

Прогресивна програма фізичної терапії у відновленні функції плечового суглоба після хірургічного лікування пошкоджень сухожилка надостьового м'яза

УДК 615.83:616-089+611.73

А.О. Веремій, С.М. Федоренко

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Резюме. Післяопераційна ригідність плечового суглоба є поширеним ускладненням після артроскопічної реконструкції сухожилка надостьового м'яза, що зумовлює її значущість як медико-соціальної проблеми на тлі зростання частоти таких втручань. Оптимізація протоколів фізичної терапії набуває вирішального значення для мінімізації ризику повторних ушкоджень і контрактур, забезпечення відновлення біомеханічних характеристик суглоба, досягнення максимально можливого рівня функціональної спроможності верхньої кінцівки, що дасть пацієнту змогу повернутися до належного рівня виконання активностей повсякденного життя. **Мета.** Оцінити ефективність розробленої прогресивної програми фізичної терапії порівняно з класичною в процесі відновлення функції плечового суглоба після хірургічного лікування пошкоджень сухожилка надостьового м'яза. **Методи.** Теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, методи математичної статистики. У дослідженні взяли участь 63 пацієнти (38–75 років), розподілені на основну (37 осіб) і контрольну (26 осіб) групи. Програма фізичної терапії відрізнялася тривалістю іммобілізації: у контрольній застосовували класичний підхід, в основній – прогресивний. Оцінку ефективності програм фізичної терапії проводили за шкалою Oxford Shoulder Score (OSS) до початку, через 3 та 6 місяців терапії. **Результати.** Проаналізовано статистичні результати, які підтверджують ефективність застосованих програм фізичної терапії. Через 3 та 6 місяців після втручання в ОГ відзначалося суттєве покращення показників за шкалою OSS, тоді як у КГ динаміка була менш вираженою, що свідчить про вищу ефективність прогресивної програми фізичної терапії. Прогресивна програма фізичної терапії забезпечила не лише прискорене відновлення, а й стійке покращення функцій плечового суглоба порівняно з класичною програмою реабілітації. **Ключові слова:** ротаторна манжета, реабілітація, плечовий суглоб, артроскопічна реконструкція, кінезіотерапія.

Progressive physical therapy program in the restoration of shoulder joint function after surgical treatment of supraspinatus tendon injuries

A.O. Veremij, S.M. Fedorenko

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

Abstract. Postoperative stiffness of the shoulder joint is a common complication following arthroscopic reconstruction of the supraspinatus tendon, which underscores its significance as a medico-social issue amid the growing incidence of such interventions. Optimizing physical therapy protocols plays a crucial role in minimizing the risk of re-injury and contractures, restoring biomechanical characteristics of the joint, and achieving the highest possible level of functional capacity of the upper limb, enabling

the patient to return to an adequate level of activities of daily living. *Objective.* To assess the effectiveness of the developed progressive physical therapy program compared to the classical one in the process of restoring shoulder joint function after surgical treatment of supraspinatus tendon injuries. *Methods.* This study employed a theoretical analysis and synthesis of scientific and methodological literature, complemented by statistical methods. The study included 63 patients (aged 38–75 years), divided into the main group (37 patients) and the control group (26 patients). The physical therapy program differed in the duration of immobilization: the control group followed a conventional approach, while the main group received a progressive program. The effectiveness of the physical therapy programs was assessed using the Oxford Shoulder Score (OSS) at baseline, after 3 months, and after 6 months of therapy.

Results. Statistical analysis confirmed the effectiveness of the applied physical therapy programs. At 3 and 6 months post-intervention, the main group showed a significant improvement in OSS scores, whereas changes in the control group were less pronounced, indicating the higher efficacy of the progressive physical therapy program. The progressive physical therapy program provided not only accelerated recovery but also sustained improvement in shoulder joint function compared to the conventional rehabilitation program.

Keywords: rotator cuff, rehabilitation, shoulder joint, arthroscopic reconstruction, kinesiotherapy.

Постановка проблеми. Відновне лікування пацієнтів із ушкодженнями сухожилка надостового м'яза (далі — НМ) ротаторної манжети плеча становить актуальну клінічну проблему для ортопедів-травматологів, що зумовлює необхідність комплексного підходу, який включає об'єктивну діагностику, раціональний вибір хірургічної тактики й науково обґрунтований протокол післяопераційної реабілітації [2].

Протягом останніх десятиліть розвиток медичних технологій і вдосконалення хірургічних технік зумовили широке впровадження артроскопічних методів реконструкції сухожилка НМ, які витісняють відкриті операційні методи. Незважаючи на це, повторний розрив сухожилка НМ та післяопераційна ригідність плечового суглоба залишаються серед найпоширеніших ускладнень [14].

Реабілітація після хірургічного лікування пошкоджень сухожилка НМ має бути зосереджена на принципі поступового застосування контрольованих навантажень для його безпечного відновлення з урахуванням розміру розриву, якості тканини й індивідуальних характеристик пацієнта [10].

Існують дані, що застосування в ранньому післяопераційному періоді абдукційних биндажів, які фіксують плече в положенні відведення на 30°, сприяє зменшенню натягу відновленого сухожилка та покращенню його остеотендіозного загоєння, а також підвищує кровопостачання задньо-верхнього сегмента ротаторної манжети [11; 15]. Однак у систематичному

огляді й метааналізі JH Gao et al (2023) не підтверджують суттєвої переваги такої іммобілізації над використанням стандартної косинкової пов'язки [8]. Також зростає кількість науковців, які віддають перевагу протоколам ранньої мобілізації після реконструкції сухожилка НМ, що, за повідомленнями, дає змогу досягти більшого обсягу рухів у плечовому суглобі, швидшого зменшення больового синдрому та скорочення часу повернення пацієнта до звичного рівня активності.

Більше того, у систематичному огляді й метааналізі UG Longo et al (2021) на основі 16 клінічних досліджень I–II рівня йде мова про те, що довготривала іммобілізація викликає комплекс біохімічних і морфологічних змін у сполучній тканині [13], тому пацієнтам із підвищеною схильністю до формування контрактур оптимізації відновних результатів сприяє застосування прогресивних прискорених реабілітаційних протоколів, що передбачають поступове відновлення амплітуди рухів із виходом на функціональну інтеграцію до шостого тижня після втручання [14].

Вищенаведені дані ставлять під сумнів доцільність тривалої іммобілізації в післяопераційному періоді й обґрунтовують необхідність оцінювання ефективності розробленої прогресивної (прискореної) програми фізичної терапії (далі — ФТ) порівняно з класичною (відстроченою) програмою в процесі відновлення функціональної здатності плечового суглоба після хірургічного лікування пошкоджень сухожилка НМ.

Стаття виконана відповідно до плану науково-дослідницької роботи (НДР) Національного університету фізичного виховання і спорту України (далі — НУФВСУ) на 2021–2025 рр., напрям наукових досліджень — теоретико-методологічні та практичні основи фізичної реабілітації і спортивної медицини за темою 4.2 «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп засобами фізичної терапії», номер державної реєстрації 0121U107926.

Мета дослідження — оцінити ефективність розробленої прогресивної програми фізичної терапії порівняно з класичною в процесі відновлення функції плечового суглоба після хірургічного лікування пошкоджень сухожилка надостового м'яза.

Методи дослідження. Теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, оцінювання ефективності реабілітації за шкалою Oxford Shoulder Score (OSS), методи математичної статистики.

Критерії Включення. До дослідження залучалися пацієнти з діагнозом пошкодження сухожилка надостового м'яза ротаторної манжети плеча, яким було виконано артроскопічну рефіксацію зазначеного сухожилка. Допускалася наявність супутніх оперативних втручань на плечовому суглобі, зокрема резекції акроміального кінця ключиці, тенodesу сухожилка довгої голівки біцепса, субакроміальної декомпресії, дебридменту, рефіксації сухожилка підостового або підлопаткового м'язів, а також рефіксації суглобової губи лопатки. Додатковими умовами включення були післяопераційний період тривалістю не більше ніж 2 тижні й відсутність протипоказань до проведення фізичної терапії.

Критерії Виключення. З дослідження виключалися пацієнти з ускладненим післяопераційним перебігом, що вимагав повторного хірургічного втручання або суттєвого обмеження рухової активності, а також особи з наявними тяжкими соматичними чи неврологічними захворюваннями, які можуть впливати на результати реабілітації.

У дослідженні взяли участь 63 пацієнти, які проходили хірургічне лікування та подальшу реабілітацію на базі Центру спортивної травматології та відновлювальної медицини НУФВСУ, серед них — 44 чоловіки та 19 жінок віком від 38 до 75 років, відібрані відповідно до визначених критеріїв включення та виключення. Пацієнтів

було поділено на дві групи: основну (далі — ОГ, $n = 37$) і контрольну (далі — КГ, $n = 26$).

Програма фізичної терапії відрізнялася тривалістю й видом іммобілізації, а також початком поетапного відновлення діапазону руху: у контрольній застосовували класичний підхід, в основній — прогресивний.

У КГ традиційна іммобілізація тривала 4–6 тижнів в пов'язці Дезо чи із застосуванням абдукційного биндажа (положення відведення плеча) і лише по закінченню цього періоду розпочиналася програма кінезіотерапії.

В ОГ іммобілізація плечового суглоба також тривала до 6 тижнів. Однак абдукційний биндаж застосовували лише протягом першого тижня суворої іммобілізації, після чого захист суглоба забезпечувався лише косинковою пов'язкою або слінгом. З другого тижня після операції під контролем фізичного терапевта пацієнти знімали фіксуєний слінг для виконання прогресивної програми кінезіотерапії.

Посилаючись на дані систематичного огляду 1-го рівня доказовості Gao JH та співавт. (2023), не виявили суттєвих відмінностей між застосуванням абдукційного (відвідного) биндажа й іммобілізації за допомогою слінгу щодо післяопераційних клінічних показників, інтенсивності болю та темпів загоєння сухожиль. З урахуванням цих даних у прогресивній програмі для ОГ зроблено акцент на ранній контрольованій мобілізації м'яких тканин з метою оптимізації просторової орієнтації колагенових волокон, покращення ковзання між анатомічними структурами й профілактики утворення контрактур. Для пацієнтів цієї групи були чітко визначені очікувані результати на кожному етапі реабілітації, схеми та зміст вправ, а також типи рухів і положень. Натомість у класичній програмі, застосованій у КГ, пріоритет віддавався тривалій іммобілізації з поступовим розширенням обсягу активності.

На основі аналізу науково-методичних джерел, присвячених фізичній терапії після оперативного відновлення сухожилка НМ ротаторної манжети плеча, систематизовано сучасні реабілітаційні підходи з урахуванням їхніх переваг і недоліків. Сформована програма фізіотерапевтичних втручань ґрунтувалася на результатах цього аналізу й узагальненні концептуальних положень провідних зарубіжних дослідників: R. Aldon-Villegas (2021), R. Garibaldi (2021), H. Shao (2023), H. Kim (2022), L.L. Almeida de

(2021), Q. Wang (2023) [4; 5; 9; 12; 16; 18]. Наукові роботи вищенаведених авторів вдалося вилучити з наукометричних баз даних PEDro, PubMed відповідно до рекомендацій PRISMA, що описано в нашій попередній публікації [3].

Це дало змогу розробити прогресивну програму фізичної терапії, спрямовану на досягнення якнайшвидшого функціонального відновлення й покращення показників якості життя. Під час її розроблення враховані принципи поетапного застосування методів і засобів фізичної терапії, що забезпечило індивідуальний підхід і поступове збільшення рівня фізичного навантаження протягом виконання програми [1].

Згідно з прогресивною програмою фізичної терапії, організація реабілітації після відновлення сухожилка НМ передбачає три етапи з підетапами, що базуються на фазах загоєння тканин і відповідають біологічним процесам репарації, поступовому відновленні функцій і поверненні до активності [6; 7]:

Імобілізаційно-захисний етап (гострий період, 0–6 тижнів) — захист структур, що загоюються, при збереженні активності. Пасивні рухи контролюють та обмежують до 90–120°, використовуючи вправи із закритим кінетичним ланцюгом для зменшення розтягувального навантаження. Короткочасна імобілізація (до 2-х тижнів) у поєднанні з контрольованими пасивними рухами сприяє кращому відновленню рухливості порівняно з тривалою фіксацією.

Етап відновлення (післягострий період, 6–9 тижнів) — відбувається повне загоєння пошкоджених структур, що дає змогу безпечно навантажувати тканини на розтягнення. Поступово відновлюється повний діапазон рухів, міцність, силовий баланс і стабільність лопатки.

Функціональний етап (довготривалий період, 10–16+ тижнів) — спрямований на усунення біомеханічних дефіцитів, відновлення сили й оптимальної функції плечового суглоба для повернення до спортивної чи професійної активності з подальшою підтримувальною програмою.

Відмінності між прогресивною та класичною програмами щодо початку активності представлено в таблиці 1.

Крім того, застосування апаратних методів фізіотерапії, а саме магнітотерапії, фонофорезу з використанням нестероїдних протизапальних засобів, лазеротерапії та електроміостимуляції розпочиналося вже через 2 тижні після оперативного втручання як в ОГ, так і в КГ. Застосування цих методів спрямовано на зменшення післяопераційного болю та набряку, стимуляцію мікроциркуляції, прискорення репаративних процесів у м'яких тканинах, профілактику м'язової атрофії й відновлення нервово-м'язової провідності.

Результати дослідження та їх обговорення. З метою оцінювання клінічного стану плечового суглоба в пацієнтів основної та контрольної груп використано Оксфордську шкалу оцінювання плеча (Oxford Shoulder Score, OSS) — валідований стандартизований інструмент, розроблений для суб'єктивного оцінювання пацієнтами ступеня болю й функціонального обмеження, пов'язаних із патологією плечового суглоба [17].

Шкала OSS включає 12 запитань, які відображають інтенсивність болю та рівень труднощів у виконанні повсякденних дій (одягання, підняття руки, утримання предметів). Показники варіюють від 0 до 48 балів: 0–19 — виражений біль і значні порушення, 20–29 — помірний

ТАБЛИЦЯ 1 — Відмінності програм між ОГ та КГ

Терапевтичні втручання	Прогресивна програма ФТ (основна група)	Класична програма ФТ (контрольна група)
Імобілізація абдукційним биндажем/пов'язка Дезо	1 тиждень	до 4–6 тижнів
Імобілізація в слінгу/косинковій пов'язці	3 1,5–2 тижня	-
Початок пасивної мобілізації (PROM)	1,5–2-й тиждень	6-й тиждень
Початок асистивної мобілізації (AAROM)	3-й тиждень	7–8-й тиждень
Початок активних рухів (AROM)	3–6-й тиждень	8–9-й тиждень
Початок ізометричних вправ	3–4-й тиждень	6–7-й тиждень
Початок ізотонічних вправ	10–11-й тиждень	Після 12-го тижня
Початок стабілізаційних вправ для лопатки	2–3-й тиждень	5–6-й тиждень
Домашні завдання для покращення ADL	Із 6–9-го тижня	Після 12-го тижня

Примітка. AAROM — active Assisted Range of Motion — активно-асистивний рух, AROM — active Range of Motion активний рух — активний рух, PROM — passive — range of movement — пасивна амплітуда рухів, ADL — activities of daily living — активності повсякденного життя.

дефіцит, 30–48 — незначні симптоми або покращення функції. Оцінювання проводили на початку дослідження, через 3 та 6 місяців, що забезпечило об'єктивну основу для статистичного аналізу ефективності втручань в обох групах (таблиця 2).

Описова статистика за шкалою OSS указує на позитивну динаміку функціонального стану плечового суглоба в обох групах упродовж 6 місяців після операції. У КГ середній показник зріс із $20,88 \pm 1,86$ до $33,03 \pm 10,84$ бала, проте значне збільшення стандартного відхилення свідчить про високу варіативність відновлення. В ОГ, де застосовували прогресивну програму фізичної терапії, показник підвищився з $20,08 \pm 2,13$ до $44,35 \pm 2,30$ бала при збереженні низької варіативності, що відображає більш однорідну й ефективну клінічну відповідь. Параметри асиметрії та ексцесу переважно відповідали нормальному розподілу, що дає підстави для застосування параметричних і непараметричних методів аналізу. Отримані результати підтверджують перевагу прогресивного підходу в реабілітації.

Динаміка функціонального стану плечового суглоба в КГ за OSS. У КГ ($n = 26$) пацієнтів, які проходили класичну програму реабілітації, середній показник OSS після операції становив $20,88 \pm 1,86$ бала (43,5% від

максимальної функції), що свідчило про виражені клінічні обмеження. Через 3 місяці він зріс до $26,42 \pm 1,72$ бала (55,0%), а через 6 місяців — до $33,03 \pm 10,84$ бала (68,8%), що відповідає приросту на 25,3% та свідчить про зменшення болю й покращення рухливості (таблиця 3).

Статистичний аналіз за критерієм Фрідмана ($\chi^2 = 52$, $df = 2$, $p < 0,001$) підтвердив значущі відмінності між усіма етапами спостереження. Високе стандартне відхилення та розмах оцінок від 31 до 47 балів на фінальному етапі вказують на значну індивідуальну варіативність від помірного до майже повного відновлення функції.

Динаміка функціонального стану плечового суглоба в ОГ за OSS. В ОГ, яка проходила комплексну програму фізичної терапії після хірургічного лікування пошкоджень сухожилка надостового м'яза, за шкалою OSS зафіксовано стійке покращення функції плечового суглоба: з $20,08 \pm 2,13$ бала (41,8% від максимального) до операції — до $33,00 \pm 2,38$ бала (68,8%) через 3 місяці та $44,35 \pm 2,30$ бала (92,4%) через 6 місяців, що становить загальне зростання на 50,6%. Статистичний аналіз (критерій Фрідмана: $\chi^2 = 74$, $df = 2$, $p < 0,001$) підтвердив значущість змін, що відображають суттєве зменшення болю, покращення рухливості й функціональної активності (таблиця 4).

ТАБЛИЦЯ 2 — Кількісні показники пацієнтів за шкалою Oxford Shoulder Score (OSS) після застосування програми фізичної терапії

Описові статистики	ОГ (37)			КГ (26)		
	до операції	3 місяці	6 місяців	до операції	3 місяці	6 місяців
$\bar{x}$	20,08	33	44,35	20,88	26,42	33,03
S	2,13	2,38	2,30	1,86	1,72	10,84
95% ДІ	19,37; 20,79	32,21; 33,79	43,58; 45,12	20,13; 21,63	25,73; 27,12	28,65; 37,41
Me(25%;75%)	21 (19;21)	34 (32;34)	45 (43;46)	21 (20;22)	26 (25;27)	34 (32,50;37)
Мін	14	25	37	16	24	31
Макс	23	38	47	23	30	47
Асиметрія	-0,921	-1,189	-1,123	-0,826	0,597	-2,213
Ексцес	0,428	2,792	1,560	0,309	-0,229	5,225

Примітка. Дані наведено як середнє $\pm$ стандартне відхилення ($M \pm SD$), 95% довірчий інтервал (ДІ) та медіану з квантилями (Me (25%; 75%)). Мінімальні й максимальні значення подано для повноти опису. Розподіл даних у більшості випадків не відповідає нормальному за показниками асиметрії та ексцесу (критерій відповідності: $|асиметрія| \leq 3 \cdot SE$, $|ексцес| \leq 3 \cdot SE$), що враховувалося під час вибору статистичних методів аналізу.

ТАБЛИЦЯ 3 — Відсотки за шкалою OSS, % від макс. (48 балів) у КГ ($n=26$)

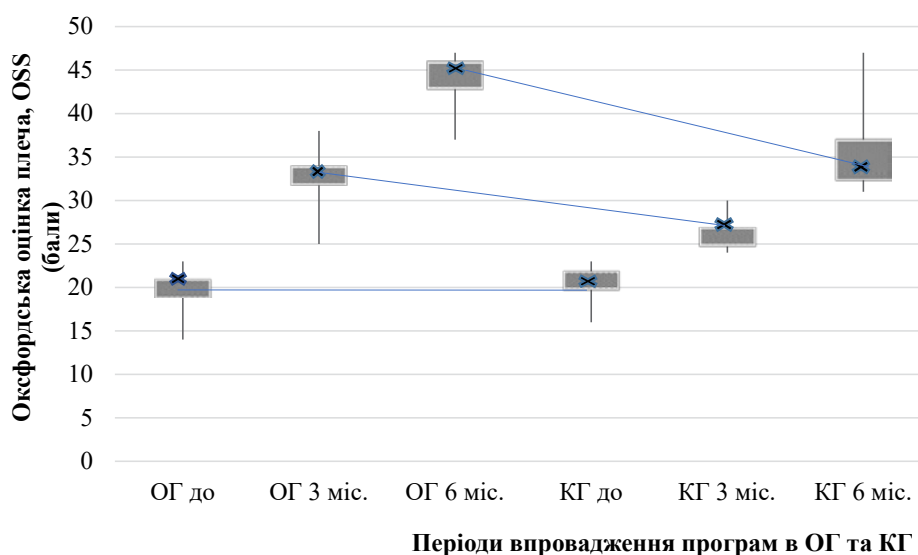
Етап обстеження	OSS, $M \pm SD$ (балів)	95% довірчий інтервал	Me (25%;75%)	OSS, % від макс. (48 балів)
До операції	$20,88 \pm 1,86$	20,13; 21,63	21(20;22)	43,5%
Через 3 місяці	$26,42 \pm 1,72$	25,73; 27,12	26(25;27)	55,0%
Через 6 місяців	$33,03 \pm 10,84$	28,65; 37,41	34(32,50;37)	68,8%

Примітка. Дані подано як середнє $\pm$ стандартне відхилення ($M \pm SD$), 95% довірчий інтервал (ДІ) та медіана (Me) з міжквартильним розмахом [25%; 75%]. Для оцінювання змін між етапами спостереження використано критерій Фрідмана: $\chi^2 = 52$, $df = 2$, $p < 0,001$.

ТАБЛИЦЯ 4 – Відсотки за шкалою OSS, % від макс. (48 балів) в ОГ (n=37)

Етап обстеження	OSS, M $\pm$ SD (балів)	95% довірчий інтервал	Me (25%;75%)	OSS, % від макс. (48 балів)
До операції	20,08 $\pm$ 2,13	[19,37; 20,79]	21(19;21)	41,8%
Через 3 місяці	33,00 $\pm$ 2,38	[32,21; 33,79]	34(32;34)	68,8%
Через 6 місяців	44,35 $\pm$ 2,30	[43,58; 45,12]	45(43;46)	92,4%

Примітка. Дані подано як середнє $\pm$ стандартне відхилення (M $\pm$ SD), 95% довірчий інтервал (ДІ) та медіана (Me) з міжквартильним розмахом [25%; 75%]. Для оцінювання змін між етапами спостереження використано критерій Фрідмана: OSS в основній групі протягом досліджуваного періоду: $\chi^2 = 74$, df = 2, $p < 0,001$.



✕ – медіана; – процентиль, 25 і 75

Рис. 1. Динаміка показників OSS в ОГ та КГ на етапах до втручання, через 3 та 6 місяців

Порівняння ефективності реабілітаційних програм за результатами суб'єктивної оцінки пацієнтів за шкалою OSS в ОГ та КГ. Для оцінювання ефективності прогресивної та класичної програм фізичної терапії застосовували шкалу Oxford Shoulder Score (OSS), а статистичний аналіз за критерієм Манна-Вітні дав змогу виявити достовірні міжгрупові відмінності.

На початку дослідження, коли розподіл даних в обох групах відповідав нормальному, для порівняння показників ОГ та КГ застосовано t-критерій Стюдента. Статистично значущих відмінностей між групами не виявлено ($t = 0,118$; $p > 0,05$), що свідчить про їх однорідність.

На рисунку 1 відображено розподіл значень OSS пацієнтів до та після програм фізичної терапії у вигляді boxplot-графіків, що ілюструють медіану, міжквартильний інтервал і крайні значення в кожній групі.

Чітко простежується поступове зростання суб'єктивної оцінки функціонального стану плечового суглоба в обох групах.

Водночас уже через 3 місяці після початку реабілітаційних заходів зафіксовано достовірну різницю на користь ОГ ($U = 54$, $p < 0,05$), що вказує на кращу динаміку відновлення за умов застосування прогресивної програми фізичної терапії.

Динаміка змін в ОГ є значно вираженішою, особливо через 6 місяців після операції, на рівні $44,35 \pm 2,30$ у $92,4\%$ пацієнтів з ОГ та $33,03 \pm 10,84$ у $68,8\%$ у КГ ($U = 3$, $5 p < 0,05$), що підтверджує стабільне збереження й подальше нарощування функціональних переваг запропонованої прогресивної програми фізичної терапії порівняно з класичною програмою.

Висновки. Результати дослідження підтвердили високу ефективність прогресивної програми ФТ у пацієнтів після хірургічного лікування пошкоджень сухожилка надостового м'яза. В ОГ відзначалося суттєве покращення функціонального стану плечового суглоба: показник за шкалою OSS зріс з $41,8\%$ до $92,4\%$ від максимально можливого рівня, що становить загальне підвищення на $50,6\%$.

Зміни мали не лише статистичну ($p < 0,001$), а й клінічну значущість, відображаючи виражене зменшення болю, відновлення рухливості й покращення функціональної активності.

Порівняння з КГ, яка проходила класичну програму реабілітації, показало, що вже через 3 місяці результати були достовірно кращими в ОГ ($p < 0,05$), а через 6 місяців різниця зберігалася та поглиблювалася. Це свідчить про

стійкі переваги застосованої прогресивної програми ФТ над традиційним підходом.

Таким чином, прогресивна програма фізичної терапії запобігає негативним наслідкам іммобілізації, забезпечуючи виражене й стабільне відновлення функціональних можливостей плечового суглоба, сприяє зниженню больового синдрому та більш швидкій реінтеграції до повсякденного життя, підвищуючи його якість.

Література

1. Андрійчук ОЯ. Основи практичної діяльності у фізичній терапії та еротерапії. [Fundamentals of practical activities in physical therapy and occupational therapy]. Луцьк: ПП «Волинська друкарня»; 2022. 264 с.
2. Півень ЮМ, Ксьонз ІВ, Литвин ЮП, Пелипенко ОВ, Павленко СМ. Аналіз операційних втручань при пошкодженнях ротаційної манжети плеча із застосуванням артроскопії. [Analysis of surgical interventions for rotator cuff injuries using arthroscopy]. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л.Я. Ковальчука. 2015;(4):41-3. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpkhir_2015_4_13.
3. Федоренко С, Веремій А, Баннікова Р, Василенко Є, Дзєвага В. Фізична терапія після хірургічного лікування пошкоджень сухожилка надостового м'яза: огляд доказових літературних джерел. [Physical therapy after surgical treatment of supraspinatus tendon injuries]. Спорт. медицина фіз. терапія та еротерапія. 2024;(2):234-42. <https://doi.org/10.32782/spmed.2024.2.234-242>.
4. Aldon-Villegas R, Perez-Cabezas V, Chamorro-Moriana G. Efficacy of management of associated dysfunctions on rotator cuff and long head of the biceps: systematic review. J Orthop Surg Res. 2021 Aug 16;16(1):501. DOI: 10.1186/s13018-021-02621-0
5. Almeida de LL, Mendes Júnior AF, Neto JDM, Simoni LF, Lopes KHS, Guimarães PC, Valério BIO, Sciascia A. Pre-Operative Scapular Rehabilitation for Arthroscopic Repair of Traumatic Rotator Cuff Tear: Results of a Randomized Clinical Trial. Int J Sports Phys Ther. 2021 Feb 1;16(1):216-226. DOI: 10.26603/001c.18654.
6. Duzgun I. Comparison of slow and accelerated rehabilitation protocol after arthroscopic rotator cuff repair: pain and functional activity. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica. 2011;45;no. 1:23-33. <https://doi.org/10.3944/aott.2011.2386> (date of access: 05.05.2025).
7. Ellenbecker TS, Bailie DS, Kibler WB. Postsurgical Orthopedic Sports Rehabilitation. Elsevier; 2006. 714 p. P. 665. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-02702-1.x5001-7> (date of access: 03.03.2025).
8. Gao JH, Zhou JY, Li H, Li HY. Sling Versus Abduction Brace Shoulder Immobilization After Arthroscopic Rotator Cuff Repair: A Systematic Review and Meta-analysis. Orthop J Sports Med. 2023;11(8):23259671231185368. Published 2023 Aug 1. DOI: 10.1177/23259671231185368.
9. Garibaldi R, Altomare D, Sconza C, Kon E, Castagna A, Marcacci M, Monina E, Di Matteo B. Conservative management vs. surgical repair in degenerative rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2021 Jan;25(2):609-619. DOI: 10.26355/eurrev_202101_24619.
10. Gladstone JN, Bishop JY, Lo IKY, Flatow EL. Fatty Infiltration and Atrophy of the Rotator Cuff do not Improve after Rotator Cuff Repair and Correlate with Poor Functional Outcome. The American Journal of Sports Medicine. 2007;35(5):719-728. DOI: 10.1177/0363546506297539.
11. Hollman F, Wolterbeek N, Zijl JAC, van Egeraat SPM, Wessel RN. Abduction Brace Versus Antirotation Sling After Arthroscopic Cuff Repair: The Effects on Pain and Function. Arthroscopy. 2017;33(9):1618-1626. DOI: 10.1016/j.arthro.2017.02.010.
12. Kim H, Lee S. The Efficacy of Pain Neuroscience Education on Active Rehabilitation Following Arthroscopic Rotator Cuff Repair: A CONSORT-Compliant Prospective Randomized Single-Blind Controlled Trial. Brain Sci. 2022 Jun 10;12(6):764. DOI: 10.3390/brainsci12060764.
13. Kluczynski MA, Nayyar S, Marzo JM, Bisson LJ. Early Versus Delayed Passive Range of Motion After Rotator Cuff Repair: A Systematic Review and Meta-analysis. Am J Sports Med. 2015;43(8):2057-2063. DOI: 10.1177/0363546514552802.
14. Longo UG, Risi Ambrogioni L, Berton A, et al. Conservative versus accelerated rehabilitation after rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord. 2021;22(1):637. Published 2021 Jul 24. DOI: 10.1186/s12891-021-04397-0.
15. Pandey V, Madi S, Maddukuri S, Acharya K, Karegowda LH, Willems WJ. Does application of abduction brace after arthroscopic rotator cuff repair improve blood flow around posterosuperior rotator cuff and repair site, affecting pain levels and clinical and structural outcomes? A pilot randomized controlled trial. JSES Int. 2020;4(4):848-859. Published 2020 Sep 9. DOI: 10.1016/j.jseint.2020.07.021.
16. Shao H, Zhang S, Chen J, Wen A, Wu Z, Huang M, Yao W, Lin Z, Liu C, Jin Z, Li Y. Radial extracorporeal shockwave therapy reduces pain and promotes proximal tendon healing after rotator cuff repair: Randomized clinical trial. Ann Phys Rehabil Med. 2023 May;66(4):101730. DOI: 10.1016/j.rehab.2023.101730.
17. Teoh WW, Scholes C, Clitherow H. Agreement between the American Shoulder and Elbow Surgeons Society Standardized Shoulder Assessment score (ASES) and the Oxford Shoulder Score (OSS) in patients presenting with shoulder pathology: A cohort analysis of the Clinical Quality Registry for Outcomes in Shoulder and Elbow Pathology (CROSEP) registry. Shoulder Elbow. 2022 Dec;14(6):682-691. DOI: 10.1177/17585732211056073.
18. Wang Q, Jin B, Lou Q, Zhang J. Effects of different positions on rehabilitation after rotator cuff repair under shoulder arthroscopy. Laparosc Endosc Robot Surg [Internet]. January 2023 [cited July 29 2024]. URL: <https://doi.org/10.1016/j.lers.2023.01.001>