

ВІДГУК

офіційного опонента, завідувача науково-організаційного відділу ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І.Ситенка НАМН України», доктора медичних наук, професора Танькута Володимира Олексійовича, на дисертаційну роботу аспіранта Громадського Вадима Вячеславовича на тему: «Відновне лікування пацієнтів із тендинопатією власної зв'язки наколінка після артроскопічної резекції меніска колінного суглоба», представлену до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина»

Актуальність.

Захворювання опорно-рухового апарату, і зокрема патологія колінного суглоба, займають одне з провідних місць серед причин тимчасової непрацездатності та хронічного больового синдрому у осіб активного та середнього віку. В умовах зростаючого попиту на малоінвазивні ортопедичні втручання артроскопічна резекція меніска набуває все більшого поширення як метод вибору при менісковій патології. Разом із тим клінічний досвід переконливо свідчить, що не для всіх пацієнтів хірургічне втручання забезпечує повноцінне відновлення функції колінного суглоба. Ця проблема набуває особливої актуальності в контексті загальносвітової тенденції до розвитку доказової фізичної терапії та пошуку оптимальних підходів до відновного лікування після ортопедичних втручань.

Тендинопатія власної зв'язки наколінка є однією з найпоширеніших причин хронічного больового синдрому переднього відділу колінного суглоба, що призводить до суттєвого зниження якості життя, обмеження повсякденної, спортивної та професійної активності пацієнтів. Захворювання переважно уражає осіб молодого та середнього, тобто найбільш соціально активного та працездатного віку, що надає проблемі виразного соціально-економічного виміру. За даними сучасних систематичних оглядів і метааналізів, поширеність тендинопатії власної зв'язки наколінка серед спортсменів, які спеціалізуються в стрибкових видах спорту, сягає 14–22%, тоді як серед загальної популяції хворих, що перенесли артроскопічні втручання на колінному суглобі, цей показник становить від 6 до 25% залежно від типу операції та методів оцінки.

Артроскопічна резекція меніска є одним із найпоширеніших ортопедичних втручань у сучасній клінічній практиці: за даними

міжнародних реєстрів, у США щорічно виконується понад 500 000 таких операцій, а в Україні цей показник неухильно зростає разом із розвитком малоінвазивної ортопедії. Незважаючи на відносну малоінвазивність та коротке перебування в стаціонарі, у значної частини пацієнтів у ранньому та пізньому післяопераційному періодах розвивається клінічно виражений больовий синдром у передньому відділі колінного суглоба, провідним компонентом якого є тендинопатія власної зв'язки наколінка. Цей стан слід відрізняти від артрогенного болю, асоційованого безпосередньо з дефектом меніска, і розглядати як самостійне патологічне ускладнення, що потребує специфічного підходу до діагностики та відновного лікування.

Патогенетичне підґрунтя тендинопатії власної зв'язки наколінка в постартроскопічному періоді є багатофакторним. З одного боку, операційна травма та ранній запальний відповідь призводять до рефлекторного гальмування чотириголового м'яза стегна, розвитку його гіпотрофії і, як наслідок, до перерозподілу навантажень у пателофеморальному комплексі. З іншого боку, зміна механіки колінного суглоба після часткової резекції меніска впливає на кінематику наколінка і збільшує питоме навантаження на власну зв'язку. Поєднання цих механізмів створює умови для хронічного перевантаження зв'язкового апарата, що клінічно реалізується больовим синдромом, структурними змінами тканини зв'язки та функціональним дефіцитом розгинального апарату.

Незважаючи на очевидну клінічну значущість цієї проблеми, у вітчизняній та зарубіжній літературі досі бракує єдиного стандартизованого підходу до відновного лікування пацієнтів із тендинопатією власної зв'язки наколінка після артроскопічних втручань. Переважна більшість існуючих реабілітаційних протоколів розроблена для спортивної популяції або для ізольованої тендинопатії без попередньої операції, тоді як специфіка постартроскопічного патогенезу, вплив гіпотрофії квадрицепса та порушення нейром'язового контролю залишаються недостатньо врахованими. Особливо гостро стоїть питання можливостей і меж застосування роботизованих технологій фізичної терапії в даній клінічній ситуації, оскільки відповідних доказових досліджень практично не існує.

Слід також зазначити, що тендинопатія власної зв'язки наколінка є не лише спортивною, а й суто клінічною проблемою: у дорослих пацієнтів із надлишковою масою тіла, зниженим м'язовим тонусом або гіподинамією артроскопічне втручання на колінному суглобі нерідко стає тригером для декомпенсації прихованих порушень функції пателофеморального

комплексу. Це пов'язано з тим, що операційна травма і вимушена гіпокінезія в ранньому після операційному періоді призводять до швидкого розвитку гіпотрофії чотириголового м'яза стегна, яка в умовах попередньо компенсованого функціонального стану перетворюється на декомпенсований дефіцит, що клінічно маніфестує тендинопатією. Розуміння цього механізму є принципово важливим для побудови ефективної програми фізичної терапії, як складової реабілітації, в зазначеній категорії хворих. Таким чином, обраний автором напрям дослідження — комплексне вивчення клінічних, морфологічних, біомеханічних та нейрорегуляторних механізмів формування тендинопатії власної зв'язки наколінка після артроскопічної резекції меніска, а також розробка і клінічна апробація диференційованої програми фізичної терапії, як складової реабілітації, із застосуванням роботизованого ортеза — є своєчасним, науково обґрунтованим і соціально значущим. Актуальність дисертаційної роботи не викликає жодних сумнівів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами.

Дисертаційна робота є самостійною науково-дослідною роботою автора, виконаною на базі ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМН України» (ДУ «ІТО НАМН України»).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.

Достовірність роботи підтверджена результатами комплексного клініко-інструментального дослідження 120 пацієнтів із тендинопатією власної зв'язки наколінка після артроскопічної резекції меніска колінного суглоба, відібраних із 524 обстежених. Пацієнтів рандомізовано на дві групи по 60 осіб. До 14-го дня після операції всі пацієнти перебували в однакових умовах, що забезпечує коректність порівняння та підтверджує вихідну співставність груп. Розмір вибірки є достатнім для отримання статистично достовірних результатів, а дизайн дослідження відповідає вимогам проспективного рандомізованого клінічного дослідження.

Комплекс методів дослідження є обґрунтованим і відповідає поставленим завданням. У роботі застосовано клінічні методи оцінки (опитувальники ВАШ, AKPS, шкала Lysholm), ультразвукове дослідження власної зв'язки наколінка з кольоровим доплерівським картуванням (апарат Canon Aplio i700), динамометричне тестування сили м'язів-розгиначів колінного суглоба за допомогою системи L-Force, аналіз стану вегетативної нервової регуляції методом ритмографії (апарат «ВНС-Спектр»), а також математичне та тривимірне МКЕ-моделювання

колінного суглоба в програмному середовищі SolidWorks 2023 / SimSolid 2023.

Методи статистичної обробки даних повністю відповідають характеру отриманих результатів та дизайну дослідження. Для порівняння незалежних вибірок використовувався критерій Манна–Уїтні, для оцінки динаміки всередині груп — критерій Фрідмана, для порівняння частот — критерій χ^2 та точний критерій Фішера, для аналізу взаємозв'язків — коефіцієнт кореляції Спірмена. Рівень статистичної значущості встановлено на рівні $p < 0,05$. Обсяг і характер статистичного аналізу відповідають сучасним стандартам доказової медицини.

Слід підкреслити коректність дизайну дослідження. Обраний автором підхід — запуск диференційованої програми фізичної терапії, як складової реабілітації, лише з 14-го дня після операції з попереднім клінічним та інструментальним обстеженням — забезпечує клінічну безпеку пацієнтів і водночас дозволяє уникнути змішування ефектів безпосередньої постопераційної реакції та власне реабілітаційного втручання. Контрольний дизайн із чотирма точками вимірювання забезпечує повноцінне відстеження динаміки і є цілком адекватним для оцінки ефективності 12-тижневого курсу відновного лікування. Усі поставлені завдання вирішені в повному обсязі. Наукові положення та висновки дисертації є обґрунтованими, достовірними та логічно впливають із отриманих результатів.

Наукова новизна дослідження.

Наукова новизна дисертаційної роботи є безперечною і виявляється на кількох рівнях.

Вперше проведено комплексне клініко-інструментальне дослідження, яке об'єднало вивчення клінічних проявів, ультразвукових характеристик власної зв'язки наколінка, показників сили м'язів нижньої кінцівки, стану вегетативної нервової регуляції та біомеханічних умов функціонування пателофеморального комплексу в єдину патогенетичну концепцію. Такий підхід дозволив охарактеризувати тендинопатію власної зв'язки наколінка після артроскопічної резекції меніска як багатокомпонентний синдром, а не ізольовану локальну патологію, і є принципово новим внеском у розуміння механізмів її формування.

Вперше встановлено і кількісно охарактеризовано клінічну картину тендинопатії власної зв'язки наколінка в даній когорті пацієнтів: у 96,7% виявлялася болючість при присіданні, у 90,8% — біль при стрибку, у

90,0% — симптом «кінотеатру», а у 76,7% пацієнтів водночас визначали 6–7 позитивних клінічних симптомів. За даними ультразвукового дослідження, у 85,9% хворих реєстрували поєднання трьох і більше патологічних ознак одночасно (зміна контурів — 89,2%, зниження ехогенності — 85,8%, підвищення васкуляризації — 85,0%), що дозволяє охарактеризувати дану патологію як клініко-морфологічний синдром із характерною сонографічною картиною.

Принципово новим є застосування математичного та тривимірного МКЕ-моделювання за методом скінченних елементів для кількісного обґрунтування ролі гіпотрофії квадрицепса стегна як провідного патогенетичного чинника перевантаження власної зв'язки наколінка. Виявлено, що в умовах гіпотрофії квадрицепса співвідношення латеральної та медіальної складових сили зростає до 2,8:1 (норма 1,2:1), напруження у зв'язці перевищують нормативні значення у 1,5–1,8 раза (від 2,4 МПа при 30° до 11,6 МПа при 90° згинання), а ексцентричні моменти у зоні пателофеморального контакту досягають 9,4 Н·м. Ці дані є оригінальним кількісним внеском у патогенетичне обґрунтування відновного лікування.

Вперше науково обґрунтовано і клінічно апробовано диференційовану програму фізичної терапії, як складової реабілітації, із застосуванням роботизованого ортеза Locomat для пацієнтів із тендинопатією власної зв'язки наколінка після артроскопічної резекції меніска. Розроблено три підпрограми залежно від провідного функціонального дефіциту: підгрупа А — з переважним дефіцитом сили ($L\text{-Force} \leq 50\%$ від норми), підгрупа Б — з переважним дефіцитом нейром'язового контролю (асиметрія Biofeedback $> 15\%$), підгрупа В — з переважним дефіцитом витривалості в поєднанні з больовим синдромом ($ВАШ \geq 4$ балів). Кожна підпрограма має власні параметри налаштування апарата, критерії прогресії та специфічний зміст завершальної частини сеансу.

Вперше в Україні виконано порівняльне проспективне дослідження ефективності роботизованої фізичної терапії та традиційної програми відновного лікування при тендинопатії власної зв'язки наколінка після артроскопічної резекції меніска з оцінкою не лише клінічних і функціональних, а й вегетативних показників у динаміці. Встановлено, що роботизована фізична терапія, як складова реабілітації, сприяє більш повній нормалізації вегетативного балансу (ейтонія через 12 тижнів: 90,0% проти 63,3% у контрольній), що свідчить про системний позитивний вплив

запропонованої програми, що виходить за межі локального функціонального відновлення.

Практичне значення отриманих результатів.

Практичне значення дисертаційної роботи є беззаперечно вагомим і виявляється у кількох аспектах.

По-перше, автором розроблено і впроваджено стандартизований протокол фізичної терапії, як складової реабілітації, із застосуванням роботизованого ортеза Locomat, що складається з 15 сеансів, розподілених на три фази упродовж чотирьох тижнів. Протокол містить чітко визначені параметри налаштування системи для кожного сеансу — рівень підтримки маси тіла (від 50% на початку до 10% наприкінці), діапазон рухів у колінному суглобі (від 0–30° до 0–90°), швидкість бігової доріжки (від 0,8 до 2,5 км/год) та силу наведення (від 100% до 25–35%) — що забезпечує його відтворюваність у різних клінічних умовах.

По-друге, розроблено і апробовано клінічно обґрунтовані критерії диференційованого розподілу пацієнтів між підгрупами залежно від провідного функціонального дефіциту. Це дозволяє практикуючому фізичному терапевту чи лікарю-реабілітологу обрати оптимальну стратегію втручання вже при першому огляді на 14-й день після операції, спираючись на доступні клінічні та інструментальні показники (L-Force, Biofeedback, ВАШ).

По-третє, клінічні результати застосування розробленої програми свідчать про її виражену ефективність. Через 12 тижнів після операції в основній групі медіана ВАШ становила 1 (0–1) бал проти 2 (2–3) балів у контрольній ($p < 0,001$), що відповідає клінічно значущій різниці. Показник AKPS в основній групі склав 89,5 (89–90) балів проти 76 (76–76) балів у контрольній ($p < 0,001$); показник Lysholm — 90 (84–91) проти 84 (76–85) балів ($p < 0,001$). Від 14-го дня після операції до 12-го тижня редукція болю за ВАШ в основній групі становила 80,0%, тоді як у контрольній — лише 60,0%. Приріст AKPS склав 171,2% проти 137,5%, приріст Lysholm — 150,0% проти 133,3%.

По-четверте, сила м'язів-розгиначів колінного суглоба в основній групі через 12 тижнів відновилася до доопераційного рівня (76,0 Н·м), тоді як у контрольній залишалася на 6,5% нижчою (72,0 Н·м; $p = 0,011$). Відновлення сили до передопераційного рівня є принципово важливим результатом з огляду на виявлені автором біомеханічні механізми перевантаження зв'язки при м'язовому дисбалансі.

По-п'яте, отримані дані щодо нормалізації вегетативної нервової регуляції (ейтонія та ритмограма I класу через 12 тижнів у 90,0% пацієнтів основної групи проти 63,3% і 51,7% у контрольній) відкривають нові перспективи для розуміння системних механізмів ефективності роботизованої фізичної терапії та можуть слугувати підґрунтям для подальших досліджень.

Суттєвою практичною цінністю відзначається запропонована автором система моніторингу ефективності для кожної підпрограми: у підгрупі А — динаметричний контроль L-Force на 5-му, 10-му та 15-му сеансах, у підгрупі Б — відстеження індексу асиметрії Biofeedback, у підгрупі В — оцінка ВАШ та функціональної витривалості. Такий підхід дозволяє своєчасно коригувати параметри тренування і є значно інформативнішим порівняно із суто суб'єктивними критеріями прогресії, що застосовуються у традиційних протоколах. Практичну значущість роботи підсилює те, що результати впроваджено в клінічну практику відділу захворювань суглобів ДУ «ІТО НАМН України», а розроблений протокол є цілком придатним для тиражування в реабілітаційних відділеннях та центрах відповідного профілю по всій Україні.

Обсяг та структура дисертації.

Дисертаційна робота є закінченою самостійно виконаною науковою роботою із чіткою логічною структурою. Вона складається з вступу, аналітичного огляду літератури (розділ 1), шести розділів власних досліджень (розділи 2–7), аналізу та узагальнення результатів, висновків і списку використаної літератури (77 джерел, з яких переважна більшість — сучасні іноземні публікації в рецензованих виданнях). Робота ілюстрована 43 рисунками та містить 32 таблиці. Обсяг основного тексту є достатнім для вичерпного розкриття теми дослідження.

Структура роботи відповідає меті та завданням дослідження і забезпечує послідовне розкриття теми — від клінічної та морфологічної характеристики патології через аналіз її біомеханічних детермінант до розробки та оцінки ефективності терапевтичного втручання. Такий підхід відображає сучасне розуміння фізичної терапії як доказово обґрунтованої дисципліни.

Коротка характеристика окремих розділів роботи.

У вступі переконливо обґрунтовано актуальність теми дисертації, визначено мету та завдання дослідження, окреслено об'єкт і предмет, сформульовано наукову новизну та практичне значення. Мета є чіткою і

досяжною, а завдання — конкретними та узгодженими з метою. Внесок дисертанта описано детально і коректно.

Аналітичний огляд літератури (розділ 1) охоплює широке коло сучасних вітчизняних і зарубіжних публікацій з проблеми тендинопатії власної зв'язки наколінка, біомеханіки пателофеморального суглоба, ультразвукової діагностики тендинопатій, оцінки функції м'язів і вегетативної регуляції, а також застосування роботизованих технологій у фізичній терапії. Огляд літератури написаний з позицій критичного аналізу й не є простим переліком джерел — автор виявляє суперечності між існуючими підходами і чітко формулює незаповнені прогалини у знаннях, обґрунтовуючи необхідність власного дослідження. Особливо вдало висвітлено розвиток концепцій патогенезу тендинопатій від «тендинітної» парадигми до сучасного розуміння тендинопатії як дегенеративного процесу.

Варто окремо відзначити, що аналітичний огляд літератури охоплює не лише клінічні та функціональні аспекти тендинопатії, а й сучасні погляди на механізми нейрорегуляторних порушень при патології опорно-рухового апарату. Наявність такого міждисциплінарного контексту надає огляду виразної наукової цінності, оскільки питання вегетативної регуляції при захворюваннях суглобів залишається маловивченим у вітчизняній ортопедичній літературі. **Розділ матеріалів та методів (розділ 2)** містить детальний опис дизайну дослідження із зазначенням критеріїв включення та виключення пацієнтів, розподілу на групи, часових точок контролю (до операції, через 14 днів, 6 тижнів та 12 тижнів). Детально описано всі використані методи обстеження — клінічні, ультразвукові, динамометричні, вегетативні та біомеханічні, — зазначено застосоване обладнання та програмне забезпечення. Методи статистичного аналізу є адекватними та добре обґрунтованими. Характеристика пацієнтів відповідає меті дослідження.

Розділи клінічних результатів (розділи 2–3) присвячені клінічній характеристиці, результатам ультразвукового дослідження та аналізу сили м'язів і вегетативної регуляції. Дані представлені системно, з описом структури та частоти окремих симптомів і ознак. Особливо цінним є показ поєднань клінічних симптомів у 76,7% пацієнтів та ультразвукових ознак у 85,9% — це переконливо свідчить про системний характер ураження і є клінічно значущим аргументом на користь багатокомпонентного підходу до лікування. Аналіз вегетативної нервової регуляції є нетривіальним для цієї теми й додає роботі оригінальність.

Розділ біомеханічного моделювання (розділ 3) є одним із найбільш оригінальних у дисертації. Автор розробив тривимірну МКЕ-модель колінного суглоба з реалістичними морфометричними параметрами і механічними властивостями тканин, провів аналіз розподілу напружень за Von Mises та контактних сил у трьох функціонально значущих положеннях (30°, 60°, 90° згинання) в умовах нормального м'язового балансу та гіпотрофії квадрицепса. Методологічно підхід є коректним, а отримані числові результати — переконливими. Важливо, що автор не обмежується описом моделі, а робить з неї клінічні висновки, що безпосередньо визначають стратегію відновного лікування.

Розділ методики фізичної терапії (розділ 4) детально описує систему Locomat Pro, її технічні параметри, алгоритм застосування та розроблену програму з 15 сеансів у трьох фазах. Особливою науковою і практичною цінністю відзначається підрозділ 4.6–4.9 з описом диференційованих підпрограм для трьох клінічних підгруп — це найбільш оригінальна та практично значуща частина методичного розділу. Параметри кожної підпрограми чітко обґрунтовані з позицій патогенезу та узгоджені з результатами біомеханічного моделювання.

Розділ оцінки впливу антропометричних чинників (розділ 5) аналізує взаємозв'язок між віком та ІМТ пацієнтів і клінічними результатами в обох групах. Встановлено, що вік більшою мірою впливає на функціональні показники, тоді як ІМТ — на вираженість больового синдрому. Важливим є висновок про те, що роботизована фізична терапія, як складова реабілітації, нівелює негативний вплив вікового фактора та частково компенсує несприятливий вплив надлишкової маси тіла, що підкреслює перевагу запропонованого підходу перед традиційними методами.

Розділ оцінки ефективності (розділ 6) містить системний порівняльний аналіз динаміки ВАШ, AKPS та шкали Lysholm між групами у чотири контрольні терміни, доповнений аналізом відносної динаміки показників. Методологічно важливим є те, що відсутність міжгрупових відмінностей до початку диференційованого лікування (14-й день) переконливо підтверджує співставність груп і правомірність подальшого порівняння. Викладення результатів є чітким, ілюстрованим таблицями і рисунками. Розділ «Аналіз та узагальнення результатів» органічно поєднує дані різних розділів у цілісну картину патогенезу та ефектів лікування.

Висновки чітко сформульовані, відповідають п'яти завданням дослідження і повністю витікають із результатів проведеної роботи. Кожен

висновок містить конкретні кількісні дані, що підтверджує його доказову базу.

Впровадження результатів у практику.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в клінічну практику відділу захворювань суглобів у дорослих ДУ «Національний інститут травматології та ортопедії НАМН України». Розроблений протокол фізичної терапії, як складової реабілітації, із застосуванням роботизованого ортеза Locomat може бути рекомендований до широкого впровадження в реабілітаційних відділеннях, центрах медичної реабілітації та фізичної терапії закладів охорони здоров'я різних рівнів акредитації.

Отримані результати доцільно також використовувати в навчальному процесі на кафедрах травматології і ортопедії, фізичної та реабілітаційної медицини закладів вищої медичної освіти України при підготовці лікарів відповідних спеціальностей, а також фізичних терапевтів і ерготерапевтів.

Питання до дисертанта.

1. В своїй роботі Ви досить детально розглядаєте тему відновного лікування пацієнтів із тендинопатією власної зв'язки наколінка після артроскопічної операції, але цікаво було б знати патогенез цієї патології. Назвіть та прокоментуйте основні складові патогенезу тендопатії власної зв'язки наколінка.

2. У Вашій роботі застосовується роботизована фізична терапія з використанням пристрою «Locomat Pro» та програма відновного лікування хворих із тендинопатією власної зв'язки наколінка. Уточніть, будь ласка, на яких основних принципах базується Ваша робота для даного контингенту хворих?

Недоліки дисертації та автореферату щодо їх змісту та оформлення.

Дисертаційна робота є завершеним і методологічно витриманим дослідженням. Наукові положення та висновки обґрунтовані, внутрішньо несуперечливі та не викликають принципових заперечень. За результатами рецензування можна висловити низку зауважень, які не мають вирішального впливу на наукову та практичну цінність роботи, але можуть бути враховані автором при подальшій роботі:

1. У роботі не цілком однозначно розмежовано поняття «фізична терапія» та «відновне лікування». Авторіві рекомендується у вступі або методологічному розділі більш чітко визначити співвідношення між цими поняттями, враховуючи, що відповідно до сучасної концепції фізична терапія є складовою комплексного відновного лікування, а не тотожна йому.

2. Нумерацію окремих рисунків у розділах 1 та 4 бажано уніфікувати, оскільки у роботі виявлено окремі випадки повторення номерів для різних рисунків, що може ускладнювати посилання на ілюстративний матеріал.

3. Розділ аналітичного огляду літератури міг би бути доповнений порівняльним аналізом результатів інших досліджень, присвячених застосуванню роботизованих ортезів після ортопедичних втручань (зокрема, при тотальному ендопротезуванні колінного суглоба), для більш повного обґрунтування вибору даного методу в досліджуваній клінічній ситуації.

4. Список використаної літератури містить кілька джерел, що повторюються. Це технічна неточність, яка може бути усунута при редагуванні.

Окремим напрямом для майбутніх досліджень може стати вивчення довгострокових (понад 6 місяців) результатів запропонованої програми, а також оцінка структурних змін власної зв'язки наколінка за даними МРТ у динаміці лікування. Крім того, доцільним було б розширення дослідження на групи пацієнтів із супутньою патологією (остеоартрит, надлишкова маса тіла II–III ступеня), що дозволило б більш повно охарактеризувати межі ефективності запропонованого методу. Зазначені зауваження носять рекомендаційний характер і жодним чином не знижують наукової та практичної цінності виконаної роботи.

Відповідність дисертації встановленим вимогам.

Дисертаційна робота Громадського Вадима Вячеславовича на тему «Відновне лікування пацієнтів із тендинопатією власної зв'язки наколінка після артроскопічної резекції меніска колінного суглоба» є закінченою самостійно виконаною науковою роботою, яка вирішує актуальне науково-практичне завдання — підвищення ефективності відновного лікування пацієнтів після артроскопічних втручань на колінному суглобі шляхом комплексного клініко-інструментального дослідження патогенезу тендинопатії власної зв'язки наколінка та розробки диференційованої програми фізичної терапії, як складової реабілітації, із застосуванням

роботизованого ортеза. Мета дослідження досягнута, завдання вирішені в повному обсязі, наукові положення і висновки обґрунтовані та достовірні.

Дисертаційна робота виконана на належному науковому рівні. Автор продемонстрував здатність до самостійного дослідницького пошуку, вільне володіння сучасними методами клінічного та інструментального обстеження, навички математичного та комп'ютерного моделювання, а також уміння критично аналізувати та інтерпретувати отримані результати. Публікації за темою дисертації відображають ключові положення роботи і відповідають вимогам щодо апробації результатів. Дисертаційне дослідження відповідає пріоритетним напрямкам розвитку травматології і ортопедії, реабілітаційної медицини та фізичної терапії і має виражену практичну складову, що забезпечує можливість безпосереднього впровадження отриманих результатів у клінічну практику.

Вважаю, що дисертаційна робота відповідає п. 6 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, та вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40, що пред'являються до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD), а її автор Громадський Вадим Вячеславович заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина».

Офіційний опонент:

**Завідувач науково-організаційного відділу
ДУ «Інститут патології хребта та суглобів
ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України»,
доктор медичних наук, професор**



Володимир Танькут

«10» серпня 2026 р.