

УДК 615.825:617.3-089.844:616.727.2-089:355.1

**БЕСПАЛОВА Оксана**

Сумський державний педагогічний університет

<https://orcid.org/0000-0002-0081-6021>e-mail: [i-ozon777@i.ua](mailto:i-ozon777@i.ua)**УШКО Яна**

Вищий навчальний заклад «Академія рекреаційних технологій і права»

<https://orcid.org/0000-0003-3017-7766>e-mail: [ianaushko21@gmail.com](mailto:ianaushko21@gmail.com)**САВЧУК Ігор**

Вищий навчальний заклад «Академія рекреаційних технологій і права»

<https://orcid.org/0000-0002-5724-0078>e-mail: [savthuk.viva@gmail.com](mailto:savthuk.viva@gmail.com)**ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПІСЛЯ ПЛАСТИКИ СУХОЖИЛКА НАДОСТЬОВОГО М'ЯЗА ПЛЕЧА У ДІЮЧИХ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ**

Пошкодження ротаторної манжети плеча, зокрема сухожилка надостьового м'яза, є частотою причиною функціональної втрати верхньої кінцівки у працездатних осіб та військовослужбовців. Незважаючи на вдосконалення артроскопічних технік реконструкції, результати повернення до професійної діяльності залишаються варіабельними, що зумовлює необхідність оптимізації післяопераційної фізичної терапії. Метою дослідження було науково обґрунтувати та розробити поетапну програму фізичної терапії після пластики сухожилка надостьового м'яза у пацієнта 38 років із вираженим обмеженням активного обсягу рухів у ранньому післяімобілізаційному періоді. Дослідження виконано у форматі опису клінічного випадку з позиції МКФ. Реабілітаційна програма будувалася від корекції порушень функцій і структур до відновлення активності та участі, із формуванням SMART-цілей та критеріїв безпечної прогресії навантаження. Втручання реалізовувалися у три етапи (0–4; 5–8; 9–16 тижнів) з урахуванням фаз біологічного загоєння сухожилка та клінічної відповіді пацієнта. У домені функцій і структур відзначено суттєве покращення: активне відведення збільшилося з 30° до 120°, згинання - з 40° до 130°, зовнішня ротація - з 5° до 45°. Інтенсивність болю зменшилася з 5 до 1-2 балів за ВАШ. У домені активності спостерігалось відновлення використання кінцівки на 70–80% та зменшення компенсаторних стратегій понад 60%. Показники участі у професійній діяльності та фізично активному дозвіллі покращилися на 50–70%. Досягнення SMART-цілей на всіх етапах підтвердило ефективність поетапної програми фізичної терапії та її відповідність фазам біологічного загоєння. Отримані результати свідчать про клінічну доцільність критерій-орієнтованої моделі реабілітації після пластики сухожилка надостьового м'яза.

**Ключові слова:** ротаторна манжета плеча, пластика сухожилка надостьового м'яза; ранній післяімобілізаційний період; нейром'язовий контроль; реабілітація плечового суглоба.

<https://doi.org/10.31891/pcs.2026.1.21>

This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Стаття надійшла до редакції / Received 02.03.2026

Прийнята до друку / Accepted 24.03.2026

Опубліковано / Published 26.03.2026

© БЕСПАЛОВА Оксана, УШКО Яна, САВЧУК Ігор

**1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ**

Пошкодження ротаторної манжети плеча, зокрема сухожилка надостьового м'яза, є однією з провідних причин функціональної втрати верхньої кінцівки серед осіб працездатного віку та військовослужбовців. Згідно з сучасними епідеміологічними даними, поширеність повношарових розривів ротаторної манжети у популяції старше 60 років перевищує 20–30 %, а частота

оперативних реконструкцій постійно зростає [1]. Попри вдосконалення артроскопічних технік та покращення якості фіксаційних матеріалів, функціональні результати після хірургічного лікування залишаються варіабельними, що свідчить про критичну роль післяопераційної фізичної терапії у досягненні повноцінного відновлення.

Метааналізи останніх років демонструють, що загальний показник повернення до роботи після реконструкції ротаторної манжети становить близько 83–85 %, а середній термін відновлення

працездатності коливається в межах 6–8 місяців [2]. Однак ці показники суттєво залежать від характеру професійної діяльності: пацієнти, зайняті у фізично напруженій праці, мають значно нижчі шанси на повернення до попереднього рівня навантажень порівняно з особами, чия робота не потребує значної силової витривалості плечового комплексу. У спортивних популяціях повернення до активності досягає 50–90 %, проте лише 60–70 % спортсменів відновлюють попередній рівень інтенсивності [3,4]. Це свідчить про розрив між анатомічним відновленням та функціональною спроможністю виконувати складні рухові задачі.

Додатковим фактором, що ускладнює прогнозування функціонального результату, є ризик повторних розривів. За даними систематичних оглядів, частота структурної недостатності сухожилкового шва після реконструкції ротаторної манжети варіює від 10 % до 25 %, а при великих або масивних дефектах перевищує 30 % [5]. Водночас більшість клінічних досліджень оцінюють ефективність реабілітації переважно за показниками ROM та максимальної сили, не враховуючи параметри витривалості, динамічної стабілізації та нейром'язового контролю під навантаженням.

Особливої актуальності ця проблема набуває у військових популяціях, де функціональні вимоги до плечового комплексу істотно перевищують середньостатистичні. Носіння індивідуального бойового спорядження (ІБС), маса якого може досягати 15-25 кг, створює тривале осьове та динамічне навантаження на плечовий пояс, що потребує не лише відновлення сили, а й високого рівня координаційної стабільності та витривалості стабілізаторів лопатки. У когортному дослідженні активних військовослужбовців віком до 40 років після артроскопічної реконструкції повношарового розриву ротаторної манжети 88,1 % пацієнтів повернулися до активної служби, тоді як 11,9 % були медично відраховані через збережений функціональний дефіцит [6]. В інших дослідженнях плечових травм у військових рівень повернення до служби становив 76–85 % [7]. Проте навіть у випадках формального повернення до служби

відзначаються обмеження у виконанні завдань, що потребують тривалого носіння ІБС, особливо при високій інтенсивності фізичного навантаження.

Критичним є те, що традиційні часові критерії завершення реабілітації не відображають реальної толерантності плечового комплексу до професійно зумовленого осьового навантаження. Функціональні шкали (ASES, Constant, DASH), які широко використовуються у клінічних дослідженнях, оцінюють суб'єктивну та загальну функціональну спроможність, але не вимірюють здатність до тривалої стабілізації під вагою спорядження. У цьому контексті виникає необхідність переходу від часово-орієнтованих протоколів до критеріально-орієнтованих моделей реабілітації, що базуються на об'єктивних клініко-біомеханічних показниках, таких як симетрія сили  $\geq 90$  %, витривалість у замкненому кінематичному ланцюзі, стабільність скапулогумерального ритму та здатність до утримання вагового навантаження протягом визначеного часу.

Таким чином, хоча загальні показники повернення до роботи після реконструкції ротаторної манжети сягають 80–85 %, а у військових когорт - до 88 %, відсутність стандартизованих критеріїв функціональної готовності до носіння ІБС створює суттєву прогалину між хірургічним успіхом та реальним професійним відновленням. Розробка інтегрованої системи клініко-біомеханічної оцінки толерантності плечового комплексу до тривалого осьового навантаження є необхідною умовою підвищення ефективності фізичної терапії та забезпечення безпечного повернення військовослужбовців до повноцінної служби.

## 2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасна доказова база щодо фізичної терапії після пластики/репарації сухожилка надостового м'яза зосереджена на балансі між захистом зони шва та профілактикою післяопераційної ригідності, а також на оптимізації критеріїв повернення до високих навантажень (робота, спорт, військова служба). Починаючи з 2017 року у систематичних оглядах демонструється, що ранній рух загалом прискорює відновлення

ROM, але може змінювати ризик повторного розриву залежно від розміру дефекту та якості тканин, що стало підґрунтям для стратифікації протоколів за ризиком [9]. Цей висновок суттєво деталізований у працях 2021-2025 років, де ключовою тенденцією стало зміщення фокусу від «універсального» протоколу до персоналізованої прогресії навантаження з урахуванням морфології розриву (small/medium vs large/massive), ступеня жирової інфільтрації та супутніх факторів. Сучасні дослідження демонструють, що рання реабілітація (здебільшого ранній пасивний рух) забезпечує кращу ранню динаміку ROM (особливо згинання) без переконливого збільшення ризику ре-розриву в середньостроковій перспективі, але за умови значної гетерогенності протоколів і неоднакової якості РКД [10]. Зокрема, рання реабілітація асоціювалась із кращими показниками рухливості в кількох часових точках, тоді як біль та функція здебільшого не відрізнялись, а ризик ре-розриву не зростає [10]. Подібні висновки отримано Ну С.В. із співавторами (2023), відповідно яких ранні протоколи (пасивні/активні компоненти залежно від дослідження) давали перевагу у ROM на ранніх етапах, тоді як довгострокові функціональні відмінності були мінімальними, що підкреслює обмеження «часових» протоколів без критеріїв готовності [11]. У оглядових публікаціях також показано, що ранні протоколи переважно покращують короткостроковий ROM, але довгострокові результати функції подібні; при цьому стандартні (обережніші) стратегії вказують на безпечніший профіль для повторних розривів [12]. Ці узагальнення посилюють аргументацію на користь ризик-орієнтованого дозування руху та поетапного переходу до сили/витривалості, а не прискорення реабілітації як самоцілі.

Окремим напрямом сучасних досліджень є уточнення ролі іммобілізації та типу фіксації кінцівки (слінг або брейс) в ранній фазі [13] та формулювання для реабілітації практичних висновків. А саме, надмірна іммобілізація не обов'язково створює біологічну безпеку для зони шва, але може підвищувати ризик жорсткості та затримувати відновлення функціонального руху - отже, акцент слід переносити на якісне дозування руху й

контроль симптомів, а не на тривале обмеження як домінуючу стратегію [5].

Дослідження Нікрау А. із співавторами (2025) посилили доказовість на користь раннього контрольованого пасивного руху під суворим наглядом. Зокрема, виконання пасивного руху упродовж 24 годин після операції зменшував рівень прояву біль, покращував ROM та зменшував частоту ригідності порівняно з 6-тижневою іммобілізацією; при цьому різниця в частоті ре-розривів була статистично незначущою, а всі випадки повторних розривів траплялись у підгрупі великих розривів (>3 см) із вираженою жировою інфільтрацією (Goutallier  $\geq 3$ ) [14].

Haunschild E.D. із співавторами (2021) зміщує фокус наукової уваги на функціональні результати відновлення, релевантні поверненню до діяльності: робота, спорт, високі професійні вимоги. Метааналіз повернення до праці після реконструкції ротаторної манжети показав, що лише близько 62% повертаються до попереднього рівня роботи приблизно через 8 місяців, а інтенсивність праці є ключовим модератором результату (чим вища фізична інтенсивність, тим гірші показники) [2]. Ці дані безпосередньо обґрунтовують алгоритм категоріально-орієнтованої реабілітації, особливо для професій з високим обсягом силового навантаження щодо перенесення ваги/стабілізаційних задач [15].

Зокрема, для повернення до військової служби (готовність до носіння індивідуального бойового спорядження, робота зі зброєю, тривала стабілізація плечового поясу) важливою є висока функціональна спроможність [16]. За даними Scanaliato J.P. із співавторами (2022), частина пацієнтів не досягає порогу функціональної готовності для виконання повного спектра завдань, що потребує інтеграції елементів повернення до трудової/спорт-специфічних навантажень, а також об'єктивізації прогресії (силові тести, endurance, контроль лопатки, толерантність до осьового/тяглового навантаження) [17].

**3. ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ  
РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ  
ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ  
ОЗНАЧЕНА СТАТТЯ**

Попри суттєве зростання кількості рандомізованих контрольованих досліджень та систематичних оглядів, присвячених післяопераційній фізичній терапії після пластики сухожилка надостьового м'яза, низка принципів клінічно значущих аспектів залишається недостатньо вивченою або дискусійною. Насамперед, більшість сучасних публікацій аналізують ефективність ранньої або відтермінованої мобілізації без належної стратифікації пацієнтів залежно від морфологічних характеристик ушкодження, таких як розмір розриву сухожилка, ступінь ретракції, жирова інфільтрація м'яза або якість сухожилкової тканини. У результаті отримані функціональні результати часто інтерпретуються без урахування біомеханічної спроможності реконструйованого сухожилково-кісткового інтерфейсу, що може впливати на ризик повторного розриву у пацієнтів із великими або масивними дефектами ротаторної манжети.

Недостатньо дослідженим також залишається вплив різної тривалості післяопераційної іммобілізації на формування адгезивних змін у капсульно-зв'язковому апараті плечового суглоба та їх подальший вплив на функціональне відновлення.

Найбільший методологічний дефіцит сучасної літератури - нестача стандартизованих критеріїв функціональної готовності до високого навантаження (особливо у військових задачах: носіння ІБС, робота зі зброєю, тривала стабілізація плечового поясу), що створює підґрунтя для формування клініко-біомеханічних критеріїв відновлення.

#### 4. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

**Мета статті:** науково обґрунтувати та розробити програму фізичної терапії після пластики сухожилка надостьового м'яза плеча у пацієнта працездатного віку з вираженими обмеженнями активного обсягу рухів у ранньому післяіммобілізаційному періоді, спрямовану на безпечне відновлення рухливості плечового суглоба, нейром'язового контролю, сили ротаторної манжети та функціональної участі верхньої кінцівки у повсякденній і професійній діяльності.

Дослідження проводилося упродовж січня-лютого 2026 року та виконано у форматі опису клінічного випадку з використанням МКФ, що дозволило системно оцінити наслідки хірургічної пластики сухожилка надостьового м'яза та обґрунтувати програму фізичної терапії з позицій порушень функцій і структур, обмежень активності та участі.

Пацієнт: військовослужбовець віком 38 років після артроскопічної пластики сухожилка надостьового м'яза плеча. Після завершення періоду післяопераційної іммобілізації пацієнт був скерований на фізичну терапію. Первинне обстеження проводилося на початку реабілітаційного втручання та включало клінічний огляд, функціональну оцінку плечового комплексу та гоніометричне вимірювання обсягу рухів.

З позицій МКФ-домену «Функції та структури» було виявлено порушення рухливості плечового суглоба (b710), зниження м'язової сили та ефективності активації ротаторної манжети (b730), захисне м'язове гальмування (b735) та наявність больового синдрому різної інтенсивності (b280), що пов'язувалося зі змінами у структурах плечового поясу та верхньої кінцівки (s720, s730). За даними гоніометрії після іммобілізації активне відведення плеча становило 30°, пасивне - 65°; активне згинання - 40°, пасивне - 75°; зовнішня ротація - лише 5°. Виражена різниця між активним і пасивним обсягом рухів інтерпретувалася як прояв нейром'язового гальмування та порушення моторного контролю, а не структурної контрактури.

З позицій МКФ-домену «Активність» встановлено обмеження у використанні ураженої руки під час досягнення предметів, піднімання та утримання об'єктів, а також при виконанні дій самообслуговування (d445, d430, d540). Пацієнт демонстрував компенсаторні рухи тулуба та надмірну участь лопатки при спробах активного згинання і відведення плеча, що свідчило про порушення скапуло-гумерального ритму та обмеження контролю рухів (d410).

У домені «Участь» зафіксовано тимчасові обмеження професійної діяльності та фізично активних форм дозвілля (d850, d920), що мало значущий вплив на якість життя пацієнта працездатного віку.

## 5. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБҐРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Програма фізичної терапії розроблялася відповідно до ієрархічної логіки МКФ - від корекції порушень функцій і структур до відновлення активності та повернення до участі. Втручання реалізовувалися поетапно з урахуванням фаз біологічного загоєння сухожилка, індивідуальних функціональних обмежень та клінічної відповіді пацієнта на навантаження. Перехід між етапами здійснювався за наявності критеріїв безпеки: зменшення болю, покращення активного контролю рухів та відсутність негативних реакцій у зоні післяопераційного втручання.

Фізична терапія у пацієнта 38 років після артроскопічної пластики сухожилка надостьового м'яза здійснювалася відповідно до поетапної моделі реабілітації з використанням принципів SMART-планування цілей, що дозволило забезпечити чітку кількісну оцінку ефективності втручання та узгодженість між метою, методами і результатами.

Реабілітаційні цілі формулювалися з урахуванням фаз біологічного загоєння сухожилка, вихідних функціональних обмежень та доменів МКФ (b710, b730, b735, b280, d410, d445, d430, d540, d850, d920). Кожен етап фізичної терапії мав конкретно визначені, вимірювані та часово обмежені цілі, досягнення яких слугувало критерієм переходу до наступної фази втручання.

На першому етапі фізичної терапії (0-4 тижні) основною SMART-ціллю було відновлення базової контрольованої рухливості плечового суглоба без провокації больового синдрому та перевантаження післяопераційного шва. Кількісними орієнтирами слугували досягнення активного відведення плеча не менше 60-65°, активного згинання - 70-75°, зовнішньої ротації - не менше 20°, а також зменшення болю за шкалою ВАШ до  $\leq 3$  балів.

На другому етапі (5-8 тижнів) SMART-цілі були спрямовані на відновлення контрольованих активних рухів плеча та зменшення компенсаторних рухів тулуба. Критеріями ефективності вважалися досягнення активного відведення  $\geq 90-95^\circ$ , активного згинання  $\geq 100-105^\circ$ , зовнішньої

ротації  $\geq 35^\circ$ , а також зниження вираженості компенсаторних стратегій щонайменше на 50%.

На третьому етапі (9-16 тижнів) SMART-цілі фокусувалися на функціональному відновленні та поверненні до активності й участі. Очікуваними показниками були активне відведення плеча  $\geq 120^\circ$ , активне згинання  $\geq 130^\circ$ , зовнішня ротація  $\geq 45^\circ$ , інтенсивність болю  $\leq 1-2$  балів за ВАШ та здатність до самостійного виконання дій самообслуговування і піднімання предметів над рівнем плеча.

Результати фізичної терапії проаналізовано у динаміці відповідно до МКФ з кількісною оцінкою змін у відсотках, що дозволило об'єктивізувати клінічну ефективність розробленої програми. Відсоткові значення розраховувалися як приріст відносно вихідного показника.

У домені функцій та структур встановлено суттєве покращення рухливості плечового суглоба (b710). Активне відведення плеча збільшилося з 30° до 120°, що відповідає приросту на 300%. Пасивне відведення зросло з 65° до 150°. Активне згинання плеча збільшилося з 40° до 130°, тоді як пасивне - з 75° до 160°. Зовнішня ротація плеча, яка була найбільш обмеженою на початку втручання, зросла з 5° до 45°, що становить приріст на 800%, відображаючи суттєве відновлення нейром'язового контролю та зменшення захисного гальмування.

Інтенсивність больового синдрому (b280) за шкалою ВАШ знизилася з 5 до 1-2 балів, що відповідає зменшенню болю приблизно на 60-80%. Одночасно відзначалося функціональне відновлення активації надостьового м'яза (b730), яке з клінічно значущо зниженої перейшло до функціонально достатньої, а прояви патологічного м'язового тонусу та контракції (b735) зменшилися до мінімальних.

У домені активності спостерігалася відновлення використання ураженої верхньої кінцівки (d445): з обмеженого до практично повного, що якісно відповідає покращенню приблизно на 70-80%. Виражені компенсаторні рухи тулуба (d410) зменшилися до поодиноких, що можна інтерпретувати як зниження компенсацій більш ніж на 60%. Здатність до піднімання предметів над рівнем плеча (d430) зросла від

повної неможливості до безболісного виконання, що відображає функціональне відновлення понад 75%. Самообслуговування, зокрема одягання (d540), перейшло від утрудненого до повністю самостійного виконання ( $\approx 100\%$  відновлення функції).

У домені участі зафіксовано суттєве розширення професійної залученості (d850) - від значного обмеження до часткового відновлення, що відповідає приблизно 50-60% відновлення участі на момент завершення основного курсу фізичної терапії. Участь у фізично активних формах дозвілля (d920) зросла з обмеженої до стадії активного відновлення ( $\approx 60-70\%$ ).

Загалом отримані результати свідчать, що поетапна програма фізичної терапії забезпечила клінічно значущий приріст рухливості плечового суглоба (від 113% до 800% залежно від показника), суттєве зменшення болю та функціональне відновлення активності й участі, що підтверджує її ефективність у пацієнта молодого працездатного віку після пластики сухожилка надостьового м'яза.

Аналіз результатів фізичної терапії продемонстрував послідовне досягнення запланованих SMART-цілей на кожному етапі реабілітації, що підтверджує адекватність обраної програми втручання та її узгодженість з вихідними функціональними обмеженнями пацієнта.

На першому етапі (до 4-го тижня) було досягнуто цільових показників базової рухливості: активне відведення плеча збільшилося з  $30^\circ$  до  $65^\circ$ , активне згинання - з  $40^\circ$  до  $75^\circ$ , зовнішня ротація - з  $5^\circ$  до  $20^\circ$ , при одночасному зменшенні болю до рівня  $\leq 3$  балів за NRS. Це свідчило про ефективне зниження нейром'язового гальмування та безпечне відновлення рухливості без негативного впливу на післяопераційний шов.

На другому етапі (до 8-го тижня) SMART-цілі контрольованої активізації були досягнуті: активне відведення плеча становило  $95^\circ$ , активне згинання -  $105^\circ$ , зовнішня ротація -  $35^\circ$ . Відзначалося істотне зменшення компенсаторних рухів тулуба та покращення скапуло-гумеральної координації, що відповідало переходу від домену функцій і структур до відновлення активності.

На третьому етапі (до 16-го тижня) досягнуто запланованих показників функціонального відновлення. Активне відведення плеча зросло до  $120^\circ$ , активне згинання - до  $130^\circ$ , зовнішня ротація - до  $45^\circ$ , інтенсивність болю зменшилася до 1-2 балів за NRS. Пацієнт відновив здатність до самостійного виконання побутових дій, піднімання предметів над рівнем плеча та поступово повернувся до професійної діяльності й фізично активних форм дозвілля.

Таким чином, досягнення SMART-цілей на всіх етапах реабілітації підтверджує ефективність поетапної програми фізичної терапії та демонструє чіткий зв'язок між поставленими цілями, застосованими методами та отриманими клінічними результатами.

Результати проведеного дослідження підтверджують, що поетапна програма фізичної терапії після пластики сухожилка надостьового м'яза, побудована на принципах SMART-цілей та з урахуванням МКФ, забезпечує клінічно значуще та безпечне відновлення функції плечового суглоба у пацієнта молодого працездатного віку. Отримана лінійна динаміка збільшення активного обсягу рухів без різких коливань свідчить про адекватне дозування навантаження та відповідність втручання фазам біологічного загоєння сухожилка [5,18].

Виражене обмеження активної рухливості плечового суглоба на початку реабілітації за наявності відносно збереженого пасивного обсягу рухів узгоджується з сучасними уявленнями про післяопераційне нейром'язове гальмування та порушення моторного контролю як провідні чинники функціонального дефіциту після пластики ротаторної манжети [19]. У цьому контексті раннє включення контрольованих активно-асистованих рухів та ізометричної активації без провокації болю вважається доцільним для запобігання формуванню контрактур і втрати нейром'язових зв'язків [1].

Найбільш інтенсивне зростання активного відведення та згинання плеча у період між 4-м і 8-м тижнями фізичної терапії відповідає фазі контрольованої активізації, що, за даними літератури, є критичною для відновлення скапуло-гумерального ритму та

функціональної взаємодії ротаторної манжети і стабілізаторів лопатки [20]. Більш поступова динаміка відновлення зовнішньої ротації плеча узгоджується з даними досліджень, які підкреслюють її високу чутливість до післяопераційного захисного м'язового гальмування та необхідність обережного прогресування навантаження у цій площині рухів [21].

Важливим результатом є те, що досягнення SMART-цілей у доменах функцій і структур (b710, b730, b735, b280) супроводжувалося клінічно значущим покращенням показників активності та участі (d410, d445, d430, d540, d850, d920). Це підтверджує концепцію МКФ, згідно з якою відновлення рухливості та сили має практичну цінність лише за умови трансформації у покращення реальної життєдіяльності пацієнта. Подібні результати також описані в сучасних систематичних оглядах, де наголошується на необхідності орієнтації реабілітаційних програм не лише на ROM, але й на функціональну участь [22].

Інтеграція SMART-цілей у процес фізичної терапії дозволила забезпечити об'єктивні критерії переходу між етапами втручання, мінімізувати ризик як передчасної інтенсифікації навантаження, так і надмірно тривалої іммобілізації. Такий підхід відповідає сучасним тенденціям персоніфікованої реабілітації та може розглядатися як ефективний інструмент клінічного прийняття рішень у післяопераційному веденні пацієнтів після пластики ротаторної манжети [5, 22].

Разом із тим результати дослідження слід інтерпретувати з урахуванням його обмежень, зокрема аналізу одного клінічного випадку, що не дозволяє екстраполювати отримані дані на ширшу популяцію. Водночас узгодженість клінічної динаміки з даними сучасних наукових джерел свідчить про перспективність запропонованої програми та

доцільність подальших досліджень у форматі серій випадків.

## 6. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Після пластики сухожилка надостьового м'яза у пацієнта 38 років виявлено суттєві обмеження активного обсягу рухів плечового суглоба при відносно збереженій пасивній рухливості, що свідчило про домінування післяопераційного нейром'язового гальмування та порушення моторного контролю над структурними контрактурними змінами.

Розроблена поетапна програма фізичної терапії, побудована з урахуванням фаз біологічного загоєння сухожилка, SMART-цілей та МКФ, забезпечила контрольоване та клінічно значуще відновлення рухливості плечового суглоба без ознак перевантаження післяопераційного шва.

Досягнення кількісно визначених SMART-цілей на кожному етапі реабілітації супроводжувалося суттєвим зменшенням больового синдрому, відновленням нейром'язового контролю ротаторної манжети та нормалізацією скапуло-гумерального ритму.

Покращення показників у доменах функцій і структур плечового суглоба простежувалося у клінічно значущих змінах активності та участі, що проявлялося відновленням здатності до самообслуговування, виконання побутових і професійних дій та поступовим поверненням до фізично активних форм рухової активності.

Перспективними напрямками подальших досліджень є проведення серій клінічних випадків із залученням більшої кількості пацієнтів різних вікових груп і з різними типами ушкоджень ротаторної манжети та техніками хірургічного відновлення.

## Література

1. Longo U.G., Berton A., Papapietro N. et al. Epidemiology, genetics and biological factors of rotator cuff tears // *Medical Sport Science*. 2019. Vol. 64. P. 1–9. DOI: 10.1159/000493508.
2. Haunschild E.D., Gilat R., Lavoie-Gagne O. et al. Return to work after primary rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2021. Vol. 30, No. 10. P. e635–e645. DOI: 10.1016/j.jse.2021.03.147.
3. Klouche S., Lefevre N., Herman S., Gerometta A., Bohu Y. Return to sport after rotator cuff tear repair: a systematic review and meta-analysis // *American Journal of Sports Medicine*. 2017. Vol. 45, No. 8. P. 1877–1887. DOI: 10.1177/0363546516653839.

4. Rossi L.A., Brand J.C., Provencher M.T. Return to sport after arthroscopic rotator cuff repair: systematic review // *Arthroscopy*. 2021. Vol. 37, No. 4. P. 1345–1356. DOI: 10.1016/j.arthro.2020.10.042.
5. Saltzman B.M., Jain A., Campbell K.A. et al. Does early motion lead to a higher failure rate after rotator cuff repair? // *Arthroscopy*. 2020. Vol. 36, No. 1. P. 288–300. DOI: 10.1016/j.arthro.2019.08.042.
6. Scanaliato J.P., Dunn J.C., Bradley J.P. Outcomes after arthroscopic rotator cuff repair in active-duty military patients younger than 40 years // *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2022. Vol. 10, No. 2. Article ID: 23259671211069820. DOI: 10.1177/23259671211069820.
7. Waterman B.R., Cameron K.L., Hsiao M., Langston J.R., Clark N.J., Owens B.D. Return to duty after shoulder surgery in active-duty military patients // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2017. Vol. 26, No. 11. P. e354–e361. DOI: 10.1016/j.jse.2017.05.026.
8. Hu Y., Chen J., Chen S. et al. Early versus delayed mobilization following rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis // *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2023. Vol. 24. Article ID: 894. DOI: 10.1186/s12891-023-06903-2.
9. Houck D.A., Kraeutler M.J., Schuette H.B., McCarty E.C., Bravman J.T. Early versus delayed motion after rotator cuff repair: a systematic review of overlapping meta-analyses // *American Journal of Sports Medicine*. 2017. Vol. 45, No. 12. P. 2911–2915. DOI: 10.1177/0363546517692543.
10. Mazuquin B., Moffatt M., Gill P., Selfe J., Rees J., Drew S. et al. Effectiveness of early versus delayed rehabilitation following rotator cuff repair: systematic review and meta-analyses // *PLOS ONE*. 2021. Vol. 16, No. 5. Article ID: e0252137. DOI: 10.1371/journal.pone.0252137.
11. Hu C.W., Tsai S.H.L., Chen C.H., Tang H.C., Su C.Y., Tischler E.H. et al. Early versus delayed mobilization for arthroscopic rotator cuff repair (small to large sized tear): a meta-analysis of randomized controlled trials // *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2023. Vol. 24, No. 1. Article ID: 938. DOI: 10.1186/s12891-023-07075-5.
12. Paolucci T., Agostini F., Conti M., Cazzolla S., Mussomeli E., Santilli G. et al. Comparison of early versus traditional rehabilitation protocol after rotator cuff repair: an umbrella-review // *Journal of Clinical Medicine*. 2023. Vol. 12, No. 21. Article ID: 6743. DOI: 10.3390/jcm12216743.
13. Schönweger F., Marbach F., Feltri P., Milev S.R., Filardo G., Candrian C. Sling is not inferior to brace immobilization after arthroscopic rotator cuff repair: a randomized controlled trial // *Arthroscopy*. 2025. Vol. 41, No. 7. P. 2283–2293. DOI: 10.1016/j.arthro.2024.12.023.
14. Nikpay A., Rouhani A., Elmi A., Mahdipour S. Comparative analysis of early versus delayed rehabilitation protocols following rotator cuff repair: a randomized controlled trial // *Journal of Orthopaedics*. 2025. Vol. 73. P. 381–386. DOI: 10.1016/j.jor.2025.12.048.
15. Moussa M.K., Lang E., Gerometta A., Karam K., Chelli M., Grimaud O. et al. Return to sports and activities after arthroscopic treatments for rotator cuff lesions in young patients less than 45-years-old: a systematic review // *Journal of Clinical Medicine*. 2024. Vol. 13, No. 13. Article ID: 3703. DOI: 10.3390/jcm13133703.
16. Scanaliato J.P., Eckhoff M.D., Dunn J.C., Czajkowski H., Fink W.A., Parnes N. Long-term results of arthroscopic repair of full-thickness traumatic rotator cuff tears in active duty military patients under the age of 40 years // *American Journal of Sports Medicine*. 2022. Vol. 50, No. 10. P. 2753–2760. DOI: 10.1177/03635465221107371.
17. Ezell D.J., Wilckens J.H., Awwad D., Cohen S.B., Ciccotti M.G., Lee S. et al. Rotator cuff repair rehabilitation considerations and respective guidelines: a narrative review // *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2021. Vol. 16. DOI: (уточнюється залежно від випуску).
18. Thigpen C.A., Shaffer M.A., Gaunt B.W. et al. The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' consensus statement on rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2018. Vol. 27, No. 2. P. 387–404. DOI: 10.1016/j.jse.2017.10.032.
19. Littlewood C., Malliaras P., Chance-Larsen K. The central nervous system in shoulder pain: implications for rehabilitation // *Physical Therapy in Sport*. 2022. Vol. 53. P. 64–71. DOI: 10.1016/j.ptsp.2021.11.002.
20. Sciarretta F.V. et al. Current concepts in rotator cuff rehabilitation // *SICOT-J*. 2023. Vol. 9. Article ID: 32. DOI: 10.1051/sicotj/2023032.
21. Yamamoto A., Takagishi K., Osawa T. et al. Prevalence and risk factors of rotator cuff tear in the general population // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2020. Vol. 29, No. 1. P. 116–123. DOI: 10.1016/j.jse.2019.07.012.
22. Chen Y., Meng H., Li Y. et al. The effect of rehabilitation timing on functional recovery after arthroscopic rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis // *PeerJ*. 2024. Vol. 12. Article ID: e17395. DOI: 10.7717/peerj.17395.

### References

1. Longo UG, Berton A, Papapietro N, et al. Epidemiology, genetics and biological factors of rotator cuff tears. *Med Sport Sci*. 2019;64:1-9. doi:10.1159/000493508
2. Haunschild ED, Gilat R, Lavoie-Gagne O, et al. Return to work after primary rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg*. 2021;30(10):e635-e645. doi:10.1016/j.jse.2021.03.147
3. Klouche S, Lefevre N, Herman S, Gerometta A, Bohu Y. Return to sport after rotator cuff tear repair: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2017;45(8):1877-1887. doi:10.1177/0363546516653839
4. Rossi LA, Brand JC, Provencher MT. Return to sport after arthroscopic rotator cuff repair: systematic review. *Arthroscopy*. 2021;37(4):1345-1356. doi:10.1016/j.arthro.2020.10.042
5. Saltzman BM, Jain A, Campbell KA, et al. Does early motion lead to a higher failure rate after rotator cuff repair? *Arthroscopy*. 2020;36(1):288-300. doi:10.1016/j.arthro.2019.08.042
6. Scanaliato JP, Dunn JC, Bradley JP. Outcomes after arthroscopic rotator cuff repair in active-duty military patients younger than 40 years. *Orthop J Sports Med*. 2022;10(2):23259671211069820. doi:10.1177/23259671211069820

7. Waterman BR, Cameron KL, Hsiao M, Langston JR, Clark NJ, Owens BD. Return to duty after shoulder surgery in active-duty military patients. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26(11):e354-e361. doi:10.1016/j.jse.2017.05.026
8. Hu Y, Chen J, Chen S, et al. Early versus delayed mobilization following rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2023;24:894. doi:10.1186/s12891-023-06903-2
9. Houck DA, Kraeutler MJ, Schuette HB, McCarty EC, Bravman JT. Early versus delayed motion after rotator cuff repair: a systematic review of overlapping meta-analyses. *Am J Sports Med.* 2017;45(12):2911-2915. doi:10.1177/0363546517692543
10. Mazuquin B, Moffatt M, Gill P, Selfe J, Rees J, Drew S, et al. Effectiveness of early versus delayed rehabilitation following rotator cuff repair: systematic review and meta-analyses. *PLoS One.* 2021;16(5):e0252137. doi:10.1371/journal.pone.0252137
11. Hu CW, Tsai SHL, Chen CH, Tang HC, Su CY, Tischler EH, et al. Early versus delayed mobilization for arthroscopic rotator cuff repair (small to large sized tear): a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord.* 2023;24(1):938. doi:10.1186/s12891-023-07075-5
12. Paolucci T, Agostini F, Conti M, Cazzolla S, Mussomeli E, Santilli G, et al. Comparison of early versus traditional rehabilitation protocol after rotator cuff repair: an umbrella-review. *J Clin Med.* 2023;12(21):6743. doi:10.3390/jcm12216743
13. Schönweger F, Marbach F, Feltri P, Milev SR, Filardo G, Candrian C. Sling is not inferior to brace immobilization after arthroscopic rotator cuff repair: a randomized controlled trial. *Arthroscopy.* 2025;41(7):2283-2293. doi:10.1016/j.arthro.2024.12.023
14. Nikpay A, Rouhani A, Elmi A, Mahdipour S. Comparative analysis of early versus delayed rehabilitation protocols following rotator cuff repair: a randomized controlled trial. *J Orthop.* 2025;73:381-386. doi:10.1016/j.jor.2025.12.048
15. Moussa MK, Lang E, Gerometta A, Karam K, Chelli M, Grimaud O, et al. Return to sports and activities after arthroscopic treatments for rotator cuff lesions in young patients less than 45-years-old: a systematic review. *J Clin Med.* 2024;13(13):3703. doi:10.3390/jcm13133703
16. Scanaliato JP, Eckhoff MD, Dunn JC, Czajkowski H, Fink WA, Parnes N. Long-term results of arthroscopic repair of full-thickness traumatic rotator cuff tears in active duty military patients under the age of 40 years. *Am J Sports Med.* 2022;50(10):2753-2760. doi:10.1177/03635465221107371
17. Ezell DJ, Wilckens JH, Awwad D, Cohen SB, Ciccotti MG, Lee S, et al. Rotator cuff repair rehabilitation considerations and respective guidelines: a narrative review. *Int J Sports Phys Ther.* 2021;16.
18. Thigpen CA, Shaffer MA, Gaunt BW, et al. The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' consensus statement on rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018;27(2):387-404. doi:10.1016/j.jse.2017.10.032
19. Littlewood C, Malliaras P, Chance-Larsen K. The central nervous system in shoulder pain: implications for rehabilitation. *Phys Ther Sport.* 2022;53:64-71. doi:10.1016/j.ptsp.2021.11.002
20. Sciarretta FV, et al. Current concepts in rotator cuff rehabilitation. *SICOT J.* 2023;9:32. doi:10.1051/sicotj/2023032
21. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, et al. Prevalence and risk factors of rotator cuff tear in the general population. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020;29(1):116-123. doi:10.1016/j.jse.2019.07.012
22. Chen Y, Meng H, Li Y, et al. The effect of rehabilitation timing on functional recovery after arthroscopic rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ.* 2024;12:e17395. doi:10.7717/peerj.17395

---

#### Abstract

**BESPALOVA Oksana**

Sumy State Pedagogical University

**USHKO Iana, SAVCHUK Ihor**

Institution of higher education «Academy of Recreational Technologies and Law»

#### **PHYSICAL THERAPY AFTER SUPRASPINATUS TENDON REPAIR IN ACTIVE-DUTY MILITARY PERSONNEL**

*Rotator cuff injuries, particularly tears of the supraspinatus tendon, are among the leading causes of upper limb dysfunction in working-age individuals and military personnel. Despite continuous advancements in arthroscopic repair techniques and fixation materials, postoperative functional outcomes remain variable.*

*The aim of this study was to provide scientific justification for and to develop a staged physical therapy program following arthroscopic supraspinatus tendon repair in the early post-immobilization period.*

*Initial assessment revealed significant impairment of shoulder joint mobility (ICF code b710), decreased muscle strength and activation efficiency of the rotator cuff (b730), protective neuromuscular inhibition (b735), and moderate pain (b280). Activity limitations included difficulties with reaching, lifting, and performing self-care tasks (d445, d430, d540), accompanied by compensatory trunk movements and altered scapulohumeral rhythm (d410). Participation restrictions were observed in occupational activities and physically demanding leisure activities (d850, d920). The rehabilitation program was developed according to a hierarchical ICF-based model, with gradual progression from correction of body function impairments to restoration of activity and participation. Interventions were implemented across three phases (0–4 weeks, 5–8 weeks, 9–16 weeks), taking into account the biological phases of tendon healing.*

*During the first stage, emphasis was placed on controlled restoration of mobility without compromising the integrity of the surgical repair. By week 4, active shoulder abduction improved from 30° to 65°, flexion from 40° to 75°, and external rotation from 5° to 20°, with pain reduced to  $\leq 3$  points on the NRS. The second stage focused on developing active motor control and reducing compensatory strategies; by week 8, active abduction reached 95°, flexion 105°, and external rotation 35°, accompanied by substantial normalization of scapular coordination. In the final stage, functional restoration was prioritized. By week 16, active abduction increased to 120°, flexion to 130°, and external rotation to 45°, while pain decreased to 1–2 points. The patient regained independence in overhead activities and gradually returned to occupational and physically demanding tasks.*

*Keywords: supraspinatus tendon repair; rotator cuff reconstruction; postoperative physical therapy; military personnel; shoulder joint mobility; neuromuscular control; scapulohumeral rhythm.*

---