координації, сили та витривалості, підвищення впевненості в собі та поради щодо харчування.

За результатами проведеного експериментального дослідження було показано позитивний вплив і доцільність застосування розробленої програми фізичної терапії засобами пілатесу для поліпшення показників рівня активності колінного суглоба, болю, параметрів якості життя людини. Варто розглянути зміни в досліджуваній групі за кожним тестом.

Для встановлення зв'язку між болем у коліні та надмірною вагою першочергово було проведено анкетування та проаналізовано анамнез життя жінок (табл. 2). Це дало можливість

ТАБЛИЦЯ 2 – Загальна характеристика жінок з надмірною вагою та гоналгіями, які взяли участь у дослідженні

Основні параметри	Дані жінок до ФТ	Дані жінок після ФТ
Вік (М), років	46,6	
Зріст (М), см	162,2	
Вага (М), кг	88,6	79,8
ІМТ, n (%):		
– недостатня вага	0	0
– нормальна вага	0	4 (55,6)
– надмірна маса тіла	3 (33,3)	5 (44,4)
– ожиріння	6 (66,7)	0
Зайнятість, n (%):		
– працюють	7 (77,8)	
– пенсіонери	2 (22,2)	
Біль в коліні, n (%):		
– сильний	5 (55,6)	
– помірний	4 (44,4)	3 (33,3)
– маловідчутний		6 (66,7)
<b>Середньостатистичні показники</b>		
<b>М</b>		
– О грудей, см		
– О живота, см	83,3	80,8
– О талії, см	93,7	84
– О стегна правої ноги, см	87,2	81,3
– О стегна правої ноги, см	63,1	59,5
– О стегна правої ноги, см	63,8	60,5
<b>SD</b>		
– О грудей, см		
– О живота, см	29,1	27,6
– О талії, см	35,1	29,9
– О стегна правої ноги, см	31,6	28,6
– О стегна правої ноги, см	19,7	18,2
– О стегна правої ноги, см	19,3	17,7

Джерело: побудовано авторами на основі отриманих і проаналізованих даних.

виявити таке: переважна більшість осіб (55,6 %) була представлена жінками із скаргами на сильний біль, 44,4 % – на помірний. Така тенденція зрозуміла та корелює з даними про надмірну вагу й ожиріння в досліджуваних жінок.

Результати, наведені в таблиці 2, дають змогу зробити висновок щодо нормалізації ваги тіла та покращення показників проявів болю в колінах. Як свідчать результати аналізу середньостатистичних показників обвідних даних жінок, отримані позитивні дані щодо зменшення їх середнього значення, про що свідчать дані діаграми на рисунку 1.

За оцінкою тесту WOMAC (табл. 3) після проведення програми ФТ виявлено, що середнє значення має істотні зміни, наприклад у секції «А. Біль» середній показник зменшився з  $9,11 \pm 2,76$  до  $5,33 \pm 1,87$ .

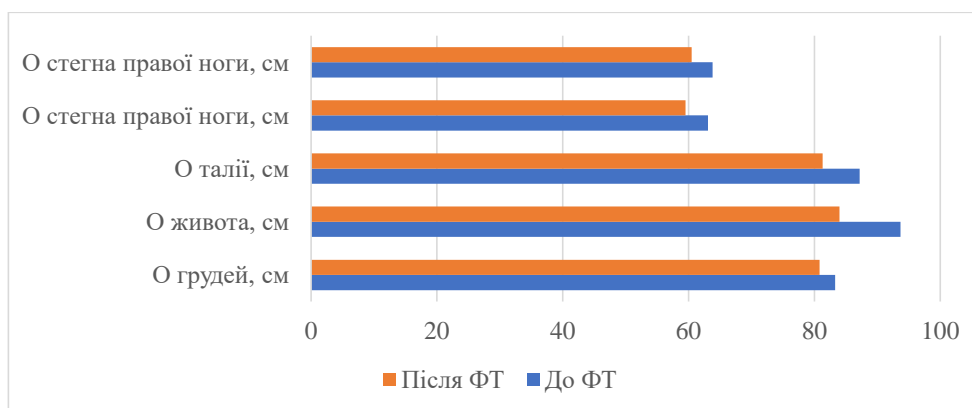
При цьому найбільш значимі зміни в цій секції відбулися в оцінці показника «коли ви лежите чи сидите». Біль в осіб під час виконання цього завдання зменшився на 1,61 бала. Цей показник корелює і з відповідними показниками секції «Фізична функція» – «під час підйому зі стільця», «під час сідання або виходу з автомобіля». Так, функція підйому сходами покращилася на 2,77 бала, а функція спуску сходами – на 2,89 бала. Потрібно зазначити, що в оцінці секції «Фізична функція» зафіксовано значення середніх показників від  $65,56 \pm 10,14$  до  $52,22 \pm 9,61$ .

Повторна оцінка секції «Скутість» після проведення ФТ показала, що середнє значення показників секції у осіб зменшилося до  $4,44 \pm 1,01$ .

Для перевірки статистичної гіпотези було використано непараметричний метод критерій «знаків», що дав змогу порівняти значення жінок до та після проведення ФТ. Відповідно до загальновідомої таблиці [4] критерію «знаків» граничний інтервал за  $N_1 = 9$ , має значення  $Z_{гр} = 2...7$ . Кількість від'ємних змін ( $Z_i = 9$ , див. табл. 3) не перебуває в цьому інтервалі, тому різниця між показниками статистично вірогідна, тобто можна стверджувати, що в показниках тесту WOMAC суттєві зміни після програми ФТ і сам процес були ефективними.

Не менш важливими для жінок є оцінка якості життя та рівень активності в повсякденному житті. Відомо, що біль у коліні як негативно впливає на основні сфери життя людини, так і знижує якість життя загалом.





**Рисунок 1.** Діаграма аналізу середньостатистичних показників обвідних даних жінок до та після ФТ

Джерело: побудовано авторами на основі отриманих і проаналізованих даних.

**ТАБЛИЦЯ 3 – Динаміка результатів тесту WOMAC досліджуваної групи жінок із надмірною вагою та гоналгіями ДО та ПІСЛЯ ФТ**

Показники WOMAC (n = 9)	А. Біль (0–20)		В. Скутість (0–8)		С. Функція (0–68)		Сумарні показники (0–96)		$Z_t, P = 0,095$
	До ФТ	Після ФТ	До ФТ	Після ФТ	До ФТ	Після ФТ	До ФТ, $x_t$	Після ФТ, $y_t$	
1	5	4	7	5	51	40	63	49	–
2	8	6	8	6	48	42	64	54	–
3	10	5	8	5	45	40	63	50	–
4	13	8	8	4	59	51	80	63	–
5	10	5	8	5	56	50	74	60	–
6	5	2	6	3	34	25	45	30	–
7	9	5	8	4	50	45	67	54	–
8	12	8	8	5	54	46	74	59	–
9	10	5	6	3	44	43	60	51	–
<b>M</b>	9,11	5,33	7,44	4,44	49	42,44	65,56	52,22	
<b>SD</b>	2,76	1,87	0,88	1,01	7,47	7,63	10,14	9,61	

Джерело: побудовано авторами на основі отриманих і проаналізованих даних.

Повторне проведення оцінки якості життя після проходження комплексної програми ФТ жінок із надмірною вагою та гоналгіями, доповненої вправами пілатесу, виявило наявність достовірних змін у досліджуваній групі. Незважаючи на відсутність ознак запального процесу, жінки з гоналгіями відчували тягар через відчуття болю та/чи зниження фізичної активності, що відобразилося на якості повсякденного життя. Особливості динаміки результатів показників за індексом якості життя EuroQol-5D відображено в таблиці 4.

Оцінювання якості життя та визначення індексу EuroQol-5D до та після проведення ФТ виявило такі дані зменшення середніх показників, а саме: мобільності з  $1,3 \pm 0,5$  до  $0,6 \pm 0,5$ ; самообслуговування з  $1,3 \pm 0,5$  бала до  $1 \pm 0,5$ ; щоденної активності з  $2,7 \pm 0,5$  на  $1,6 \pm 0,5$  бала; болю / дискомфорту

**ТАБЛИЦЯ 4 – Динаміка поточного стану досліджуваних жінок за результатами оцінки якості життя та рівнем активності в повсякденному житті**

Індекс EuroQol-5D (бали)	До ФТ	Після ФТ	M
Гнучкість / мобільність	$1,3 \pm 0,5$	$0,6 \pm 0,5$	$0,95 \pm 0,5$
Самообслуговування	$1,3 \pm 0,5$	$1 \pm 0,5$	$1,15 \pm 0,5$
Щоденна активність	$2,7 \pm 0,5$	$1,6 \pm 0,5$	$2,1 \pm 0,5$
Біль / дискомфорт	$2 \pm 0,7$	$1,2 \pm 0,4$	$1,6 \pm 0,6$
Тривога / депресія	$1,6 \pm 0,7$	$0,8 \pm 0,7$	$1,2 \pm 0,6$
EQ-VAS	$42,9 \pm 16,1$	$28,3 \pm 16,8$	$35,6 \pm 16,5$

Джерело: побудовано авторами на основі отриманих і проаналізованих даних.

з  $2 \pm 0,7$  до  $1,2 \pm 0,4$  бала, тривоги / депресії з  $1,6 \pm 0,7$  до  $0,8 \pm 0,7$  бала, оцінки болю EQ-VAS з  $42,9 \pm 16,1$  до  $28,3 \pm 16,8$ .

Результати проведеного дослідження свідчать про те, що наприкінці застосування курсу фізичної терапії у жінок із надмірною вагою та гоналгіями із застосуванням вправ пілатесу відзначено вірогідно кращі показники згідно

з даними опитувальника WOMAC та значенням індексу EuroQoL-5D.

**Висновки.** Результати здійсненого аналізу дають змогу зробити висновок про те, що для подолання проблеми надмірної ваги жінок із гоналгіями доцільно застосовувати фізичну терапію, вдосконалену вправами пілатесу, яка вирішуватиме такі основні завдання, як підвищення енерговитрат та обмінних процесів організму, що сприятиме зменшенню обсягових розмірів, покращенню компонентного складу тіла, зменшенню болю в колінних суглобах і покращенню якості життя жінок.

Проведене дослідження підтверджує ефективність комплексного підходу до оцінки стану

жінок із надмірною вагою і гоналгіями та дає фізичному терапевту змогу ефективно планувати індивідуальну програму ФТ. Отже, можемо стверджувати про позитивний ефект від використання показників перенавантаження колінного суглоба й навантаження, що показала модель.

У межах отриманих результатів можна намітити перспективу подальшого дослідження моделі та впливу надмірної ваги й ожиріння на ОРА людей, що дасть змогу отримати інструменти, які сприятимуть більш якісній оцінці стану функціонального стану людини, що, зі свого боку, сприятиме більш точній побудові програм фізичної терапії.

#### Література

1. Жарова І, Скочко В, Кучерява О. Визначення функціональної залежності між надмірною вагою та мірою перенавантаження колінних суглобів у жінок з гоналгіями [Determining the functional relationship between excess weight and degree of knee joint overload for women with gonalgia]. Спорт. медицина фіз. терапія та ерготерапія [Інтернет]. 2024 [цитовано 2025 Січ 29];(1):183–94. Доступно на: <https://doi.org/10.32652/spmed.2024.1.183-194> [In Ukrainian].

2. Жарова І, Скочко В, Кучерява О. Моделювання функцій опорно-рухового апарату як інструмент вибору та використання засобів фізичної терапії в осіб із надлишковою масою тіла та гоналгіями [Modeling the nature of the work of the musculoskeletal system as a tool for the selection and use of physical therapy in people with excess body weight and gonalgias]. Спорт. медицина фіз. терапія та ерготерапія [Інтернет]. 2023 [цитовано 2025 Січ 29];(1):102–7. Доступно на: <https://doi.org/10.32652/spmed.2023.1.102-107> [In Ukrainian].

3. Жарова І, Скочко В, Кучерява О, Горенко З. Особливості антропометричних характеристик жінок з надмірною масою тіла та гоналгіями [Peculiarities of anthropometric indicators of women with excess weight and gonalgia]. Спорт. медицина фіз. терапія та ерготерапія [Інтернет]. 2023 [цитовано 2025 Січ 29];(2):145–51. Доступно на: <https://doi.org/10.32652/spmed.2023.2.145-151> [In Ukrainian].

4. Кашуба ВО, Денисова ЛВ, Усиченко ВВ, Харченко ЛА, Хлевна ЮЛ, Бойко АМ, Караватська МВ, Вишневецька ВП. Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики: навч. посібник [Computer technology and methods of mathematical statistics: a textbook]. Київ: 2014. 213 с. [In Ukrainian].

5. Кучерява О. Застосування фізичної терапії засобами пілатесу як ефективний інструмент покращення якості складу тіла жінок з надмірною вагою та гоналгіями [The application of physical therapy with pilates as an elective tool for improving the quality of the body composition of women with overweight and gonalgia]. Фітотерапія. Часопис [Інтернет]. 2024 [цитовано 2025 Січ 29];(1):84–9. Доступно на: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-1-84> [In Ukrainian].

6. Turitska TG, Vinnyk OO, Odynets TY, Hnidenko AM, Lemberg AG. Features of the Examination of Patients with Pain in

the Knee Joint. Ukrain's'kij žurnal medicini biologii ta sportu [Internet]. 2022 [cited 2025 Jan 29];7(1):264–70. Available from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujmbs\\_2022\\_7\\_1\\_38](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ujmbs_2022_7_1_38).

7. Collins NJ, Misra D, Felson DT, Crossley KM, Roos EM. Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), Knee Osteoarthritis Care and Res [Internet]. 2011 [cited 2025 Jan 29];63(S11):S208–S228. Available from: <https://doi.org/10.1002/acr.20632>.

8. Harris D, Atkinson G. Update – Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research. Int J Sports Med [Internet]. 2011 [cited 2025 Jan 29];32(11):819–21. Available from: <https://doi.org/10.1055/s-0031-1287829>.

9. Iijima H, Suzuki Y, Aoyama T, Takahashi M. Interaction between low back pain and knee pain contributes to disability level in individuals with knee osteoarthritis: a cross-sectional study. Osteoarthritis Cartil [Internet]. 2018 [cited 2025 Jan 29];26(10):1319–25. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.06.012>.

10. Holtedahl R. Atraumatic knee pain. Tidsskr Den Nor Legeforening [Internet]. 2018 [cited 2025 Jan 29]. Available from: <https://doi.org/10.4045/tidsskr.17.0594>.

11. Siemieniuk RA, Harris IA, Agoritsas T, Poolman RW, Brignardello-Petersen R, Van de Velde S, Buchbinder R, Englund M, Lytvyn L, Quinlan C, Helsing L, Knutsen G, Olsen NR, Macdonald H, Hailey L, Wilson HM, Lydiatt A, Kristiansen A. Arthroscopic surgery for degenerative knee arthritis and meniscal tears: a clinical practice guideline. BMJ [Internet]. 2017 [cited 2025 Jan 29];j1982. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.j1982>.

12. Urwin M, Symmons D, Allison T, Brammah T, Busby H, Roxby M, Simmons A, Williams G. Estimating the burden of musculoskeletal disorders in the community: the comparative prevalence of symptoms at different anatomical sites, and the relation to social deprivation. Ann Rheum Dis [Internet]. 1998 [cited 2025 Jan 29];57(11):649–55. Available from: <https://doi.org/10.1126/ard.57.11.649>.

ORCID 0000-0002-8904-9446, Aniri2002@ukr.net  
ORCID 0009-0003-3260-2903

Надійшла 03.02.2025  
Прийнята 17.02.2025  
Опублікована 28.02.2025