

DOI 10.29254/2077-4214-2026-3-182-491-497

УДК 616.728.3-002.77-089.844:615.825

Василенко Є. О., Ціж Л.М.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПЕРЕДОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ ПРИ ТОТАЛЬНОМУ ЕНДОПРОТЕЗУВАННІ КОЛІННОГО СУГЛОБА У ПАЦІЄНТІВ З ДВОБІЧНИМ ГОНАРТРОЗОМ

Дніпровський державний медичний університет (м. Дніпро, Україна)

202@dmu.edu.ua

На сьогодні існує потреба в науковому обґрунтуванні програми фізичної терапії пацієнтів з двобічним гонартрозом на етапі доопераційного менеджменту. Мета дослідження – підвищити ефективність фізичної терапії пацієнтів з двобічним гонартрозом шляхом розробки та обґрунтування програми терапевтичних вправ у доопераційному періоді. Протягом 2023–2025 рр. у дослідження послідовно включали 82 пацієнти із двобічним гонартрозом II–IV стадії, яким було заплановано первинне одностороннє тотальне ендопротезування колінного суглоба. Передопераційний період тривав 4 тижні, протягом яких пацієнтам основної групи (ОГ) пропонували програму реабілітації, яка включала терапевтичні вправи з акцентом як на оперовану, так і контрлатеральну нижню кінцівку. До контрольної групи (КГ) увійшли 40 пацієнтів, які відмовились від виконання вправ. У пацієнтів ОГ вже під час 2 візиту за 1-2 дні перед операцією рівень загальної витривалості, силові та швидко-силові показники були кращими, ніж у представників КГ, що й зумовило збереження цієї різниці на 5 день після операції ($p < 0,05$). Функціональні позитивні зрушення були підґрунтям кращої здатності у представників ОГ до виконання повсякденної діяльності, що зумовило зниження проявів обмеження життєдіяльності та позитивну динаміку показників якості життя ($p < 0,05$). Запропонована програма терапевтичних вправ, що була застосована в передопераційному періоді у пацієнтів з двобічним гонартрозом, є ефективним засобом для відновлення швидкості ходьби, швидко-силових фізичних якостей та витривалості, що обумовлює збільшення здатності до виконання повсякденної активності, зменшення проявів обмеження життєдіяльності і, найголовніше, покращення якості життя.

Ключові слова: гонартроз, ендопротезування колінного суглоба, реабілітація, фізична терапія, обмеження життєдіяльності, якість життя.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Роботу виконано згідно зі зведеним планом науково-дослідної теми «Медичне, фізіотерапевтичне та ерготерапевтичне забезпечення спортивних, оздоровчих та реабілітаційних тренувань (номер державної реєстрації 0121U114435) кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології Дніпровського державного медичного університету. Автори є співвиконавцями теми.

Вступ.

Остеоартроз є одним із найпоширеніших хронічних захворювань опорно-рухового апарату, що істотно впливає на функціональну здатність і якість життя населення світу. Однією з найбільш частих локалізацій остеоартрозу є колінний суглоб. За даними глобального аналізу GBD 2021, у 2020 році чисельність осіб з остеоартрозом колінного суглоба становила 368 мільйонів, а захворюваність перевищувала 4300 випадків на 100000 населення у світі, що підкреслює значну поширеність і тягар цієї патології. При цьому, представлені прогностичні продемонстрували подальше зростання кількості випадків остеоартрозу колінного суглоба до 2050 року, зокрема в регіонах Східної Європи, що відображає необхідність удосконалення як лікувальних, так і реабілітаційних стратегій [1].

Тотальне ендопротезування колінного суглоба (ТКА) стало одним із найчастіше виконуваних ортопедичних втручань у відповідь на прогресуючу функці-

ональну недостатність і біль, пов'язані з остеоартрозом. За даними аналізу Le Stum та співавт., у 2019 році в 11 європейських країнах було проведено 754622 первинних ТКА, що підкреслює високий рівень використання цього методу лікування у регіоні [2]. У глобальному контексті Sloan та співавт. встановили, що обсяги первинних тотальних ендопротезувань колінного суглоба значно зросли з початку XXI століття, і за прогнозами можуть досягати 935 000–1,26 млн процедур щороку до 2030 року, що обумовлено старінням населення, подовженням тривалості життя та збільшенням поширеності дегенеративних захворювань колінного суглоба, зокрема остеоартрозу [3]. Це зростання створює суттєве навантаження на системи охорони здоров'я та підкреслює значення ефективних та структурованих післяопераційних реабілітаційних стратегій для відновлення функцій пацієнтів.

В Україні тотальне ендопротезування колінного суглоба поступово набуває все більшого значення у зв'язку зі зростанням поширеності дегенеративних захворювань опорно-рухового апарату та старінням населення. За даними Центру медичної статистики МОЗ України, щорічно в країні виконується понад 12–15 тис. ендопротезувань великих суглобів, серед яких частка колінного суглоба становить орієнтовно 35–45%, що відповідає приблизно 5–7 тис. операцій тотального ендопротезування колінного суглоба на рік у державному секторі охорони здоров'я [4]. Водночас узагальнені національні показники залишаються обмеженими через відсутність єдиного

державного реєстру ендопротезування та неповний облік оперативних втручань, виконаних у приватному секторі. За результатами аналізу наукових публікацій, реальна кількість ендопротезувань може бути суттєво вищою за офіційно зареєстровану, що ускладнює формування повної статистичної картини та підкреслює необхідність подальших системних досліджень у цій сфері [5].

Пацієнти з двобічним гонартрозом, які проходять первинне одностороннє тотальне ендопротезування колінного суглоба, стикаються з особливими викликами у післяопераційному періоді, оскільки неопераційний суглоб часто залишається функціонально обмеженим і не може компенсувати навантаження з оперованої кінцівки. Дослідження показують, що навіть при наявності клінічно домінуючого ураження лише одного коліна, дегенеративні зміни виявляються одночасно в обох колінних суглобах, що підвищує ризик прогресування остеоартрозу неоперованого суглоба і формує асиметрію ходи [6]. Згідно з дослідженням Kim et al., збережена асиметрія ходи після одностороннього ТКА є важливим предиктором необхідності подальшого контралатерального ендопротезування, що підкреслює важливість врахування неопераційного коліна під час післяопераційної реабілітації. Після операції, коли на неоперовану кінцівку лягає додаткове навантаження, порушення балансу і сили м'язів можуть значно ускладнити відновлення, що робить реабілітацію критично важливою для пацієнтів з двобічним гонартрозом, особливо в контексті відновлення функцій неоперованої кінцівки. Незважаючи на значну поширеність двобічного гонартрозу серед пацієнтів, які потребують первинного тотального ендопротезування колінного суглоба, більшість наукових робіт зосереджені лише на односторонньому гонартрозі, залишаючи мало уваги двобічним формам захворювання. Дослідження, що вивчають вплив двобічного гонартрозу на результативність післяопераційної реабілітації, є обмеженими, і навіть серед існуючих робіт відсутній фокус на фізичній терапії як важливому компоненті реабілітації у таких пацієнтів [7]. Навпаки, більшість досліджень орієнтовані на одностороннє ТКА, де головна увага приділяється відновленню функцій у оперованій кінцівці без урахування впливу неопераційної кінцівки на загальний результат. Відсутність досліджень, які комплексно аналізують реабілітацію пацієнтів з двобічним гонартрозом, особливо в аспекті фізичної терапії, створює значну прогалину в науці та обґрунтовує необхідність подальших досліджень для оптимізації реабілітаційних стратегій у таких пацієнтів.

Мета дослідження.

Підвищити ефективність фізичної терапії пацієнтів з двобічним гонартрозом шляхом розробки та обґрунтування програми терапевтичних вправ у доопераційному періоді.

Об'єкт і методи дослідження.

Дослідження проводилося згідно з принципами Гельсінської декларації Світової медичної асоціації «Етичні засади медичних досліджень, що стосуються людських суб'єктів». Відповідність дослідження нормам моралі та етики було підтверджено на засіданні комісії з питань біомедичної етики Дніпровського державного медичного університету (протокол № 13 від 08.11.2023 р.). Пацієнти були проінформовані про

хід, зміст та можливі наслідки діагностичних та терапевтичних втручань та надавали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні.

Протягом 2023–2025 рр. у дослідження послідовно включали 82 пацієнти із двобічним гонартрозом II–IV стадії, яким було заплановано первинне одностороннє тотальне ендопротезування колінного суглоба. У всіх пацієнтів були наявні клінічно підтверджені порушення функції контралатерального колінного суглоба внаслідок гонартрозу. Дослідження проводили на базі клініки «Гарвіс» (м. Дніпро). У дослідження включали пацієнтів, які за 4 тижні до запланованого тотального ендопротезування колінного суглоба проходили первинне обстеження та відповідали критеріям включення: вік від 18 років; клінічно та рентгенологічно підтверджений двобічний гонартроз II–IV стадії; заплановане первинне одностороннє тотальне ендопротезування колінного суглоба; підписана інформована згода на участь у дослідженні. Критеріями виключення були: тяжка супутня патологія, що обмежувала участь у програмі фізичної терапії; когнітивні порушення (Монреальський когнітивний тест (MoCA) <24 балів); відмова від участі у дослідженні або припинення участі на будь-якому його етапі. Відповідність пацієнтів критеріям включення та виключення визначали під час первинного клінічного обстеження на підставі аналізу медичної документації, збору анамнезу, оцінки когнітивних та фізикальних функцій. За результатами застосування критеріїв з дослідження було виключено 2 пацієнта, зокрема 1 пацієнт не надав письмову інформовану згоду на участь у дослідженні та 1 пацієнту скасували операцію та призначили інше лікування.

Після застосування критеріїв включення/виключення в дослідженні продовжили участь 80 пацієнтів у віці від 33 до 82 років (середній вік склав $64,6 \pm 9,5$ років), з них 58 жінок (72,5%) і 22 чоловіків (27,5%). Всім учасникам було запропоновано пройти програму прегабілітації. Залежно від добровільної згоди на участь у програмі пацієнтів розподілили на основну групу (ОГ), де було виконана програма прегабілітаційного втручання, та контрольну групу (КГ, без прегабілітації).

Дизайн дослідження передбачав 4-тижневий передопераційний період фізичної терапії, етап оперативного лікування та ранній післяопераційний стаціонарний етап (гострий період) фізичної терапії. Під час первинного обстеження (візит 1) виконували комплексне функціональне оцінювання, що включало визначення інтенсивності больового синдрому, функціонального стану колінних суглобів, сили м'язів, обсягу активних рухів, рівноваги, функціональної мобільності, швидкості ходьби, функціональної сили нижніх кінцівок, фізичної витривалості, рівня функціонування та обмежень життєдіяльності. Після завершення 4-тижневого передопераційного етапу за 1–3 доби до оперативного втручання проводили повторне обстеження (візит 2) для оцінки змін функціонального стану. Надалі всім пацієнтам відповідно до затвердженого плану лікування було виконано первинне одностороннє тотальне ендопротезування колінного суглоба. Оперативне втручання виконували із застосуванням медіального парapatелярного доступу. Для ендопротезування використовували конструкцію із задньою стабілізацією (posterior-stabilized, PS). Після-

операційну програму фізичної терапії розпочинали з першої післяопераційної доби. Раннє післяопераційне обстеження (візит 3) проводили на 5 післяопераційну добу.

Для уніфікації опису результатів у дослідженні нижню кінцівку, на якій було заплановано та в подальшому виконано тотальне ендопротезування колінного суглоба, надалі позначали як оперована нижня кінцівка (ОНК), а протилежну нижню кінцівку – як контралатеральна нижня кінцівка (КНК).

Для комплексної оцінки стану пацієнтів на різних етапах дослідження використовували валідизовані опитувальники та стандартизовані функціональні тести, що широко застосовуються для оцінювання пацієнтів із гонартрозом та після тотального ендопротезування колінного суглоба. Для оцінки функціонального стану колінних суглобів використовували опитувальник Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) [8], який пацієнти заповнювали окремо для ОНК та КНК. У домені спорт/рекреація (Sport/Recreation (SP) у випадку, якщо пацієнт дані види активності не виконував, залишали без відповіді, а підсумковий показник розраховували за фактично заповненими пунктами відповідно до правил KOOS. У ранньому післяопераційному періоді функціональний стан ОНК оцінювали за допомогою скороченої версії опитувальника KOOS JR [9]. Для характеристики рівня обмеження життєдіяльності застосовували перекладений та адаптований для української популяції опитувальник «Таблиця оцінювання обмеження життєдіяльності Всесвітньої організації охорони здоров'я 2.0» (World Health Organization Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0) [10]. Загальний показник WHODAS 2.0 розраховували відповідно до рекомендацій ВООЗ із урахуванням статусу оплачуваної зайнятості: для пацієнтів, які не мали оплачуваної роботи, при розрахунку загального показника використовували 32 пункти опитувальника, виключаючи пункти D5.5–D5.8, пов'язані з трудовою діяльністю. Когнітивні функції оцінювали за допомогою MoCA [11]. Загальну інтенсивність больового синдрому визначали за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ) у спокої та безпосередньо після виконання тестів на витривалість (за 6-хвилинним тестом ходи (6MWT) або 2-хвилинним тестом ходи (2MWT) залежно від етапу дослідження) для оцінки можливого впливу больового синдрому на результати функціонального тестування [12]. Активний обсяг рухів (Range of Motion, ROM) у колінних суглобах вимірювали за допомогою універсального гоніометра, оцінюючи згинання (ROM-KF) та розгинання (ROM-KE) відповідно до стандартизованої методики гоніометричного обстеження [13]. Мануальне м'язове тестування проводили для оцінки сили розгиначів колінного суглоба (MMT-KE), згиначів колінного суглоба (MMT-KF), м'язів, що відводять стегно у кульшовому суглобі (MMT-HABD) та розгиначів кульшового суглоба (MMT-HE), які відіграють ключову роль у забезпеченні опорної функції нижньої кінцівки під час ходьби [14]. Рівень довільної активації чотириголового м'яза стегна визначали за допомогою тесту активації квадрицепса (Quadriceps Activation Test, QAB) [15], функціональну силу нижніх кінцівок – за допомогою 30-секундного тесту «Встати зі стільця» (30STS) [16], функціональну мобільність пацієнтів – за допомогою тесту «Встати та піти» (TUG)

[17]. Статичну постуральну стійкість та здатність КНК утримувати одноопорне положення оцінювали на передопераційному етапі за допомогою тесту стояння на одній нозі (SLST) із максимальною тривалістю виконання 30 с [18]. Швидкість ходьби визначали за допомогою 10-метрового тесту ходьби (10 Meter Walk Test, 10MWT), при цьому окремо аналізувалась комфортна (10MWT-CS) та максимальна безпечна швидкість ходьби (10MWT-FS) відповідно до протоколу проведення тесту [19]. Для оцінювання витривалості на передопераційному етапі (візити 1 та 2) застосовували 6-хвилинний тест ходьби (6MWT) [20], тоді як у ранньому післяопераційному періоді (візит 3) використовували 2-хвилинний тест ходьби (2MWT) [21]. Суб'єктивне сприйняття фізичного навантаження оцінювали за шкалою Borg CR10 безпосередньо після виконання тесту на витривалість [22].

Передопераційна програма фізичної терапії (преабілітації) тривала 4 тижні та включала індивідуальні заняття з фізичним терапевтом тричі на тиждень тривалістю 60 хвилин. У дні без індивідуальних занять пацієнти виконували структуровану домашню програму фізичної терапії тривалістю 30 хвилин, яка була продовженням основної програми та включала вправи, засвоєні під час індивідуальних занять. Дотримання домашньої програми контролювали під час кожного заняття з фізичним терапевтом із подальшою корекцією вправ та прогресією навантаження за необхідності.

Програму побудовано відповідно до сучасних клінічних рекомендацій щодо фізичної терапії пацієнтів із гонартрозом та підготовки до тотального ендопротезування колінного суглоба. Вона включала терапевтичне навчання, вправи для відновлення активного обсягу рухів, прогресивне силове тренування, функціонально орієнтовані вправи та тренування фізичної витривалості [14]. Особливістю запропонованої програми було одночасне вирішення двох клінічних завдань: передопераційної підготовки ОНК та функціональної підготовки КНК до виконання провідної опорної функції в ранньому післяопераційному періоді. Для ОНК втручання було спрямоване на відновлення активного обсягу рухів у колінному суглобі, довільної активації чотириголового м'яза стегна, збільшення сили основних м'язових груп та покращення функціональної мобільності. Для КНК основний акцент робили на розвитку м'язової сили, силовій витривалості, постуральної стійкості, контролю рівноваги та функціональних навичок, необхідних для забезпечення опорної функції під час пересування у ранньому післяопераційному періоді з урахуванням наявного гонартрозу. Силове тренування включало вправи для розгиначів і згиначів колінного суглоба, відвідників та розгиначів кульшового суглоба. На передопераційному етапі вправи виконували у 2–3 підходи по 8–12 повторень з інтенсивністю помірного рівня навантаження (RPE 4–6 за шкалою Borg CR10) та інтервалом відпочинку 60–90 с між підходами. Для ОНК навантаження підбирали з урахуванням вихідного функціонального стану, больової реакції та переносимості вправ; для КНК дозування орієнтували на формування достатньої силовій та функціональної спроможності до підвищеного опорного навантаження після операції.

У ранньому післяопераційному періоді дозування силових вправ для ОНК зменшували відповідно до терміну після оперативного втручання та поступово збільшували в міру відновлення функції. Для КНК зберігали помірну інтенсивність силового навантаження з поступовим збільшенням обсягу або складності вправ відповідно до переносимості. Прогресію здійснювали після виконання цільової кількості повторень із належною технікою та без надмірної больової чи післянавантажувальної реакції.

Функціонально орієнтоване тренування включало вправи на вставання зі стільця, перенесення маси тіла, тренування рівноваги, ходьбу та подолання сходів. Терапевтичне навчання охоплювало інформування пацієнтів про перебіг раннього післяопераційного періоду, навчання користуватися допоміжними засобами пересування, безпечному виконанню побутових переміщень, подоланню сходів та самостійному виконанню домашньої програми фізичної терапії.

Інтенсивність, складність та прогресію фізичних вправ визначали індивідуально відповідно до функціонального стану пацієнта, рівня та динаміки больового синдрому за ВАШ, а також суб'єктивного сприйняття фізичного навантаження за шкалою Borg CR10. Цільовий рівень навантаження під час виконання вправ становив переважно 4–6 балів за Borg CR10. Прогресію здійснювали шляхом збільшення кількості повторень, тривалості виконання, опору або складності вправ за умови належної техніки, задовільної переносимості попереднього навантаження та відсутності надмірної больової чи післянавантажувальної реакції. У разі недостатньої переносимості навантаження його обсяг або інтенсивність відповідно зменшували.

У періоді гострої реабілітації до моменту візиту 3 усі пацієнти ОГ та КГ отримували однакову програму ранньої післяопераційної фізичної терапії, яку розпочинали з першої післяопераційної доби. Фізичну терапію проводили у 2–3 індивідуальні сесії протягом доби із сумарною тривалістю терапевтичного навантаження близько 90 хв на добу. Програма включала ранню вертикалізацію, вправи для профілактики післяопераційних ускладнень, пасивну мобілізацію та підтримання доступного обсягу рухів у колінному суглобі, активні вправи для поступового відновлення обсягу рухів, вправи для довірливої активації чотиригодового м'яза стегна, навчання користуватися допоміжними засобами пересування, тренування ходьби та поступове розширення функціональної активності відповідно до клінічного стану пацієнта.

Навчальний компонент включав пояснення пацієнтам особливостей раннього післяопераційного періоду, правил безпечної мобілізації та дозування фізичної активності, принципів виконання рекомендованих вправ, користування допоміжними засобами пересування, безпечного виконання побутових переміщень і подолання сходів. Пацієнтів також навчали самостійному виконанню рекомендованих вправ та дотриманню домашніх рекомендацій після виписки.

Статистичний аналіз проводився з використанням програми STATISTICA 6.1 (Statsoft

Inc., США, AGAR909E415822FA). Тип розподілу отриманих даних встановлювали за допомоги критерію Шапіро-Уїлка. За умови нормального розподілу кількісні дані представлялись у форматі $M \pm SD$, де M – середнє арифметичне, SD – середньоквадратичне відхилення; при ненормальному – у форматі $Me [Q1; Q3]$, де $Q1$, $Q3$ – значення 25, 75 кватернів, а Me – медіана. Категорійні дані представлено у вигляді абсолютної кількості спостережень (n) та у відсотках (%). Для порівняння груп за категорійними даними застосовували χ^2 Пірсона. Статистичну значимість різниць між незалежними групами за кількісними показниками визначали за U -критерієм Манна-Уїтні, між пов'язаними групами – за T -критерієм Вілкоксона; за нормально розподіленими даними – t -критерієм Стюдента. Різниця між групами вважалася статистично значимою при $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення.

Під час візиту 1 пацієнти ОГ та КГ статистично значимо не відрізнялися за віком та статтю (табл. 1), що вказує на однорідність представлених груп за цими показниками.

Таблиця 1 – Аналіз однорідності груп на початку дослідження за віком та статтю

Показник	Групи порівняння		p
	ОГ, (n=40)	КГ, (n=40)	
Вік, роки ($M \pm SD$)	65,1 $\pm$ 9,1	64,2 $\pm$ 9,9	0,68
Стать, n (%)	ч	27 (67,5%)	0,32
	ж	13 (32,5%)	

Одним з проявів гонартрозу є обмеження рухів у колінному суглобі та зниження сили м'язів стегна, що було встановлено при дослідженні ОНК (табл. 2). Аналіз даних табл. 2 вказав, що протягом прегабілітації відмічалася збільшення амплітуди активного згинання та зменшення амплітуди розгинання в ОГ порівняно з КГ і вже наприкінці доопераційного етапу відмічалася статистично значима різниця в обраних для аналізу групах, зокрема в ОГ амплітуда згинання була на в середньому на 13,5 $\pm$ 2,5 градуси більша, ніж у представників КГ ($p < 0,05$). Це стало основою до статистично значимої більшої величини

Таблиця 2 – Динаміка показників гоніометрії колінного суглобу та сили м'язів стегна ОНК ($Me [Q25; Q75]$)

Показник	Візит	Групи порівняння		Р між КГ та ОГ
		ОГ, (n=40)	КГ, (n=40)	
ROM-KF, град	1	104,5[94,0;108,5]	96,0[86,5;109,5]	0,14
	2	109,0[99,5;113,0]*	95,5[85,5;107,0]	0,0001
	3	81,5[71,0;88,0]*	72,5[70,0;81,5]*	0,01
ROM-KE, град	1	8,0[6,0;11,0]	10,0[5,5;13,5]	0,15
	2	6,0[4,0;8,0]*	10,0[5,5;14,0]	0,0001
	3	3,0[1,0;6,0]*	5,0[2,5;7,0]*	0,02
MMT-KF, бали	1	4,0[4,0;4,0]	4,0[3,0;4,0]	0,44
	2	4,0[4,0;4,0]	3,0[3,0;4,0]	0,003
MMT-KE, бали	1	4,0[3,0;4,0]	3,0[3,0;4,0]	0,09
	2	4,0[3,0;4,0]*	3,0[3,0;4,0]	0,01
MMT-HABD, бали	1	4,0[4,0;4,0]	4,0[3,5;4,0]	0,60
	2	4,0[4,0;4,0]*	4,0[3,0;4,0]	0,01
MMT-HE, бали	1	4,0[3,0;4,0]	3,0[3,0;4,0]	0,09
	2	4,0[3,0;4,0]	3,0[3,0;4,0]	0,05

Примітки: * – внутрішньогрупово статистично значима динаміка впродовж реабілітації ($p < 0,05$), порівняно з візитом 1.

згинання у колінному суглобі в післяопераційному періоді на $9,0 \pm 2,2$ градусів порівняно з аналогічним показником КГ ($p < 0,05$), тобто не дивлячись на значне зниження показнику в обох групах, така різниця збереглася й після операції.

Особливий інтерес викликає динаміка функціональних показників в КНК, зокрема розроблена програма фізичної терапії в т.ч. була направлена на роботу з нижньою кінцівкою, яка має ознаки гонартрозу, але не оперується в поточному епізоді (табл. 3).

Застосування прегабілітаційної програми позитивно вплинуло на показники загальної аеробної витривалості. Вже під час 2 візиту було встановлене статистично значимо більше проходження дистанції у 6MWT в ОГ, зокрема на 22%, що й зумовило збереження цієї різниці під час візиту 3 (табл. 4, $p < 0,05$). Так, під час 3 візиту довжина дистанції в ОГ була вже на 41,7% більшою порівняно з КГ. Аналіз даних табл. 4 вказав, що в ОГ також були кращими фізичні якості, зокрема під час 2 візиту швидкість ходьби була на 22,6%, а під час 3 візиту – на 47,1% більшою, швидкісно-силові якості під час 2 візиту – на 27,8% кращими, що мало статистичну значимість ($p < 0,05$).

Функціональні зрушення стали підґрунтям й кращої здатності пацієнтів ОГ до виконання повсякденної діяльності, що обумовило зниження проявів обмеження життєдіяльності у представників ОГ під час 2 та 3 візитів порівняно з КГ ($p < 0,05$, табл. 5).

Результати представленого дослідження засвідчили ефективність застосування терапевтичної програми на доопераційному періоді менеджменту пацієнтів з гонартрозом. Ефективність застосування терапевтичних вправ проявилася не тільки впливом на фізичні якості, зокрема швидкісні, швидкісно-силові та витривалість, але й на стан функціонування та рівень обмеження життєдіяльності, що підтверджує існуючі результати [14]. В роботі представлена деталізована і диференційована програма прегабілітації, що доповнює існуючий досвід переважно освітніх заходів на передопераційному етапі [23]. Особливо важливим і новим є деталізація впливу на КНК, на якій також були встановлені ознаки гонартрозу.

Висновки.

Терапевтичні вправи, що було застосовано в передопераційному періоді у пацієнтів з двобічним гонартрозом, є ефективним засобом для відновлення швидкості ходьби, швидкісно-силових фізичних якостей та витривалості, що обумовлює збільшення здатності до виконання повсякденної активності, зменшення проявів обмеження життєдіяльності і, найголовніше, покращення якості життя.

Перспективи подальших досліджень.

Розробка та обґрунтування диференційованої програми реабілітації у гострому, післягострому та

Таблиця 3 – Динаміка показників гоніометрії колінного суглобу та сили м'язів стегна КНК (Ме [Q25;Q75])

Показник	Візит	Групи порівняння		Р між КГ та ОГ
		ОГ, (n=40)	ОГ, (n=40)	
ROM-KF, град	1	113,5[104,5;116,0]	104,0[93,5;117,0]	0,06
	2	117,5[109,5;119,5]*	104,0[93,5;116,5]	0,0001
ROM-KE, град	1	4,0[3,0;7,5]	7,0[3,0;10,5]	0,08
	2	3,0[2,0;4,5]*	7,5[3,0;11,0]	0,0001
MMT-KF, бали	1	4,0[4,0;4,0]	4,0[3,0;4,0]	0,20
	2	4,0[4,0;4,0]	3,0[3,0;4,0]	0,003
MMT-KE, бали	1	4,0[4,0;4,0]	4,0[3,0;4,0]	0,20
	2	4,0[4,0;4,0]	3,5[3,0;4,0]	0,001
MMT-HABD, бали	1	4,0[4,0;4,0]	4,0[3,0;4,0]	0,19
	2	4,0[4,0;4,0]*	4,0[3,0;4,0]	0,03
MMT-HE, бали	1	4,0[3,0;4,0]	3,0[3,0;4,0]	0,05
	2	4,0[4,0;4,0]*	3,0[3,0;4,0]	0,0001
Тест стояння на 1 нозі, с	1	10,9[5,7;15,1]	6,7[3,2;16,5]	0,44
	2	14,0[8,1;18,7]*	6,7[3,2;16,5]	0,01

Примітки: * – внутрішньогрупова статистично значима динаміка впродовж реабілітації ($p < 0,05$), порівняно з візитом 1.

Таблиця 4 – Динаміка показників рухових функцій впродовж реабілітації (Ме [Q25;Q75])

Показник	Візит	Групи порівняння		Р між КГ та ОГ
		ОГ, (n=40)	ОГ, (n=40)	
6MWT, м	1	305,5[230,5;345,0]	251,5[188,5;353,0]	0,28
	2	326,0[249,5;373,0]*	252,0[187,5;354,5]	0,02
2MWT, м	3	75,5[48,0;87,5]*	44,0[31,5;64,5]*	0,00001
10-MWT, м/с	1	0,84[0,67;0,92]	0,72[0,57;0,94]	0,27
	2	0,93[0,76;1,02]*	0,72[0,57;0,94]	0,002
	3	0,34[0,21;0,41]*	0,18[0,13;0,27]*	0,00001
QAB, бали	1	4,0[3,0;4,0]	3,0[2,0;4,5]	0,15
	2	5,0[4,0;5,0]*	3,0[2,0;4,5]	0,0001
	3	3,0[3,0;4,0]*	2,5[2,0;3,0]*	0,00001
Тест «Встань та йди», с	1	14,2[12,7;17,9]	16,8[12,6;20,7]	0,11
	2	12,9[11,5;16,0]*	16,8[12,6;20,8]	0,001
	3	25,1[22,2;34,7]*	39,6[30,3;48,8]*	0,00001
Тест присідань за 30 секунд, п	1	8,0[6,0;10,0]	6,5[5,0;9,5]	0,24
	2	9,0[7,0;11,0]*	6,5[5,0;9,5]	0,003

Примітки: * – внутрішньогрупова статистично значима динаміка впродовж реабілітації ($p < 0,05$), порівняно з візитом 1.

Таблиця 5 – Динаміка показників функціонування та обмеження життєдіяльності впродовж реабілітації, (Ме [Q25;Q75])

Показник	Візит	Групи порівняння		Р між КГ та ОГ
		ОГ, (n=40)	ОГ, (n=40)	
KOOS (симптоми), бали	1	39,3[32,1;44,6]	32,1[17,9;44,6]	0,06
	2	39,8[38,5;59,0]	32,0[17,1;46,0]	0,03
KOOS (біль), бали	1	27,8[13,9;36,1]	13,9[8,3;34,7]	0,11
	2	30,6[16,7;36,1]	13,8[8,3;34,7]	0,03
KOOS (повсякденна активність), бали	1	39,7[30,9;42,4]	29,4[17,6;44,1]	0,10
	2	41,2[30,9;44,1]	29,4[17,6;44,1]	0,03
KOOS (спорт/відпочинок), бали	1	16,6[0,0;20,0]	2,5[0,0;20,0]	0,45
	2	22,5[0,0;25,0]	2,5[0,0;20,0]	0,04
KOOS (якість життя), бали	1	25,0[3,1;25,0]	3,1[0,0;25,0]	0,12
	2	25,0[6,3;25,0]	3,1[0,0;25,0]	0,02
WHODAS 2.0, %	1	46,1[40,3;50,0]	46,9[39,0;57,0]	0,80
	2	50,7[40,3;61,7]	43,8[38,9;47,4]	0,004
KOOS-JR, бали	3	39,6[20,9;42,3]	15,9[8,3;26,6]	0,0001

довготривалому реабілітаційних періодах для пацієнтів з двобічним гонартрозом після ендопротезування.

Література

1. GBD 2021 Osteoarthritis Collaborators. Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990–2020 and projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol.* 2023;5(9):e508–e522. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00163-7](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00163-7)
2. Le Stum M, Le Goff-Pronost M, Stindel E, Dardenne G. Incidence rate of total knee arthroplasties in eleven European countries: Do they reach a plateau? *PLoS One.* 2025;20(1):e0312701. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312701>
3. Sloan M, Premkumar A, Sheth NP. Projected volume of primary total joint arthroplasty in the United States, 2014 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2018;100(17):1455–1460. DOI: <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.01617>
4. Tsentri medychnoi statystyky MOZ Ukrainy. Osnovni pokaznyky diialnosti zakladiv okhorony zdorovia Ukrainy za 2021 rik. Kyiv: MOZ Ukrainy; 2022. [in Ukrainian].
5. Korzh M, Filipenko B, Tankut V. Current state of the problem of arthroplasty in Ukraine. *Pain, joints, spine.* 2026;(1.05):48–50. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-1507.1.05.2012.82206>
6. Wise BL, Niu J, Yang M, Lane NE, Harvey W, Felson DT, et al. Patterns of compartment involvement in tibiofemoral osteoarthritis in men and women and in whites and African Americans. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012;64(6):847–852. DOI: <https://doi.org/10.1002/acr.21606>
7. Jansen NEJ, Molendijk E, Schiphof D, van Meurs JBJ, Oei EHG, van Middelkoop M, et al. Gait asymmetry after unilateral total knee arthroplasty is associated with risk of contralateral knee arthroplasty. *Osteoarthritis and Cartilage.* 2023;31(6):778–786. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2023.02.003>
8. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;28(2):88–96. DOI: <https://doi.org/10.2519/jospt.1998.28.2.88>
9. Lyman S, Lee YY, Franklin PD, Li W, Cross MB, Padgett DE. Validation of the KOOS, JR: A Short-form Knee Arthroplasty Outcomes Survey. *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474(6):1461–71. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4719-1>
10. Tymruk-Skoropad K, Muzyka O, Pavlova I. Measuring health and disability of Ukrainian cadets – translation and cross-cultural adaptation of the WHODAS 2.0. *Physiother Quart.* 2023;31(4):49–56. DOI: <https://doi.org/10.5114/pq.2023.116343>
11. Nekhanevych O, Griban G, Sekretnyi V, Bakuridze-Manina V, Kaniuka Ye, Kovalenko T, et al. Predicting the Effectiveness of Physical Therapy in Hockey Players after Cerebral Concussion. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences.* 2023;11(2):316–325. DOI: <https://doi.org/10.13189/saj.2023.110208>
12. Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet.* 1974;2(7889):1127–1131. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(74\)90884-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(74)90884-8)
13. Norkin CC, White DJ. *Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry.* 5th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2016. 571 p.
14. Jette DU, Hunter SJ, Burkett L, Langham B, Logerstedt DS, Piuze NS, et al. Physical Therapist Management of Total Knee Arthroplasty. *Phys Ther.* 2020;100(9):1603–1631. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa099>
15. Mizner RL, Peterson SC, Stevens JE, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Early quadriceps strength loss after total knee arthroplasty. The contributions of muscle atrophy and failure of voluntary muscle activation. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2005;87(5):1047–1053. DOI: <https://doi.org/10.2106/JBJS.D.01992>
16. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 1999;70(2):113–119. DOI: <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>
17. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society.* 1991;39(2):142–148. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
18. Dobson F, Hinman RS, Roos EM, Abbott JH, Stratford P, Davis AM, et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21(8):1042–1052.
19. Peters DM, Fritz SL, Krotish DE. Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-Meter Walk Test for measurements of gait speed in healthy, older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2013;36(1):24–30. DOI: <https://doi.org/10.1519/JPT.0b013e318248e20d>
20. Nekhanevych OB, Baklanov MS. Efektyvnist vysokointensyvnoho intervalnoho trenuvannya u patsientiv z rakom leheni. *Visnyk problem biolohii i medytyny.* 2026;2(181):305–309. DOI: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2026-2-181-305-309> [in Ukrainian].
21. Bohannon RW, Wang YC, Gershon RC. Two-minute walk test performance by adults 18 to 85 years: normative values, reliability, and responsiveness. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(3):472–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.10.006>
22. Borg G. *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales.* Champaign (IL): Human Kinetics; 1998. 104 p.
23. Huang SW, Chen PH, Chou YH. Effects of a preoperative simplified home rehabilitation education program on length of stay of total knee arthroplasty patients. *Orthopaedics & Traumatology: surgery & Research.* 2012;98:259–264. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2011.12.004>

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПЕРЕДОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ ПРИ ТОТАЛЬНОМУ ЕНДОПРОТЕЗУВАННІ КОЛІННОГО СУГЛОБА У ПАЦІЄНТІВ З ДВОБІЧНИМ ГОНАРТРОЗОМ

Василенко Є. О., Ціж Л. М.

Резюме. Тотальне ендопротезування колінного суглоба (ТКА) стало одним із найчастіше виконуваних ортопедичних втручань у відповідь на прогресуючу функціональну недостатність і біль, пов'язані з остеоартрозом. За даними Центру медичної статистики МОЗ України, щорічно в країні виконується понад 12–15 тис. ендопротезувань великих суглобів, серед яких частка колінного суглоба становить орієнтовно 35–45%. Пацієнти з двобічним гонартрозом, які проходять ТКА, стикаються з особливими викликами у післяопераційному періоді, оскільки неопераційний суглоб часто залишається функціонально обмеженим і не може компенсувати навантаження з оперованої кінцівки. Збережена асиметрія ходи після одностороннього ТКА є важливим фактором необхідності подальшого контралатерального ендопротезування, що підкреслює важливість врахування неопераційного коліна під час післяопераційної реабілітації. Більшість досліджень орієнтовується на одностороннє ТКА, де головна увага приділяється відновленню функцій у оперованій кінцівці без урахування впливу неопераційної кінцівки на загальний результат. Відсутність досліджень, які комплексно аналізують реабілітацію пацієнтів з двобічним гонартрозом, особливо в аспекті фізичної терапії, створює значну прогалину в науці та обґрунтовує необхідність подальших досліджень для оптимізації реабілітаційних стратегій у таких пацієнтів.

Мета дослідження – підвищити ефективність фізичної терапії пацієнтів з двобічним гонартрозом шляхом розробки та обґрунтування програми терапевтичних вправ у доопераційному періоді.

Протягом 2023–2025 рр. у дослідження послідовно включали 82 пацієнти із двобічним гонартрозом II–IV стадії, яким було заплановано первинне одностороннє тотальне ендопротезування колінного суглоба. Після застосування критеріїв включення/виключення в дослідженні продовжили участь 80 пацієнтів у віці від 33 до 82 років (середній вік склав 64,6±9,5 років), з них 58 жінок (72,5%) і 22 чоловіків (27,5%). Всім учасникам було запропоновано пройти програму прерабілітації. Залежно від добровільної згоди на участь у програмі пацієнтів розподілили на основну групу (ОГ), де було виконана програма прерабілітаційного втручання, та контрольну групу (КГ, без прерабілітації).

У пацієнтів ОГ вже під час 2 візиту за 1-2 дні перед операцією рівень загальної витривалості, силові та швидко-силові показники були кращими, ніж у представників КГ, що й зумовило збереження цієї різниці на 5 день після операції ($p < 0,05$). Функціональні позитивні зрушення були підґрунтям кращої здатності у представників ОГ до виконання повсякденної діяльності, що зумовило зниження проявів обмеження життєдіяльності та позитивну динаміку показників якості життя ($p < 0,05$). Запропонована програма терапевтичних вправ, що була застосована в передопераційному періоді у пацієнтів з двобічним гонартрозом, є ефективним засобом для відновлення швидкості ходьби, швидко-силових фізичних якостей та витривалості, що обумовлює збільшення здатності до виконання повсякденної активності, зменшення проявів обмеження життєдіяльності і, найголовніше, покращення якості життя.

Ключові слова: гонартроз, ендопротезування колінного суглоба, реабілітація, фізична терапія, обмеження життєдіяльності, якість життя.

EFFECTIVENESS OF PHYSICAL THERAPY IN THE PREOPERATIVE PERIOD IN TOTAL KNEE ARTHROPLASTY IN PATIENTS WITH BILATERAL GONARTHROSIS

Vasilenko Ye. O., Tsizh L. M.

Abstract. Total knee arthroplasty (TKA) has become one of the most frequently performed orthopedic interventions in response to progressive functional insufficiency and pain associated with osteoarthritis. According to the Center for Medical Statistics of the Ministry of Health of Ukraine, more than 12–15 thousand large joint arthroplasty are performed in the country annually, among which the knee joint accounts for approximately 35–45%. Patients with bilateral gonarthrosis who undergo TKA face special challenges in the postoperative period, as the non-operated joint often remains functionally limited and cannot compensate for the load from the operated limb. The preserved gait asymmetry after unilateral TKA is an important predictor of the need for further contralateral arthroplasty, which emphasizes the importance of considering the non-operated knee during postoperative rehabilitation. Most studies focus on unilateral TKA, where the main focus is on restoring function in the operated limb without considering the impact of the non-operated limb on the overall outcome. The lack of studies that comprehensively analyze the rehabilitation of patients with bilateral gonarthrosis, especially in terms of physical therapy, creates a significant gap in science and justifies the need for further research to optimize rehabilitation strategies in such patients.

The aim of the study is to increase the effectiveness of physical therapy for patients with bilateral gonarthrosis by developing and substantiating a program of therapeutic exercises in the preoperative period.

During 2023–2025, 82 patients with bilateral gonarthrosis of stage II–IV, who were scheduled for primary unilateral total knee arthroplasty, were consecutively included in the study. After applying the inclusion/exclusion criteria, 80 patients aged 33 to 82 years (mean age was 64.6 ± 9.5 years) continued to participate in the study, of whom 58 were women (72.5%) and 22 were men (27.5%). All participants were offered to undergo a prehabilitation program. Depending on their voluntary consent to participate in the program, patients were divided into the main group (OG), where the prehabilitation intervention program was performed, and the control group (CG, without prehabilitation).

In OG patients, already during the 2nd visit, 1-2 days before the operation, the level of general endurance, strength and speed-power indicators were better than in CG representatives, which led to the preservation of this difference on the 5th day after the operation ($p < 0.05$). Functional positive changes were the basis for the better ability of OG representatives to perform daily activities, which led to a decrease in the manifestations of limitation of vital activities and positive dynamics of quality of life indicators ($p < 0.05$). The proposed program of therapeutic exercises, which was applied in the preoperative period in patients with bilateral gonarthrosis, is an effective means for restoring walking speed, speed-power physical qualities and endurance, which leads to an increase in the ability to perform daily activities, a decrease in the manifestations of limitation of vital activities and, most importantly, an improvement in the quality of life.

Key words: gonarthrosis, knee arthroplasty, rehabilitation, physical therapy, disability, quality of life.

ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Vasilenko Ye. O.: <https://orcid.org/0009-0002-5605-3438> ^{ABCDE}

Tsizh L. M.: <https://orcid.org/0000-0003-4891-4058> ^{EF}

Конфлікт інтересів:

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Адреса для кореспонденції

Василенко Євген Олександрович
Дніпровський державний медичний університет
Україна, 49000, м. Дніпро, вул. В. Вернадського 9
Тел.: +380635638209
E-mail: 202@dmu.edu.ua

А – концепція роботи та дизайн, **В** – збір та аналіз даних, **С** – відповідальність за статичний аналіз, **Д** – написання статті, **Е** – критичний огляд, **Ф** – остаточне затвердження статті.

Ця стаття розповсюджується на умовах ліцензії **Creative Commons Attribution (CC-BY)**, яка дозволяє не-обмежене використання, поширення та відтворення в будь-якому форматі за умови належного цитування оригінальної роботи © Всі автори, 2026

Стаття надійшла 03.05.2026 року

Стаття прийнята до друку 18.08.2026 року

Опубліковано 29.09.2026 року