

УДК 616.728.3-089.843:615.825:616-073.97:616-073.75-053.9:613.25

DOI <https://doi.org/10.32782/health-2025.3.30>

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ, УЛЬТРАЗВУКОВИМИ ТА ПРОМЕНЕВИМИ МАРКЕРАМИ СТАНУ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ В ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ З НАСЛІДКАМИ ТОТАЛЬНОЇ АРТРОПЛАСТИКИ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА Й ОЖИРІННЯМ

Парцей Олег Степанович,
аспірант кафедри терапії, реабілітації та морфології
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
ORCID: 0009-0009-2498-9275

Мета – оцінити ефективність розробленої програми фізичної терапії для пацієнтів похилого віку з наслідками тотальної артропластики кульшового суглоба й ожирінням у віддаленому періоді після ендопротезування за динамікою показників електроміографічного обстеження, ультразвуковими та променевими маркерами стану м'язової тканини.

Матеріал. У процесі дослідження було обстежено 99 осіб похилого віку. У контрольну групу ввійшли 34 особи, у яких в анамнезі не визначалось виконаної операції тотальної артропластики суглобів нижніх кінцівок, з нормальною масою тіла. Групу порівняння становили 33 особи з перенесеною тотальною артропластикою кульшового суглоба та з нормальною масою тіла. Основна група – 32 особи з перенесеною артропластикою та ожирінням. Для них була розроблена та впроваджена програма фізичної терапії тривалістю три місяці із застосуванням терапевтичних вправ на підвісній системі “Redcord NEURAC”, вправ для рівноваги на платформах “BOSU”, масаж оперованої нижньої кінцівки, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, освітнього компоненту. Ефективність оцінювали за результатами електроміографії м'язів стегна та гомілки, ультразвуковим вимірюванням товщини м'язів верхньої і нижньої кінцівок, визначення площі поперечного перерізу т. psoas методом комп'ютерної томографії та розрахунку скелетно-м'язового індексу.

Результати. У пацієнтів було визначено наявність структурно-функціональних ознак м'язової дисфункції у формі зміни електричної активності м'язів стегна та гомілки (musculus gluteus maximus, musculus gluteus medius, musculus rectus femoris, musculus biceps femoris, musculus tibialis anterior, за результатами електроміографії), зменшення товщини м'язових волокон (за даними ультразвукового визначення товщини прямого м'яза стегна, м'язів задньої поверхні гомілки) та їхньої площі (за результатами визначення площі поперечного перерізу т. psoas методом комп'ютерної томографії та розрахунку скелетно-м'язового індексу). Досліджувані електроміографічні, ультразвукові та томографічні характеристики м'язової тканини в пацієнтів свідчили про саркопенію та переважно були гіршими порівняно з аналогічним контингентом пацієнтів після тотальної артропластики, але з нормальною масою тіла. Апробована комплексна програма фізичної терапії виявила покращення стану пацієнтів через нормалізуючий вплив на електричну активність м'язів, визначеного за допомогою ультразвуку збільшення товщини волокон основних м'язових груп, збільшення площі поперечного перерізу т. psoas та величини скелетно-м'язового індексу значуще порівняно з вихідними показниками ($p < 0,05$).

Висновки. Засоби фізичної терапії доцільно призначати для комплексної корекції електроміографічних, ультразвукових, томографічних ознак м'язової дисфункції та саркопенії в пацієнтів похилого віку з ендопротезом кульшового суглоба й ожирінням.

Ключові слова: фізична терапія, суглобові дисфункції, опорно-руховий апарат, похилий вік, артропластика, ожиріння.

Oleh Partsey. Evaluation of the effectiveness of the physical therapy program based on the results of electromyographic examination and radiological markers of muscle tissue status in elderly obese patients with the consequences of total hip arthroplasty

Purpose – to assess the effectiveness of the developed physical therapy program for elderly obese patients with the consequences of total hip arthroplasty in the long-term after endoprosthesis according to the dynamics of electromyographic examination indicators, ultrasound and radiological markers of the state of muscle tissue.

Material. During the study, 99 elderly people were examined. The control group consisted of 34 people who did not have a history of total lower limb arthroplasty, with normal body weight. The comparison group consisted of 33 people who had undergone total hip arthroplasty and with normal body weight. The main group consisted of 32 obese people who had undergone arthroplasty. A three-month physical therapy program was developed and implemented for them, using therapeutic exercises on the Redcord NEURAC system, balance exercises on BOSU platforms, massage of the operated lower limb, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, and an educational component. The effectiveness was assessed by the results of electromyography of the thigh and lower leg muscles, ultrasound measurement of the thickness of the

upper and lower limbs muscles, determination of the cross-sectional area of the m. psoas using computed tomography, and calculation of the musculoskeletal index.

Results. The obese patients were found to have structural and functional signs of muscle dysfunction in the form of changes in the electrical activity of the thigh and lower leg muscles (musculus gluteus maximus, musculus gluteus medius, musculus rectus femoris, musculus biceps femoris, musculus tibialis anterior according to the results of electromyography), a decrease in the thickness of muscle fibers (according to the ultrasound determination of the thickness of the rectus femoris muscle, the muscles of the posterior surface of the lower leg) and their area (according to the results of determining the cross-sectional area of the m. psoas by computed tomography and calculating the musculoskeletal index). The studied electromyographic, ultrasound and tomographic characteristics of muscle tissue in the patients indicated sarcopenia and were mostly worse compared to a similar contingent of patients after total arthroplasty, but with normal body weight. The approved comprehensive physical therapy program revealed an improvement in the patients' condition due to a normalizing effect on the electrical activity of the muscles, determined by ultrasound, an increase in the thickness of the fibers of the main muscle groups, an increase in the cross-sectional area of the psoas muscle, and a significant increase in the musculoskeletal index compared to baseline ($p < 0,05$).

Conclusions. Physical therapy is advisable to prescribe for the comprehensive correction of electromyographic, ultrasound, and tomographic signs of muscle dysfunction and sarcopenia in elderly obese patients with hip replacement.

Key words: physical therapy, joint dysfunctions, musculoskeletal system, old age, arthroplasty, obesity.

Вступ. Захворювання опорно-рухового апарату, зокрема коксартроз, є однією із провідних причин інвалідизації осіб похилого віку. Тотальна артропластика (далі – ТАП) кульшового суглоба (далі – КС) нині вважається «золотим стандартом» лікування термінальних форм дегенеративно-дистрофічних уражень кульшового суглоба, однак відновлення функціональної активності пацієнтів значною мірою залежить від ефективності програм післяопераційної фізичної терапії [1, с. 189–192]. Додатковим ускладнювальним чинником є надмірна маса тіла й ожиріння, що негативно впливають на регенеративні процеси, збільшують навантаження на ендопротез та погіршують результати реабілітації [2, с. 27450].

Сучасна медицина стикається з викликом зростання кількості пацієнтів похилого віку, яким виконується тотальна артропластика кульшового суглоба. Незважаючи на значний прогрес у хірургічній техніці та протезуванні, реабілітаційний етап залишається вирішальним у забезпеченні якості життя пацієнтів та відновленні їхньої функціональної незалежності. Найдетальніше описані програми реабілітації в ранніх періодах ТАП КС [3, с. 11–18], хоча тривалість життя пацієнтів є значною, що позитивно потребує періодичного реабілітаційного втручання. Особливу групу ризику становлять особи з ожирінням, у яких спостерігаються не лише вища частота ускладнень, а й сповільнені темпи відновлення м'язової функції в різних вікових групах [4, с. 362–369; 5, с. 72–78].

Вивчення об'єктивних критеріїв ефективності реабілітаційних програм у цієї категорії пацієнтів набуває особливого значення. У науковій літературі накопичено чимало даних щодо ефективності фізичної терапії після ендопротезування кульшового суглоба, однак питання комплексного

оцінювання результатів із застосуванням електроміографічних обстежень, променевих маркерів тощо залишаються не досить висвітленими. Такий підхід дозволяє не лише визначити клінічні зміни, але й об'єктивно відстежувати відновлення м'язової тканини, що має велике значення для оптимізації індивідуальних програм фізичної терапії [6, с. 103356; 7, с. 1716].

Використання електроміографічних методів дозволяє оцінити функціональний стан м'язів, їхню здатність до активації та відновлення після оперативного втручання. Променеві й ультразвукові маркери, своєю чергою, надають можливість визначати структурні зміни м'язової тканини та відстежувати динаміку відновлення у процесі фізичної терапії [8, с. 1684–1689; 9, с. 152]. Поєднання цих підходів забезпечує комплексну та доказову оцінку результатів лікування і реабілітації, що робить тему дослідження надзвичайно актуальною в сучасній ортопедії, фізичній терапії та гериатрії.

Отже, дослідження ефективності розробленої програми фізичної терапії за допомогою поєднання електроміографічних, ультразвукових і променевих методів оцінювання є актуальним і перспективним напрямом, який сприятиме підвищенню якості реабілітаційних заходів та покращенню довготривалих результатів лікування пацієнтів похилого віку з ожирінням після тотальної артропластики кульшового суглоба.

Мета та завдання: оцінити ефективність розробленої програми фізичної терапії для пацієнтів похилого віку з наслідками тотальної артропластики кульшового суглоба й ожирінням у віддаленому періоді після ендопротезування за динамікою показників електроміографічного обстеження, ультразвуковими та променевими маркерами стану м'язової тканини.

Методи дослідження. У процесі дослідження було обстежено 99 осіб. У контрольну групу (далі – КГ) увійшли 34 особи віком $68,1 \pm 0,5$ року (16 чоловіків, 18 жінок), у яких в анамнезі не визначалось виконаної операції тотальної артропластики суглобів нижніх кінцівок, з нормальною масою тіла (за результатами розрахунку індексу маси тіла).

Групу порівняння (далі – ГП) становили 33 особи віком $70,0 \pm 0,8$ року (14 чоловіків, 19 жінок) з перенесеною ТАП КС та з нормальною масою тіла.

Основну групу (далі – ОГ) становили 32 особи віком $66,9 \pm 0,9$ року (14 чоловіків, 18 жінок) з перенесеною ТАП КС та з ожирінням. Для них була розроблена та впроваджена програма фізичної терапії (далі – ФТ), ефективність якої представлена в нашому дослідженні.

Детальні критерії включення та виключення дослідження наведені в нашій попередній роботі [11, с. 54–60].

Стан обстежених пацієнтів основної групи оцінювали в динаміці до та після застосування розробленої програми фізичної терапії за показниками, які характеризують функціональні можливості КС. Стан пацієнтів контрольної групи та групи порівняння оцінювали однократно.

Обстеження здійснювали за такою схемою:

1. Електроміографія (далі – ЕМГ) м'язів нижніх кінцівок була проведена на електроміографі "M-TEST ONE" («DX-Системи», Україна) для визначення амплітуди (мкВ) сумарної ЕМГ під час виконання тесту «максимальне довільне напруження» таких м'язів: *musculus gluteus maximus* (великий сідничний м'яз), *musculus gluteus medius* (середній сідничний м'яз), *musculus rectus femoris* (прямий м'яз стегна), *musculus biceps femoris* (двоголовий м'яз стегна), *musculus tibialis anterior* (передній великогомілковий м'яз), *musculus gastrocnemius lateralis* (латеральна (бічна) головка литкового м'яза).

2. Ультразвукова діагностика (далі – УЗД) була виконана на апараті експертного класу "Toshiba Hario": вимірювання товщин двоголового та трьохголового м'язів плеча, прямого м'яза стегна, м'язів задньої поверхні гомілки.

3. Комп'ютерна томографія була виконана на апараті "SOMATOM" (Siemens) на рівні $L_{III} - L_V$ хребців: вимір площі поперечного перерізу *m. psoas* (поперековий м'яз), визначення скелетно-м'язового індексу SMI (*skeletal muscle index*) – співвідношення площі поперечного перерізу *m. psoas* до квадрата росту (у нормі для чоловіків становить $52-55 \text{ cm}^2/\text{m}$) [11, с. 157–169].

Дослідження проводилося з урахуванням принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження». У всіх пацієнтів похилого віку з наслідками ТАП КС та осіб контрольної групи, залучених до представленого дослідження, було отримано інформовану згоду на участь у ньому. Протокол дослідження було обговорено та схвалено на засіданні комісії з біоетики Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Статистичну обробку здійснювали у програмному пакеті "Statistica 12" (Tibco Software, США). Оцінювання нормальності розподілу здійснювали за допомогою критерію Шапіро – Вілкса. Розподілені згідно із законом нормального розподілу дані представлені так: середнє $\pm$ стандартне квадратичне відхилення ($M \pm SD$). Для порівняння двох вибірок використовували Т-критерій.

Результати дослідження. Метою розробленої програми фізичної терапії для пацієнтів основної групи було: покращення рівноваги, зменшення проявів функціональних обмежень, асоційованих з дисфункцією оперованого суглоба й ожирінням, зменшення маси тіла, полегшення виконання активностей повсякденного життя, покращення психоемоційного стану та зменшення кінезіофобії, зменшення вираженості та профілактика прогресування геріатричних синдромів (ризик падіння, старечої астенії, саркопенії, соціальної ізоляції, депресії тощо). Визначення та послідовне досягнення індивідуальних цілей реабілітації сприяло покращенню терапевтичного альянсу з пацієнтами.

Програма фізичної терапії впроваджувалась упродовж 3 місяців. Тривалість втручання визначалась необхідністю щадного підвищення навантаження внаслідок похилого віку пацієнтів, повільністю процесів функціональної перебудови та регенерації, метаболічних процесів і асоційованого з ними ожиріння, м'язової слабкості, страху рухів. Схема втручань в рамках розробленої комплексної програми фізичної терапії включала терапевтичні вправи з використанням підвісної системи "Redcord NEURAC" для всіх груп м'язів для покращення сили, гнучкості; тренування ходи; терапевтичні вправи для рівноваги на платформах "BOSU", балансувальних подушках; масаж оперованої нижньої кінцівки; *proprioceptive Neuromuscular Facilitation* для нижніх кінцівок; освітній компонент. Формати впровадження: реабілітаційний центр, самостійні

заняття, телереабілітація (детальніше дизайн дослідження описано в нашій попередній статті [10, с. 54–63]).

ЕМГ-контроль функціонального стану м'язів нижніх кінцівок у процесі лікування захворювань КС методом ТАП дозволяє оцінити ступінь залученості до активності м'язів і простежити особливості адаптивної реорганізації м'язової активності в реабілітаційному періоді. Виявлені зміни біоелектричної активності м'язів контралатеральної кінцівки в осіб з ТАП КС частково можна пояснити взаємодіями симетричних структур моторної системи через білатеральні сегментарні та супрасегментарні зв'язки. Також певну роль може відігравати погіршення ноцицептивного фону після оперативного усунення вогнища імпульсації та загальної зміни конфігурації та характеру активності рецептивних полів оперованої кінцівки.

Результати проведеного обстеження продемонстрували, що динаміка ЕМГ-параметрів м'язів оперованої кінцівки засвідчувала різницю електричної активності м'язів оперованої та інтактної кінцівок. Визначено вираженіші нега-

тивні зміни оперованої кінцівки в осіб, які мали надлишкові жирові відкладення, не тільки в КГ, але й у ГП (таблиця 1).

Застосування програми фізичної терапії сприятливо вплинуло на змінену електричну активність м'язових груп оперованої нижньої кінцівки в осіб ОГ, що можна асоціювати з їх функціональною нормалізацією. Найбільше покращення спостерігалось в *m. biceps femoris* (37,3%, $p < 0,05$), *m. gluteus medius* (36,6%, $p < 0,05$) та *m. tibialis anterior* (50,6%, $p < 0,05$), що свідчить про позитивні зміни функціональної активності м'язів стегна та гомілки. Помірне зниження зафіксовано в *m. gluteus maximus* (21,3%, $p < 0,05$) та *m. rectus femoris* (12,1%, $p < 0,05$), тоді як найменші зміни виявлені в *m. gastrocnemius lateralis* (8,8%, $p < 0,05$) (таблиця 1). Отримані результати відображають механізми нейром'язової адаптації до програми фізичної терапії в пацієнтів похилого віку з ожирінням після ТАП КС, що потребує врахування під час індивідуалізації реабілітаційних заходів – диференціації навантаження на дані групи м'язів.

Таблиця 1

Динаміка параметрів електроміографічного обстеження в осіб похилого віку з наслідками ТАП КС та ожирінням під впливом програми фізичної терапії (М ± SD)

Амплітуда, мКв	КГ (n = 34)	ГП (n = 33)	ОГ (n = 32)	
			До ФТ	Після ФТ
<i>m. gluteus max.</i>				
інтактна кінцівка (права в КГ)	105,44 ± 11,28	130,58 ± 9,41*	142,13 ± 10,50*	123,49 ± 10,42
оперована кінцівка (ліва в КГ)	113,19 ± 12,10	144,12 ± 11,15*	154,01 ± 9,11*	121,25 ± 10,07°•
<i>m. gluteus med.</i>				
інтактна кінцівка (права в КГ)	123,20 ± 15,10	147,16 ± 9,13	149,23 ± 11,12	129,56 ± 10,08
оперована кінцівка (ліва в КГ)	110,11 ± 9,16	133,51 ± 10,07	177,55 ± 10,15*•#	112,66 ± 12,21°•
<i>m. rectus fem.</i>				
інтактна кінцівка (права в КГ)	128,49 ± 9,20	150,55 ± 12,19	165,13 ± 9,16	140,09 ± 8,21°•
оперована кінцівка (ліва в КГ)	136,28 ± 10,17	175,20 ± 11,48*	210,45 ± 20,15*•#	185,07 ± 14,07*°#
<i>m. biceps fem.</i>				
інтактна кінцівка (права в КГ)	216,84 ± 12,11	274,15 ± 10,08*	305,16 ± 11,23*	257,49 ± 10,08*°
оперована кінцівка (ліва в КГ)	193,57 ± 16,45	306,48 ± 15,57*	451,23 ± 17,00*•#	283,07 ± 11,49*°#
<i>m. tibialis ant.</i>				
інтактна кінцівка (права в КГ)	168,44 ± 10,19	255,16 ± 16,13*	289,26 ± 11,16*•	204,23 ± 11,20*°
оперована кінцівка (ліва в КГ)	190,37 ± 16,41	303,26 ± 14,27*#	416,74 ± 15,09*•#	205,96 ± 17,12*°
<i>m. gastrocnemius lat.</i>				
інтактна кінцівка (права в КГ)	210,37 ± 13,16	218,45 ± 21,46	242,20 ± 12,46*	247,52 ± 20,06
оперована кінцівка (ліва в КГ)	243,09 ± 21,45	246,28 ± 20,12	254,22 ± 11,20	231,74 ± 15,13

Примітки (тут і в наступних таблицях): * – $< 0,05$ – статистично значуща різниця з відповідним параметром КГ;

° – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними параметрами обстежень до та після фізичної терапії;

• – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними параметрами ГП й ОГ;

– $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними параметрами інтактної та оперованої кінцівок.

Аналіз динаміки параметрів ультразвукового обстеження м'язової тканини на первинному обстеженні продемонстрував зменшення товщини маркерних м'язових волокон, що є свідченням саркопенії (таблиця 2). Її наявність можна пояснити як похилим віком і наявністю геріатричного синдрому саркопенії – одного з найпоширеніших у популяції осіб старших вікових груп, так і замалою фізичною активністю, зокрема внаслідок тривалих запально-дистрофічних змін у кульшових суглобах. Найбільш значні відхилення відмічалися в м'язах стегна та гомілки на боці ендопротезованої кінцівки, що свідчить про схильність цих сегментів до атрофічних змін у післяопераційний період.

Порівняльний аналіз середніх значень товщини м'язів до та після проведення програми фізичної терапії засвідчив позитивну динаміку в усіх досліджуваних сегментах. Встановлено, що товщина двоголового м'яза плеча зросла на 9,2% на правій кінцівці та на 11,3% на лівій. Для триголового м'яза плеча приріст становив відповідно 10,5 та 8,5%.

Більш виражені зміни відмічено в м'язах нижніх кінцівок. Товщина прямого м'яза стегна інтактної кінцівки збільшилася на 18,1%, а ендопротезованої – на 28,2% ($p < 0,05$). Аналогічна позитивна динаміка спостерігалася і для задньої поверхні гомілки: інтактної кінцівки – 10,1%, ендопротезованої – 9,9% ($p < 0,05$) (таблиця 2).

Загалом, найбільший приріст спостерігався у прямого м'яза стегна ендопротезованої кінцівки, що, імовірно, зумовлено більшою залученістю цього сегмента у процеси реабілітаційного навантаження. Також це може засвідчувати відновлення м'язової трофіки й активацію анаболічних процесів під впливом цілеспрямованої фізичної терапії.

Результати комп'ютерної томографії під час первинного обстеження підтвердили наявність саркопенії за показником SMI як у чоловіків, так і в жінок похилого віку з ендопротезованим кульшовим суглобом (таблиця 3).

У пацієнтів основної групи, які проходили програму фізичної терапії, під час повторного обстеження виявлено достовірне збільшення площі поперечного перерізу *m. psoas*. Зокрема, справа вона зросла на 9,9%, а зліва – на 11,0% ($p < 0,05$), що свідчить про активацію анаболічних процесів та відновлення м'язової трофіки. Також відзначено покращення показників скелетно-м'язового індексу (SMI). У чоловіків приріст становив 6,9%, у жінок – 7,8%, що відображає позитивний вплив фізичної терапії на збереження та відновлення м'язової маси незалежно від статі. Проте досягти покращення до рівня відсутності саркопенії не вдалося, що засвідчує потребу в довготривалому втручанні в цього контингенту пацієнтів.

Результати комп'ютерної томографії підтверджують, що впровадження індивідуалізованої програми фізичної терапії в пацієнтів похилого віку з ендопротезованим кульшовим суглобом і ожирінням сприяє суттєвому збільшенню маси та функціонального потенціалу м'язової тканини. Найбільші позитивні зміни зафіксовано у площі поперечного перерізу *m. psoas*, що має ключове значення для відновлення опорно-рухової функції після артропластики.

Відомо, що саркопенія є поширеним явищем у популяції пацієнтів, які готуються до артропластики. Її поширеність сягає 5–20%, а за окремими дослідженнями – навіть до 40% [12, с. 158]. Наявність саркопенії пов'язують із підвищеним ризиком післяопераційних ускладнень, більшою залежністю від допоміжних засобів пересування та нижчою якістю життя після операції [13, с. 881].

Таблиця 2

Динаміка параметрів ультразвукового обстеження м'язів в осіб похилого віку з наслідками ТАП КС та ожирінням під впливом програми фізичної терапії (M ± SD)

Товщина м'яза, см	КГ (n = 34)	ГП (n = 33)	ОГ (n = 32)	
			До ФТ	Після ФТ
Двоголового плеча правої кінцівки	1,54 ± 0,14	1,32 ± 0,09	1,20 ± 0,07*	1,31 ± 0,12*
Двоголового плеча лівої кінцівки	1,48 ± 0,12	1,26 ± 0,11	1,15 ± 0,10*	1,28 ± 0,15
Триголового плеча правої кінцівки	1,36 ± 0,11	1,20 ± 0,10	1,14 ± 0,08*	1,26 ± 0,08*
Триголового плеча лівої кінцівки	1,29 ± 0,20	1,23 ± 0,07	1,18 ± 0,11	1,28 ± 0,09
Прямого стегна інтактної кінцівки (правої в КГ)	1,72 ± 0,15	1,36 ± 0,08*	1,27 ± 0,07*	1,50 ± 0,09* ^o
Прямого стегна ендопротезованої кінцівки (лівої в КГ)	1,60 ± 0,18	1,24 ± 0,09*	1,10 ± 0,07* ^o #	1,41 ± 0,11* ^o
Задньої поверхні гомілки інтактної кінцівки (правої в КГ)	1,63 ± 0,12	1,44 ± 0,09*	1,38 ± 0,11*	1,52 ± 0,08
Задньої поверхні гомілки ендопротезованої кінцівки (лівої в КГ)	1,70 ± 0,09	1,38 ± 0,12*	1,21 ± 0,09*	1,33 ± 0,09*

Таблиця 3

**Динаміка параметрів м'язової тканини за результатами комп'ютерної томографії
в осіб похилого віку з наслідками ТАП КС та ожирінням
під впливом програми фізичної терапії (M ± SD)**

Показник	КГ (n = 34)	ГП (n = 33)	ОГ (n = 32)	
			До ФТ	Після ФТ
Площа поперечного перерізу m. psoas, см ²				
справа	11,01 ± 0,29	9,43 ± 0,45	8,65 ± 0,33	9,51 ± 0,26
зліва	10,86 ± 0,54	9,52 ± 0,51	8,77 ± 0,21	9,73 ± 0,19
SMI, см ² /м ²				
чоловіки	60,00 ± 2,03	51,63 ± 1,76	47,23 ± 1,12	50,51 ± 1,43
жінки	46,75 ± 1,84	42,11 ± 1,15	36,27 ± 1,53	39,10 ± 1,24

Наші результати узгоджуються з літературними даними, які свідчать, що найбільш показовими маркерами саркопенії в пацієнтів з ендопротезованим кульшовим суглобом є саме площа поперечного перерізу m. psoas та індекс SMI [9, с. 152]. Виявлений нами приріст цих параметрів під впливом програми фізичної терапії підтверджує її ефективність у корекції саркопенічних проявів.

На особливу увагу заслуговує група пацієнтів з ожирінням, у яких формується фенотип саркопенічного ожиріння. Цей стан асоціюється з гіршими результатами артропластики, тривалішою госпіталізацією та вищою частотою ускладнень [15, с. 88–95; 16, с. 41–50]. Отже, отримані результати доводять необхідність обов'язкового включення фізичної терапії та нутритивної підтримки у програму реабілітації цієї категорії хворих.

Отримані дані підтверджують, що комплексна фізична терапія не лише дозволяє запобігати подальшій атрофії, а й сприяє відновленню м'язової маси в пацієнтів похилого віку з ТАП КС і ожирінням. Це має велике клінічне значення, оскільки зменшує ризик розвитку саркопенії та її ускладнень, оптимізує процес функціонального відновлення та підвищує якість життя після артропластики.

Висновки.

1. У пацієнтів похилого віку з наслідками тотальної артропластики кульшового суглоба й ожирінням визначено наявність структурно-функціональних ознак м'язової дисфункції у формі зміни електричної активності м'язів стегна та гомілки (musculus gluteus maximus, musculus gluteus medius, musculus rectus femoris, musculus biceps femoris, musculus tibialis anterior,

за результатами електроміографії), зменшення товщини м'язових волокон (за даними ультразвукового визначення товщини прямого м'яза стегна, м'язів задньої поверхні гомілки) та їхньої площі (за результатами визначення площі поперечного перерізу m. psoas методом комп'ютерної томографії та розрахунку скелетно-м'язового індексу).

2. Досліджувані електроміографічні, ультразвукові та томографічні характеристики м'язової тканини в пацієнтів похилого віку з ендопротезом кульшового суглоба й ожирінням у віддаленому періоді ендопротезування (більше 1 року) засвідчували саркопенію (та, відповідно, саркопенічний характер ожиріння) та переважно були гіршими порівняно з аналогічним контингентом пацієнтів після тотальної артропластики, але з нормальною масою тіла.

3. Апробована комплексна програма фізичної терапії тривалістю три місяці із застосуванням терапевтичних вправ різної спрямованості, тренування ходи, пропріоцептивної нейром'язової фасилітації, освітнього компоненту з урахуванням індивідуальних цілей реабілітації виявила покращення стану пацієнтів через нормалізуючий вплив на електричну активність м'язів, визначеного за допомогою ультразвуку збільшення товщини волокон основних м'язових груп, збільшення площі поперечного перерізу m. psoas та величини скелетно-м'язового індексу, значуще порівняно з вихідними показниками ($p < 0,05$).

4. Засоби фізичної терапії доцільно призначати для комплексної корекції електроміографічних, ультразвукових, томографічних ознак м'язової дисфункції та саркопенії в пацієнтів похилого віку з ендопротезом кульшового суглоба й ожирінням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Scott C.E.H., Clement N.D., Davis E.T., Haddad F.S. Modern total hip arthroplasty: peak of perfection or room for improvement? *Bone Joint J.* 2022. № 104-B (2). P. 189–192. DOI: 10.1302/0301-620X.104B2.BJJ-2022-0007
2. Aggarwal V.A., Sambandam S., Wukich D. The Impact of Obesity on Total Hip Arthroplasty Outcomes: A Retrospective Matched Cohort Study. *Cureus.* 2022. № 14 (7). P. e27450. DOI: 10.7759/cureus.27450

3. Konnyu K.J., Pinto D., Cao W., et al. Rehabilitation for Total Hip Arthroplasty : A Systematic Review. *Am J Phys Med Rehabil.* 2023. № 102 (1). P. 11–18. DOI: 10.1097/PHM.0000000000002007
4. Аравіцька М.Г. Аналіз індивідуальних шляхів покращення комплаєнсу хворих ожирінням як аспект визначення цілей реабілітації. *Український журнал медицини, біології та спорту.* 2019. Т. 4. № 6 (22). С. 362–369. DOI: 10.26693/jmbs04.06.362
5. Аравіцька М.Г., Лазарева О.Б. Динаміка якості життя хворих ожирінням під впливом програми фізичної реабілітації. *Спортивна медицина і фізична реабілітація.* 2017. № 1. С. 72–78.
6. Billuart F., Lalevée M., Brunel H., Van Driessche S., Beldame J., Matsoukis J. MRI assessment of minimally invasive anterolateral approaches in total hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2022. № 108 (6). P. 103356. DOI: 10.1016/j.otsr.2022.103356.
7. Kokic T., Pavic R., Vuksanic M., et al. Effects of Electromyographic Biofeedback-Assisted Exercise on Functional Recovery and Quality of Life in Patients after Total Hip Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *J Pers Med.* 2023. № 13 (12). P. 1716. DOI: 10.3390/jpm13121716.
8. Paul M., Robin S., Tobias R., et al. Contrast-Enhanced Ultrasound Reveals Superior Gluteus Medius Muscle Vitality After Total Hip Arthroplasty in a Minimally Invasive Anterolateral Versus Lateral Surgical Approach. *Ultrasound Med Biol.* 2024. № 50 (11). P. 1684–1689. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2024.07.004
9. Albano D., Pansa S., Messina C., et al. MRI of total hip arthroplasty: technical aspects and imaging findings. *Insights Imaging.* 2024. № 15 (1). P. 152. DOI: 10.1186/s13244-024-01717-5
10. Парцей О.С., Цигановська Н.В., Скальські Д.В. Корекція функціонального стану оперованої кінцівки у пацієнтів похилого віку з наслідками тотальної артропластики кульшового суглоба та ожирінням засобами фізичної терапії. *Rehabilitation and Recreation.* 2025. № 19 (2). P. 54–63. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.2.5>
11. Kim J.S., Kim W.Y., Park H.K., Kim M.C., Jung W., Ko B.S. Simple age specific cutoff value for sarcopenia evaluated by computed tomography. *Ann Nutr Metab.* 2017. № 71 (3–4). P. 157–163. <https://doi.org/10.1159/000480407>
12. Su Y., Peng L., Dong D., Ma Z., Gu X. Impact of sarcopenia in elderly patients undergoing elective total hip arthroplasty on postoperative outcomes: a propensity score-matched study. *BMC Anesthesiol.* 2024. № 24 (1). P. 158. DOI: 10.1186/s12871-024-02538-1
13. Kawakami T., Imagama T., Matsuki Y., et al. Preoperative abductor muscle strength on the healthy side affects the Timed Up and Go test after total hip arthroplasty in women. *BMC Musculoskelet Disord.* 2024. № 25 (1). P. 881. DOI: 10.1186/s12891-024-08008-6
14. Martinez L., Noé N., Beldame J., et al. Quantitative gait analysis after total hip arthroplasty through a minimally invasive direct anterior approach : A case control study. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2022. № 108 (6). P. 103214. DOI: 10.1016/j.otsr.2022.103214
15. Koval N., Aravitska M. Dynamics of kinesiphobia and physical functioning parameters in the elderly adults with sarcopenic obesity under the influence of the physical therapy program. *Clinical and Preventive Medicine.* 2023. № 4. P. 88–95. DOI: 10.31612/2616-4868.4(26).2023.13
16. Rakaieva A.E., Aravitska M.G. Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of asteno-vegetative syndrome in elderly persons with the consequences of coronavirus infection. *Rehabilitation and Recreation.* 2024. № 18 (3). P. 41–50. DOI: 10.32782/2522-1795.2024.18.3.4

REFERENCES

1. Scott, C.E.H., Clement, N.D., Davis, E.T., & Haddad, F.S. (2022). Modern total hip arthroplasty: peak of perfection or room for improvement? *The bone & joint journal*, 104-B (2), 189–192. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.104B2.BJJ-2022-0007>
2. Aggarwal, V.A., Sambandam, S., & Wukich, D. (2022). The Impact of Obesity on Total Hip Arthroplasty Outcomes: A Retrospective Matched Cohort Study. *Cureus*, 14 (7), e27450. <https://doi.org/10.7759/cureus.27450>
3. Konnyu, K.J., Pinto, D., Cao, W., Aaron, R.K., Panagiotou, O.A., Bhuma, M.R., Adam, G.P., Balk, E.M., & Thoma, L.M. (2023). Rehabilitation for Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 102 (1), 11–18. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002007>
4. Aravitska, M.G. (2019). Analiz indyvidualnykh shlyakhiv pokrashchennya komplayensu khvorykh ozhyrinnyam yak aspekt vyznachennya tsiley reabilitatsiyi [Analysis of individual ways to improve the compliance of obese patients as an aspect of determining rehabilitation goals]. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu.* 4, 6 (22), 362–369. DOI: 10.26693/jmbs04.06.362 [in Ukrainian].
5. Aravitska, M.H., & Lazarieva, O.B. (2017). Dynamika yakosti zhyttia khvorykh ozhyrinnyam pid vplyvom prohramy fizychnoi reabilitatsiia [Dynamics of the quality of life of obese patients under the influence of a physical rehabilitation program]. *Sportyvna medytsyna i fizychna reabilitatsiia.* 1, 72–78 [in Ukrainian].
6. Billuart, F., Lalevée, M., Brunel, H., Van Driessche, S., Beldame, J., & Matsoukis, J. (2022). MRI assessment of minimally invasive anterolateral approaches in total hip arthroplasty. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR*, 108(6), 103356. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2022.103356>
7. Kokic, T., Pavic, R., Vuksanic, M., Jelica, S., Sumanovac, A., Banic, T., Ostović, H., & Sklempe Kokic, I. (2023). Effects of Electromyographic Biofeedback-Assisted Exercise on Functional Recovery and Quality of Life in Patients after Total Hip Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Journal of personalized medicine*, 13 (12), 1716. <https://doi.org/10.3390/jpm13121716>

8. Paul, M., Robin, S., Tobias, R., Tilman, W., Moritz, I., Stefanos, T., Mustafa, H., & Julian, D. (2024). Contrast-Enhanced Ultrasound Reveals Superior Gluteus Medius Muscle Vitality After Total Hip Arthroplasty in a Minimally Invasive Anterolateral Versus Lateral Surgical Approach. *Ultrasound in medicine & biology*, 50 (11), 1684–1689. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2024.07.004>
9. Albano D., Pansa S., Messina C., et al. MRI of total hip arthroplasty: technical aspects and imaging findings. *Insights Imaging*. 2024. № 15 (1). P. 152. DOI: 10.1186/s13244-024-01717-5
10. Partsey, O.S., Tsyganovska, N.V., Skalski, D.V. Correction of the functional state of the operated limb in elderly patients with the consequences of total hip arthroplasty and obesity by means of physical therapy [Korektsiya funktsional'noho stanu operovanoyi kintsivky u patsiyentiv pokhyloho viku z naslidkamy total'noyi artroplastyky kul'shovoho suhlobu ta ozhyrinniam zasobamy fizychnoyi terapiyi]. *Rehabilitation and Recreation*. 2025. № 19 (2). P. 54–63. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.2.5> [in Ukrainian].
11. Kim, J.S., Kim, W.Y., Park, H.K., Kim, M.C., Jung, W., & Ko, B.S. (2017). Simple Age Specific Cutoff Value for Sarcopenia Evaluated by Computed Tomography. *Annals of nutrition & metabolism*, 71 (3–4), 157–163. <https://doi.org/10.1159/000480407>
12. Su, Y., Peng, L., Dong, D., Ma, Z., & Gu, X. (2024). Impact of sarcopenia in elderly patients undergoing elective total hip arthroplasty on postoperative outcomes: a propensity score-matched study. *BMC anesthesiology*, 24 (1), 158. <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02538-1>
13. Kawakami, T., Imagama, T., Matsuki, Y., Okazaki, T., Kaneoka, T., Yamazaki, K., Ueda, M., & Sakai, T. (2024). Preoperative abductor muscle strength on the healthy side affects the Timed Up and Go test after total hip arthroplasty in women. *BMC musculoskeletal disorders*, 25 (1), 881. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-08008-6>
14. Martinez, L., Noé, N., Beldame, J., Matsoukis, J., Poirier, T., Brunel, H., Van Driessche, S., Lalevée, M., & Billuart, F. (2022). Quantitative gait analysis after total hip arthroplasty through a minimally invasive direct anterior approach: A case control study. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR*, 108 (6), 103214. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2022.103214>
15. Koval Nazar, Aravitska Mariia. (2023). Dynamics of kinesiphobia and physical functioning parameters in the elderly adults with sarcopenic obesity under the influence of the physical therapy program. *Clinical and Preventive Medicine*, 4, 88–95. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.13](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.13)
16. Rakaieva, A.E., & Aravitska, M.G. (2024). Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of asteno-vegetative syndrome in elderly persons with the consequences of coronavirus infection. *Rehabilitation and Recreation*, 18 (3), 41–50. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.4>