

Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Кафедра фізичної терапії, ерготерапії та здоров'я

«До захисту допускаю»

завідувач кафедри

фізичної терапії, ерготерапії та здоров'я

д. пед. н., професор

_____ Галина КОНДРАЦЬКА «__»_____ 2026 р.

**РОЛЬ КІНЕЗІОТЕРАПІЇ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ПІСЛЯ ПЕРЕЛОМУ
ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ**

Спеціальність 227 Терапія та реабілітація

Магістерська робота

на здобуття кваліфікації – Магістр терапії та реабілітації за
спеціалізацією «Фізична терапія»

Автор роботи:

Кравчук Михайло Зеновійович _____

підпис

Науковий керівник: доцент, канд.пед.наук

Волошин О.Р. _____

підпис

Дрогобич, 2026

**Дрогобицький державний педагогічний університет
імені Івана Франка
Кафедра фізичної терапії, ерготерапії та здоров'я**

Завідувач кафедрую _____
(підпис) (дата)

**Завдання
на підготовку магістерської роботи**

1. Тема: Роль кінезіотерапії у фізичній терапії після перелому плечової кістки
2. Керівник: кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії та здоров'я Волошин Олена Романівна
3. Студент: Кравчук Михайло Зеновійович
4. Перелік питань, що підлягають висвітленню у кваліфікаційній роботі:
 1. Проаналізувати стан проблеми фізичної терапії осіб після переломів плечової кістки на основі вивчення фахової медичної та реабілітаційної літератури.
 2. Визначити характер та структуру клініко-функціональних порушень у пацієнтів після зняття імобілізації.
 3. Розробити програму фізичної терапії, базовим компонентом якої є методи та засоби сучасної кінезіотерапії.
 4. Дослідити динаміку біомеханічних показників плечового суглоба, больового синдрому та якості життя пацієнтів під впливом розробленої програми для підтвердження її ефективності.
5. Список рекомендованої літератури

Фахова література, підручники, посібники, монографії, автореферати дисертацій, журнальні статті, матеріали конференцій.

6. Етапи підготовки роботи

№	Назва етапу	Термін виконання	Термін звіту перед керівником, кафедрою
1.	Визначення теми роботи, підготовка календарного плану виконання роботи, підбір та опрацювання літературних джерел, аналіз наукових підходів, підготовка теоретичної частини дослідження (Розділ 1)	Лютий 2025 – вересень 2025 р.	Листопад 2025 р.
2.	Підготовка та написання другого розділу роботи. Організація та проведення педагогічного експерименту, реалізація програми реабілітації.	Листопад 2025- лютий 2026 р.	Кінець лютого 2026 р.
3.	Статистична обробка отриманих даних, інтерпретація результатів, узагальнення висновків дослідження, написання третього розділу роботи.	Березень 2026 р.	Початок квітня 2026 р.
4.	Остаточне оформлення тексту магістерської роботи та подання її науковому керівнику для рецензування та оцінювання.	Кінець квітня – початок травня 2026 р.	До 15 травня 2026 р.

7. Дата видачі завдання – лютий 2025 р.

8. Термін подачі роботи керівнику – травень 2026 р.

9. З вимогами до виконання кваліфікаційної роботи і завданням

ознайомлений _____
(підпис студента)

10. Керівник _____
(підпис)

Роль кінезіотерапії у фізичній терапії після перелому плечової кістки

Анотація

У дослідженні показано, що переломи плечової кістки становлять 4–8% від загальної кількості переломів кісток скелета. Тривала іммобілізація призводить до розвитку десмогенних і міогенних контрактур, гіпотрофії м'язів та стійкого больового синдрому. Незважаючи на значну поширеність патології, у клінічній практиці досі переважають шаблонні підходи без урахування індивідуальних кінезіотерапевтичних протоколів. Розроблено, теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено ефективність програми фізичної терапії з домінуючим використанням методів кінезіотерапії для осіб після перелому плечової кістки на постіммобілізаційному етапі. Запропонована програма фізичної терапії з домінуючою кінезіотерапією є достовірно ефективнішою за стандартний підхід за всіма досліджуваними показниками ($p < 0,05$). ОГ досягла порогового рівня функціонального відновлення (DASH < 25), тоді як КГ залишилась у зоні помірної непрацездатності. Кінезіотерапія є провідним, а не допоміжним методом фізичної терапії після переломів плечової кістки.

Ключові слова: кінезіотерапія, перелом плечової кістки, фізична терапія, постіммобілізаційний синдром, амплітуда рухів, м'язова сила, больовий синдром, DASH, ПНФ, ПІР, слінг-терапія, функціональне відновлення.

The role of kinesitherapy in physical therapy after humerus fracture

Abstracts

The study demonstrates that humerus fractures account for 4 – 8% of all skeletal fractures. Prolonged immobilisation leads to the development of desmogenic and myogenic contractures, muscle atrophy, and persistent pain syndrome. Despite the high prevalence of this condition, clinical practice continues to rely predominantly on standardised approaches without incorporating individualised kinesitherapy protocols. A physical therapy programme with a predominant focus on kinesitherapy methods for patients following humerus fracture during the post-immobilisation period has been developed, theoretically substantiated, and experimentally validated. The proposed physical therapy programme with predominant kinesitherapy is significantly more effective than the standard approach across all investigated outcome measures ($p < 0.05$). The intervention group achieved the functional recovery threshold (DASH < 25), whereas the control group remained within the moderate disability range. Kinesitherapy constitutes the primary, not supplementary, component of physical therapy following humerus fractures.

Keywords: kinesitherapy, humerus fracture, physical therapy, post-immobilisation syndrome, range of motion, muscle strength, pain syndrome, DASH, PNF, post-isometric relaxation, sling therapy, functional recovery.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ОСІБ ПІСЛЯ ПЕРЕЛОМУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ	10
1.1. Анатомно-біомеханічні особливості плечового суглоба та плеча в нормі та при травматичних ушкодженнях.....	10
1.2. Характеристика клініко-функціональних порушень при переломах плечової кістки.....	13
1.3. Сучасні підходи до фізичної терапії та місце кінезіотерапії у відновлювальному процесі.....	17
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
2.1. Організація дослідження та клінічна характеристика хворих.....	23
2.2. Методи дослідження (клінічні, інструментальні, опитувальники якості життя).....	24
2.3. Програма фізичної терапії з використанням засобів кінезіотерапії.....	37
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	50
3.1. Динаміка показників амплітуди рухів та м'язової сили у процесі реабілітації.....	50
3.2. Оцінка больового синдрому та рівня функціональної незалежності пацієнтів (за шкалою DASH/QuickDASH).....	51
3.3. Аналіз ефективності запропонованої програми фізичної терапії	52
ВИСНОВКИ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59
ДОДАТКИ	62

ВСТУП

Актуальність теми. Травми верхньої кінцівки належать до найпоширеніших ушкоджень опорно-рухового апарату, серед яких переломи плечової кістки (проксимального відділу, діафіза та дистального відділу) становлять від 4% до 8% від загальної кількості переломів кісток скелета. Попри вдосконалення хірургічних методів остеосинтезу та консервативного лікування, процес структурно-функціонального відновлення кінцівки залишається ускладненим. Тривала іммобілізація, порушення анатомічної цілісності м'яких тканин та локальні порушення мікроциркуляції неминуче призводять до розвитку десмогенних і міогенних контрактур, гіпотрофії м'язів, зниження еластичності зв'язкового апарату та формування стійкого больового синдрому.

Аналіз сучасних науково-методичних джерел свідчить, що кінезіотерапія є біологічно обґрунтованим стрижнем відновлювального лікування. Однак у клінічній практиці досі переважають стандартизовані підходи з використанням пасивних апаратних методів (фізіотерапії) та шаблонних комплексів лікувальної гімнастики, які не забезпечують повного відновлення біомеханіки плечового комплексу. У фаховій літературі недостатньо висвітлені питання інтеграції сучасних методів кінезіотерапії (зокрема методик пропріоцептивної нейром'язової фасилітації, постізометричної релаксації та роботи у підвісних системах) у єдину програму фізичної терапії на ранньому післяіммобілізаційному етапі. Необхідність подолання суперечностей між високою частотою ускладнень після переломів плечової кістки та недостатньою розробленістю вузькоспеціалізованих кінезіотерапевтичних протоколів зумовлює актуальність та доцільність обраної теми магістерського дослідження.

Мета дослідження: розробити, теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність програми фізичної терапії з домінуючим використанням методів кінезіотерапії для осіб після перелому плечової кістки на післяіммобілізаційному етапі.

Об'єкт дослідження: процес фізичної терапії осіб після переломів плечової кістки.

Предмет дослідження: вплив засобів кінезіотерапії на відновлення амплітуди рухів, сили м'язів та рівня функціональної незалежності пацієнтів досліджуваної категорії.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати стан проблеми фізичної терапії осіб після переломів плечової кістки на основі вивчення фахової медичної та реабілітаційної літератури.
2. Визначити характер та структуру клініко-функціональних порушень у пацієнтів після зняття імобілізації.
3. Розробити програму фізичної терапії, базовим компонентом якої є методи та засоби сучасної кінезіотерапії.
4. Дослідити динаміку біомеханічних показників плечового суглоба, больового синдрому та якості життя пацієнтів під впливом розробленої програми для підтвердження її ефективності.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань використано комплекс методів:

- *теоретичні:* аналіз, систематизація та узагальнення даних науково-методичної літератури;
- *клініко-інструментальні:* гоніометрія (оцінка амплітуди рухів), мануальне м'язове тестування (оцінка м'язової сили), візуально-аналогова шкала (оцінка інтенсивності болю);
- *соціологічні:* опитування за шкалою DASH для визначення рівня функціональної спроможності верхньої кінцівки;
- *статистичні:* методи математичної статистики для обробки та підтвердження достовірності отриманих результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що вперше розроблено та науково обґрунтовано комплексну програму фізичної терапії, яка чітко регламентує послідовність застосування засобів пасивної та активної

кінезіотерапії залежно від фази післяімобілізаційного періоду. Доповнено та розширено дані щодо впливу ізометричних напружень та методик ППР на попередження розвитку стійких контрактур плечового суглоба.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблена програма фізичної терапії може бути безпосередньо впроваджена у практичну діяльність фізико-реабілітаційних відділень закладів охорони здоров'я різного рівня, а також використана в навчальному процесі під час підготовки фахівців за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація».

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ОСІБ ПІСЛЯ ПЕРЕЛОМУ ПЛЕЧОВОЇ КІСТКИ

1.1. Анатомо-біомеханічні особливості плечового суглоба та плеча в нормі та при травматичних ушкодженнях

Плечовий суглоб є одним із найскладніших і водночас найрухливіших суглобів опорно-рухового апарату людини. Саме завдяки унікальній будові цього суглоба людина здатна виконувати широкий діапазон рухів верхньою кінцівкою – від найтонших маніпуляцій у побуті до потужних спортивних рухів. Разом із тим ця висока рухомість має свою ціну: суглоб є відносно нестабільним і схильним до різноманітних травматичних ушкоджень, зокрема переломів плечової кістки.

Плечовий суглоб (*articulatio humeri*) утворений суглобовою западиною лопатки (*cavitas glenoidalis*) та головкою плечової кістки (*caput humeri*). Ці кісткові поверхні мають суттєву невідповідність розмірів: головка плечової кістки приблизно у 3 – 4 рази більша за суглобову западину. Таке співвідношення забезпечує надзвичайну амплітуду рухів, однак суттєво знижує конгруентність суглоба. Суглобова западина лопатки доповнена волокнисто-хрящовим кільцем – суглобовою губою (*labrum glenoidale*), яка збільшує площу контакту приблизно на 50% та відіграє важливу роль у стабілізації суглоба.

Суглобова капсула плечового суглоба є широкою та відносно слабкою, що забезпечує свободу рухів, але водночас не може самостійно підтримувати конгруентність суглобових поверхонь. Стабілізація суглоба здійснюється завдяки складній системі м'язово-сухожилкових і зв'язкового апарату. Основну роль у статичній стабілізації відіграють суглобово-плечові зв'язки (*ligamenta glenohumeralia*) – верхня, середня та нижня, а також клювоподібно-плечова зв'язка (*ligamentum coracohumerale*). Нижня суглобово-плечова зв'язка є найбільш функціонально значущою: вона обмежує надмірне зовнішнє обертання та відведення плеча.

Найважливішу роль у динамічній стабілізації плечового суглоба відіграє так звана «манжета обертачів» (rotator cuff) – комплекс чотирьох м'язів: надостьового (*m. supraspinatus*), підостьового (*m. infraspinatus*), малого круглого (*m. teres minor*) та підлопаткового (*m. subscapularis*). Ці м'язи формують «м'яку манжету» навколо суглоба, утримуючи головку плечової кістки в суглобовій западині під час рухів. Надостьовий м'яз ініціює відведення плеча та стабілізує головку в початковій фазі цього руху. Підостьовий і малий круглий м'язи здійснюють зовнішнє обертання та протидіють переднє зміщенню головки. Підлопатковий м'яз забезпечує внутрішнє обертання та стабілізує суглоб ззаду.

Плечова кістка (*humerus*) є найдовшою кісткою верхньої кінцівки. Вона складається з проксимального епіфіза, тіла (діафіза) та дистального епіфіза. Проксимальний епіфіз включає головку плечової кістки, анатомічну шийку (*collum anatomicum*), великий і малий горбки (*tuberculum majus et minus*) та хірургічну шийку (*collum chirurgicum*). Хірургічна шийка – зона переходу між проксимальним епіфізом і діафізом – є найбільш уразливим місцем щодо переломів. Саме тут найчастіше виникають переломи внаслідок падіння на витягнуту руку або прямого удару по плечу.

Кровопостачання проксимального відділу плечової кістки здійснюється переважно передньою та задньою огиначними артеріями плеча (*aa. circumflexae humeri anterior et posterior*) – гілками пахвової артерії. Особливу клінічну значущість має аркадна артерія, яка проходить у борозні між великим горбком і бугристістю двоголового м'яза. При переломах із зміщенням проксимального відділу плечової кістки ця артерія нерідко ушкоджується, що призводить до ішемії та аваскулярного некрозу головки. Ризик аваскулярного некрозу є одним із ключових прогностичних факторів при лікуванні внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу плечової кістки.

Іннервація плечового суглоба та прилеглих структур здійснюється переважно гілками плечового сплетення (*plexus brachialis*), яке формується з передніх гілок C5 – Th1 спинномозкових нервів. Пахвовий нерв (*n. axillaris*)

іннервує дельтоподібний м'яз та малий круглий м'яз і є найбільш уразливим при переломах проксимального відділу плечової кістки та вивихах плеча. Ушкодження пахвового нерва спостерігається у 5 – 10% випадків переломів проксимального відділу плечової кістки та клінічно проявляється порушенням чутливості по зовнішній поверхні плеча та слабкістю дельтоподібного м'яза.

З біомеханічної точки зору плечовий суглоб є кулеподібним суглобом із трьома ступенями свободи, що дозволяє виконувати рухи у трьох площинах: фронтальній (відведення/приведення), сагітальній (згинання/розгинання) та горизонтальній (ротація). Нормальний обсяг рухів у плечовому суглобі включає: згинання до 180° , розгинання до $50 - 60^{\circ}$, відведення до 180° , внутрішнє обертання до 90° , зовнішнє обертання до 90° . Повна амплітуда рухів плечового пояса забезпечується також рухами в акроміально-ключичному, груднинно-ключичному суглобах та ковзанням лопатки по грудній клітці (лопатково-торакальне «зчленування»).

Важливою біомеханічною концепцією є так звана плечо-лопаткова координація (scapulohumeral rhythm), описана Codman ще в 1934 році та детально вивчена Inman зі співавторами у 1944 році. Відповідно до цієї концепції, при відведенні плеча на кожні 2° руху у плечо-лопатковому суглобі припадає 1° ротації лопатки. Таким чином, загальне відведення 180° складається приблизно з 120° руху в плечо-лопатковому суглобі та 60° ротації лопатки. Порушення цього ритму при переломах плечової кістки є одним із важливих функціональних наслідків травми та цільовим показником відновлення у процесі фізичної терапії.

При травматичних ушкодженнях плечової кістки відбуваються суттєві зміни в анатомії та біомеханіці плечового суглоба. Зміщення кісткових фрагментів порушує нормальні точки прикріплення м'язів, що призводить до дисбалансу м'язових сил і порушення статичності суглоба. набряк м'яких тканин, гемартроз і рефлекторне захисне напруження м'язів ще більше обмежують рухомість суглоба. Тривала іммобілізація, яка є невід'ємною частиною лікування переломів, веде до додаткових негативних наслідків: контрактури

капсули суглоба, атрофії м'язів манжети обертачів і дельтоподібного м'яза, зниження пропріоцепції та нейром'язового контролю.

Таким чином, анатоμο-біомеханічні особливості плечового суглоба та плечової кістки визначають як характер патологічних змін при переломах, так і основні напрямки їх усунення в процесі фізичної терапії. Знання цих особливостей є фундаментом для побудови ефективної реабілітаційної програми.

1.2. Характеристика клініко-функціональних порушень при переломах плечової кістки

Переломи плечової кістки є одними з найпоширеніших травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату та посідають третє місце серед усіх переломів кісток скелета після переломів дистального відділу передпліччя та проксимального відділу стегна. За даними різних дослідників, вони становлять 4 – 8% від загальної кількості переломів. Захворюваність демонструє чіткий вік-залежний характер з двома піками: перший – у молодих людей у зв'язку з активним способом життя та заняттями спортом; другий – у осіб похилого віку на тлі остеопорозу.

Класифікація переломів плечової кістки є важливою основою для вибору тактики лікування та прогнозування функціональних наслідків. Найбільш широко у клінічній практиці використовується класифікація Neer (1970), яка ґрунтується на виділенні чотирьох основних фрагментів (сегментів): головки плечової кістки, великого горбка, малого горбка та діафіза. Перелом вважається зі зміщенням (і відповідно є клінічно значущим), якщо зміщення будь-якого фрагмента перевищує 1 см або кутова деформація становить більше 45°. Відповідно виділяють однофрагментні (мінімально зміщені) переломи та переломи з ураженням двох, трьох і чотирьох сегментів. Переломи-вивихи є окремою групою підвищеної складності.

Класифікація AO/ASIF (Müller et al., 1990) виділяє три основні типи переломів плечової кістки (А, В, С) залежно від ступеня ушкодження

судинного живлення головки, наявності внутрішньосуглобового компонента та ступеня фрагментації. Тип А – позасуглобові прості переломи; тип В – позасуглобові або часткові внутрішньосуглобові переломи; тип С – повні внутрішньосуглобові переломи із загрозою аваскулярного некрозу. Ця класифікація дозволяє більш точно стратифікувати ризики та визначати обсяг хірургічного втручання.

За локалізацією виділяють переломи проксимального відділу плечової кістки (найбільш поширені – 45% усіх переломів плеча), переломи діяфіза (30 – 35%) та переломи дистального відділу (20 – 25%). Кожна локалізація має свої характерні клінічні прояви, особливості ушкодження нервово-судинних структур та підходи до реабілітації.

Клінічна картина при переломах плечової кістки визначається локалізацією та характером перелому. Загальними симптомами є: різкий біль у ділянці ушкодження, що посилюється при спробі рухів або пальпації; набряк та деформація у зоні перелому; патологічна рухомість та крепітація кісткових фрагментів; вимушене положення кінцівки – хворий притримує ушкоджену руку здоровою в типовому положенні згинання у ліктьовому суглобі; порушення нормальних кісткових контурів при огляді; підшкірні гематоми, що можуть поширюватися на передню грудну стінку, спину та навіть живіт.

Функціональні порушення при переломах плечової кістки є різноманітними та стосуються різних аспектів рухової функції верхньої кінцівки. Первинні функціональні порушення безпосередньо пов'язані з травмою і включають: різке обмеження або повну втрату активних рухів у плечовому суглобі, обмеження рухів у ліктьовому суглобі (особливо при діяфізарних переломах), зниження м'язової сили, порушення координації та тонкої моторики, неможливість виконання повсякденних рухових завдань.

Вторинні функціональні порушення розвиваються внаслідок самої травми та її лікування і наростають у часі без адекватної реабілітаційної допомоги. До них відносяться: контрактура плечового суглоба – стійке обмеження рухомості внаслідок фіброзних змін у капсулі та

навколосуглобових тканинах; атрофія м'язів плечового поясу – переважно дельтоподібного м'яза та м'язів манжети обертачів; нейропатичні болі при ушкодженні периферичних нервів; порушення пропріоцепції та нейром'язового контролю; трофічні порушення – набряк кисті та пальців, зміна температури та кольору шкіри.

Особливо важливим клінічним наслідком є больовий синдром, який при переломах плечової кістки може набувати хронічного характеру. Хронічний біль формується внаслідок центральної сенситизації, рубцевих змін у м'яких тканинах, вторинного синовіту, імпінджмент-синдрому (защемлення м'яких тканин між кістковими структурами). Інтенсивність болю за візуально-аналоговою шкалою в гострому періоді після перелому становить в середньому 6 – 8 балів, а в 20 – 30% пацієнтів хронічний біль зберігається більше 12 місяців після травми.

Ушкодження периферичних нервів при переломах плечової кістки є важливим ускладненням, яке суттєво обтяжує перебіг відновного процесу. Частота нейропатій при різних видах переломів плечової кістки коливається від 5 до 30%. При переломах проксимального відділу найчастіше ушкоджується пахвовий нерв (n. axillaris) з клінічними проявами у вигляді слабкості дельтоподібного м'яза та порушення чутливості по зовнішній поверхні плеча. При переломах діяфіза найбільш часто страждає променевий нерв (n. radialis), що клінічно проявляється «звисяючою кистю» – неможливістю розгинання кисті та пальців. Ушкодження ліктьового нерва (n. ulnaris) зустрічається рідше і характерне для певних типів переломів дистального відділу плечової кістки.

Ускладненням, що суттєво погіршує функціональний прогноз, є аваскулярний некроз головки плечової кістки. Ризик його розвитку безпосередньо пов'язаний із ступенем зміщення фрагментів та ушкодженням кровопостачання: при чотирьохфрагментних переломах він досягає 13 – 34%. Клінічно аваскулярний некроз проявляється наростаючим болем, прогресуючою втратою рухомості та типовими рентгенологічними ознаками.

Важливу роль у характеристиці функціональних порушень відіграє оцінка якості життя пацієнтів після переломів плечової кістки. Численні дослідження свідчать, що навіть після успішного зрощення кістки значна частина пацієнтів залишається обмеженою у повсякденній та професійній діяльності. За даними систематичних оглядів, через 12 місяців після перелому проксимального відділу плечової кістки без операції лише 50 – 60% пацієнтів досягають задовільного функціонального результату. Порушення функції верхньої кінцівки оцінюються за стандартизованими шкалами: Constant-Murley Score, DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons Score), UCLA Shoulder Scale.

Шкала Constant-Murley є найбільш широко використовуваною для оцінки функції плечового суглоба. Вона включає суб'єктивну оцінку болю (15 балів) та функціональної активності (20 балів), а також об'єктивну оцінку обсягу рухів (40 балів) та м'язової сили (25 балів). Максимальна оцінка – 100 балів. У пацієнтів після переломів плечової кістки в гострому періоді цей показник знижується до 20 – 35 балів, а через 12 місяців після адекватного лікування та реабілітації становить у середньому 60 – 75 балів.

Соціально-економічний аспект переломів плечової кістки також заслуговує на окрему увагу. Тривала непрацездатність (в середньому 8 – 16 тижнів при консервативному лікуванні та 12 – 24 тижні при оперативному), витрати на лікування та реабілітацію, необхідність стороннього догляду – все це чинить суттєвий вплив як на самого пацієнта, так і на систему охорони здоров'я в цілому. За даними американських дослідників, прямі витрати на лікування одного пацієнта з переломом проксимального відділу плечової кістки становлять від 15 000 до 45 000 доларів США залежно від виду лікування.

Отже, переломи плечової кістки спричиняють комплексні клініко-функціональні порушення, що охоплюють больовий синдром, обмеження рухомості, м'язову слабкість, нейропатичні ускладнення та суттєве зниження

якості життя. Розуміння цих порушень і їх механізмів є основою для розробки цілеспрямованих реабілітаційних програм.

1.3. Сучасні підходи до фізичної терапії та місце кінезіотерапії у відновлювальному процесі

Фізична терапія (фізична реабілітація) є невід'ємною і ключовою складовою комплексного лікування пацієнтів після переломів плечової кістки. Сучасна концепція фізичної терапії при ортопедо-травматологічній патології ґрунтується на принципах доказової медицини, індивідуального підходу, своєчасного початку та безперервності реабілітаційного процесу. Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ) є концептуальною основою для формулювання реабілітаційних цілей та планування терапевтичних втручань.

Основні цілі фізичної терапії при переломах плечової кістки включають: усунення больового синдрому та запальних явищ; відновлення повного або максимально можливого обсягу рухів у плечовому суглобі та суміжних суглобах; відновлення м'язової сили та витривалості м'язів плечового поясу; відновлення пропріоцепції, нейром'язового контролю та координації; повернення пацієнта до побутової, трудової та спортивної активності. Досягнення цих цілей вимагає застосування широкого арсеналу фізіотерапевтичних засобів, розподілених за трьома основними реабілітаційними фазами.

Перша фаза – рання (імобілізаційна) – охоплює період фіксації кінцівки засобами імобілізації (від 3 – 4 до 6 – 8 тижнів залежно від характеру перелому та виду лікування). Основними завданнями цієї фази є профілактика ускладнень імобілізації (атрофії м'язів, набряку, тугорухомості суміжних суглобів), контроль больового синдрому та покращення трофіки тканин. Незважаючи на наявність імобілізації, фізична терапія в цей період є можливою і необхідною.

У першій фазі активно застосовуються: ізометричні вправи для м'язів плечового поясу (скорочення м'язів без руху в суглобі), які дозволяють підтримувати м'язовий тонус та покращувати кровообіг без навантаження на місце перелому; активні вправи для незафіксованих суглобів – ліктьового, променево-зап'ясткового та суглобів кисті; дихальна гімнастика для профілактики гіпостатичних ускладнень; лімфодренажний масаж для зменшення набряку кисті та передпліччя; фізіотерапевтичні процедури – кріотерапія, магнітотерапія, електрофорез протизапальних та знеболювальних препаратів.

Друга фаза – функціональна (постімобілізаційна) – починається після знімання іммобілізуючих засобів та триває орієнтовно 4 – 8 тижнів. Вона є найбільш інтенсивною та критичною для відновлення функції. Основні завдання: відновлення рухомості плечового суглоба, зміцнення ослаблених м'язів та відновлення координації. Фізіотерапевт поступово збільшує навантаження відповідно до клінічного стану пацієнта та рентгенологічних ознак консолідації перелому.

Третя фаза – тренувальна (відновна) – спрямована на повне відновлення функціональних можливостей пацієнта та підготовку до повернення до звичайної та/або спортивної активності. Її тривалість індивідуальна та може становити від 4 до 12 і більше тижнів. У цій фазі застосовуються вправи з наростаючим опором, функціональні тренування, спортивно-специфічні вправи, елементи нейром'язового тренування.

Кінезіотерапія – лікування рухом – є центральним методом фізичної терапії при переломах плечової кістки та базується на науково доведеному позитивному впливі фізичних вправ на консолідацію кісток, відновлення м'яких тканин та функції нервово-м'язового апарату. Сучасна кінезіотерапія включає широкий спектр методів і технік, кожна з яких має свої показання, механізми дії та доказову базу.

Пасивна кінезіотерапія включає техніки мобілізації суглоба, що виконуються фізичним терапевтом без активної участі пацієнта. Grade I та II

мобілізації (за класифікацією Maitland) використовуються переважно для знеболення та покращення циркуляції синовіальної рідини. Grade III та IV мобілізації застосовуються для відновлення рухомості в умовах контрактури суглобової капсули. Маніпуляції (grade V), що передбачають швидкий короткоамплітудний рух наприкінці діапазону, при переломах плечової кістки застосовуються рідко та обережно – лише після повної консолідації кістки.

Техніки мобілізації м'яких тканин (SMMT – Soft Tissue Mobilization and Manipulation) широко застосовуються у другій та третій фазах реабілітації. Вони включають різні варіанти масажу (класичний, точковий, сполучнотканинний), міофасціальний реліз, техніки на тригерних точках. Метою цих технік є зменшення больового синдрому, покращення еластичності та рухомості м'яких тканин, нормалізація м'язового тону та покращення кровопостачання тканин, що відновлюються.

Активна кінезіотерапія є провідним методом другої та третьої фаз реабілітації. Вона включає: вільні активні вправи – рухи у плечовому суглобі без зовнішнього опору, які виконуються спочатку у полегшених вихідних положеннях (горизонтальне, на похилій площині, у воді); активні вправи з самопомогою (autostretching) – пацієнт використовує здорову руку або гімнастичні прилади для поступового збільшення амплітуди рухів ушкодженої кінцівки; вправи з подолання зовнішнього опору – ізотонічні та ізокінетичні вправи з еластичними стрічками, гантелями, тренажерами.

Особливе місце у кінезіотерапії при переломах плечової кістки займають маятникові вправи (вправи Кодмана). Ці вправи виконуються у положенні нахилу тулуба вперед, коли ушкоджена рука вільно звисає під дією власної ваги. Пацієнт виконує кругові, маятникові та інші рухи рукою, використовуючи інерцію. Ці вправи дозволяють деяку мобілізацію плечового суглоба з мінімальним навантаженням на м'язи та є стандартом ранніх реабілітаційних програм. Вони рекомендовані більшістю міжнародних протоколів реабілітації починаючи з 2 – 3 тижня після травми або операції.

Згідно з сучасними принципами доказової медицини (EBM) та протоколами Всесвітньої конфедерації фізичної терапії (WCPT), відновлення пацієнтів з переломами базується на ранньому втручанні, безперервності та індивідуалізації навантажень. Фізична терапія застосовує комплексний підхід, проте кінезіотерапія є стрижневим елементом, що забезпечує відновлення функції.

Процес кінезіотерапії поділяється на етапи:

1. **Імобілізаційний (ранній післяопераційний) етап:** метою є профілактика ускладнень (тромбозів, застійних пневмоній), зменшення набряку та підтримка тонусу неімобілізованих м'язів. Застосовуються ізометричні напруження м'язів пошкодженого сегмента, ідеомоторні вправи, активні рухи у вільних суглобах (кисть, променезап'ястковий суглоб, шийний відділ хребта).

2. **Післяімобілізаційний (функціональний) етап:** є критичним для відновлення рухливості. У цей період кінезіотерапія передбачає використання:

- *Пасивних рухів:* для безболісного відновлення ковзання суглобових поверхонь без м'язового напруження, яке може спричинити компресію в суглобі.

- *Маятниковподібних вправ (за Кодманом):* забезпечують декомпресію суглоба та легку тракцію за рахунок гравітації, сприяючи розслабленню періартикулярних м'язів.

- *Активно-пасивних рухів та вправ з самопомогою:* використання гімнастичних палиць, блокових установок.

- *Спеціалізованих методик:* пропріоцептивна нейром'язова фасилітація (PNF) для відновлення нервово-м'язового контролю та формування правильних рухових патернів; Постізометрична релаксація (ПІР) для усунення м'язового спазму та подовження вкорочених фасцій; Слінг-терапія (робота в підвісних системах типу Redcord) для рухів в умовах антигравітації з поступовим додаванням опору.

3. **Тренувальний етап:** після досягнення повної або функціонально достатньої амплітуди рухів акцент зміщується на відновлення м'язової сили та витривалості. Використовується прогресивний опір (еспандери, вільні ваги, тренажери), вправи у відкритих та закритих кінематичних ланцюгах, пліометричні вправи (для осіб молодого віку та спортсменів).

Місце кінезіотерапії у відновлювальному процесі є безальтернативним. Пасивні методи фізичної терапії (апаратна фізіотерапія, масаж) виконують лише допоміжну роль у знеболенні та покращенні трофіки, тоді як морфологічне та функціональне відновлення опорно-рухового апарату можливе виключно через адекватне дозоване рухове навантаження.

Питання порівняльної ефективності консервативного та хірургічного лікування переломів плечової кістки у поєднанні з різними реабілітаційними підходами залишається актуальним. Багатоцентрове рандомізоване контрольоване дослідження PROFHER (UK, 2015), що включало 250 пацієнтів з переломами проксимального відділу плечової кістки, не виявило суттєвих відмінностей у функціональних результатах між оперативним і консервативним лікуванням при однаковій якості фізичної терапії. Ці дані підкреслюють першочергове значення реабілітації незалежно від виду лікування перелому.

Індивідуалізація реабілітаційної програми з урахуванням типу перелому та виду лікування, віку та загального стану пацієнта, його побутових потреб та рівня функціональних очікувань є принципом, що об'єднує усі сучасні підходи до фізичної терапії при переломах плечової кістки. Реабілітаційна програма повинна бути динамічною – регулярно переоцінюватися та коригуватися відповідно до досягнутих результатів та поточного стану пацієнта.

Підсумовуючи, можна констатувати, що сучасна фізична терапія при переломах плечової кістки є комплексним, багатокомпонентним процесом, в якому кінезіотерапія посідає центральне місце. Правильний вибір методів та їх раціональна послідовність, орієнтована на конкретного пацієнта, є основою

успішного відновлення функції верхньої кінцівки та повернення до повноцінного якісного життя.

Проведений аналіз літературних джерел дозволяє зробити такі висновки:

1. Плечовий суглоб є унікальною анатомо-біомеханічною структурою з великим діапазоном рухів та складною системою динамічної стабілізації, що визначає як характер травматичних ушкоджень, так і особливості відновного лікування.

2. Переломи плечової кістки супроводжуються комплексними клініко-функціональними порушеннями: больовим синдромом, обмеженням рухомості, атрофією м'язів, нейропатичними ускладненнями та суттєвим зниженням якості життя, що вимагає системного реабілітаційного підходу.

3. Сучасна фізична терапія при переломах плечової кістки є багатокомпонентним процесом, що включає кінезіотерапію, фізіотерапевтичні методи, ерготерапію та психологічну підтримку, організованим у три послідовні фази з чіткими цілями та критеріями переходу між ними.

4. Кінезіотерапія є провідним методом фізичної терапії на всіх фазах реабілітації після переломів плечової кістки. Вона включає широкий арсенал технік – від пасивних мобілізацій та маятникових вправ у ранньому періоді до активних силових та нейром'язових тренувань у пізньому. Рання активна фізична терапія асоціюється з кращими функціональними результатами.

5. Незважаючи на значний обсяг наукових досліджень, питання оптимізації реабілітаційних програм при переломах плечової кістки з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнтів, типу перелому та виду лікування залишаються актуальними та потребують подальших досліджень.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Організація дослідження та клінічна характеристика хворих

У дослідженні взяли участь 30 пацієнтів із переломами плечової кістки, які були розподілені на дві групи: основну (15 осіб), у якій застосовувалася програма фізичної терапії з використанням засобів кінезіотерапії, та контрольну (15 осіб), де використовувалися стандартні підходи до реабілітації.

Аналіз ефективності проводився за показниками больового синдрому (VAS) та обсягу рухів у плечовому суглобі (ROM). На початку дослідження статистично значущих відмінностей між групами не спостерігалось, що свідчить про їх однорідність.

Після завершення курсу фізичної терапії було встановлено виражену позитивну динаміку в обох групах, однак у пацієнтів основної групи зміни були більш суттєвими.

Зокрема, середній рівень больового синдрому за візуально-аналоговою шкалою в основній групі знизився з 6,9 до 2,3 бала, тоді як у контрольній групі – з 7,3 до 4,5 бала. Таким чином, зменшення болю в основній групі становило приблизно 66 %, тоді як у контрольній – близько 38 %.

Аналіз показників обсягу рухів продемонстрував, що у пацієнтів основної групи амплітуда рухів у плечовому суглобі зросла в середньому з 62° до 140°, тоді як у контрольній групі – з 60° до 110°. Це свідчить про значно ефективніше відновлення функціональних можливостей у разі застосування кінезіотерапії.

Отримані результати підтверджують, що включення кінезіотерапії до програми фізичної терапії сприяє більш швидкому та повному відновленню функції верхньої кінцівки [14].

2.2. Методи дослідження

Дослідження проводилось за проспективним дизайном з повторними вимірюваннями (pre–post design) у трьох часових точках: до початку програми фізичної терапії (T0), після завершення I підготовчого етапу – 2 тижні (T1), та після закінчення повного 8-тижневого курсу реабілітації (T2). Такий дизайн дозволяє не лише оцінити підсумковий ефект втручання, але й відстежити динаміку змін у процесі реабілітації, що є принципово важливим для оцінки стабільності відновлення та корекції програми.

Для забезпечення комплексності оцінки стану пацієнтів застосовувалась триблочна методологічна модель, що включає: клінічні методи обстеження (анамнез, огляд, функціональне тестування, гоніометрія, мануальне м'язове тестування); інструментальні методи (динамометрія, стабілометрія, поверхнева електроміографія); опитувальники якості життя та функціонального стану (QuickDASH, ВАШ, SF-36, PSQI, HADS, GROC). Поєднання об'єктивних клінічних і параклінічних вимірювань із суб'єктивними пацієнт-орієнтованими показниками (PROMs) відповідає сучасним стандартам доказової фізичної терапії та вимогам МКФ до комплексної оцінки функціонального стану людини.

Усі вимірювання проводив один і той самий дослідник із достатнім рівнем кваліфікації, що мінімізує варіабельність. Перед початком дослідження здійснювалася стандартизація умов обстеження: температура приміщення 20 – 22°C, час доби (9:00 – 11:00), відсутність знеболювальних препаратів менш ніж за 6 годин до вимірювання, стандартизований вербальний інструктаж перед кожним тестом. Порядок застосування методів під час кожного обстеження залишався незмінним відповідно до затвердженого протоколу.

Клінічне обстеження є первинним і незамінним компонентом оцінки функціонального стану пацієнта з патологією верхньої кінцівки. Воно дозволяє встановити нозологічний діагноз, визначити провідний функціональний дефіцит, виявити протипоказання до окремих видів фізичної терапії та сформулювати реабілітаційний діагноз відповідно до МКФ. Перелік

застосованих клінічних методів та методологія їх проведення подані у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Клінічні методи обстеження та методологія їх застосування

Метод	Зміст дослідження	Контингент	Часові точки
Анамнестичний метод	Збір скарг, анамнезу хвороби та життя, виявлення факторів ризику	Всі пацієнти	T0
Клінічний огляд	Огляд постави, конфігурації суглоба, набряку, атрофії	Всі пацієнти	T0, T1, T2
Пальпація	Визначення локальної болючості, м'язового тону, ущільнень	Всі пацієнти	T0, T1, T2
Гоніометрія	Вимірювання активного та пасивного ОРМ у суглобах верхньої кінцівки	Всі пацієнти	T0, T1, T2
Мануальне м'язове тестування (ММТ)	Оцінка сили м'язів за шестибальною шкалою MRC	Всі пацієнти	T0, T1, T2
Неврологічне обстеження	Оцінка чутливості, рефлексів, тесту Тінеля, Фалена	За показаннями	T0, T2
Функціональні провокаційні тести	Тест Джоба, Хокінса, Спіда, Яргасона – залежно від нозології	Всі пацієнти	T0, T2

Анамнестичний метод.

Структурований збір анамнезу проводився за стандартизованим алгоритмом і охоплював: характер, локалізацію та іррадіацію болю; обставини і давність виникнення симптомів; попереднє лікування та його ефективність; рівень фізичної активності до захворювання; наявність супутньої патології; психосоціальний контекст (жовті прапорці за моделлю біопсихосоціальних бар'єрів відновлення). Виявлення «червоних прапорців» (Red Flags) – ознак серйозної патології – слугувало підставою для направлення на додаткові діагностичні обстеження.

Гоніометрія.

Вимірювання обсягу рухів у суглобах (ОРМ) здійснювалось за допомогою стандартного двобраншного кутоміра (гоніометра) з точністю до 5°. Вимірювались обидва – активний ОРМ (АОРМ, виконуваний пацієнтом самостійно) та пасивний ОРМ (ПОРМ, здійснюваний дослідником). Різниця між АОРМ і ПОРМ є діагностично значущою: перевага ПОРМ над АОРМ при наявності болю свідчить про м'язову слабкість або нейром'язові порушення, тоді як однаково обмежені обидва показники вказують на суглобові або капсульно-зв'язкові обмеження. Нормативні значення ОРМ для суглобів верхньої кінцівки наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Нормативні значення обсягу рухів у суглобах верхньої кінцівки та умови гоніометрії

Суглоб	Вид руху	Нормальний ОРМ	Стандартна позиція вимірювання
Плечовий суглоб	Згинання	0 – 180°	Нейтральне стояння вздовж тіла
Плечовий суглоб	Розгинання	0 – 60°	Нейтральне стояння вздовж тіла

Суглоб	Вид руху	Нормальний ОРМ	Стандартна позиція вимірювання
Плечовий суглоб	Відведення	0 – 180°	Рука опущена вздовж тіла
Плечовий суглоб	Внутрішня ротація	0 – 70°	Плече відведене 90°, лікоть зігнутий 90°
Плечовий суглоб	Зовнішня ротація	0 – 90°	Плече відведене 90°, лікоть зігнутий 90°
Ліктьовий суглоб	Згинання	0 – 145°	Передпліччя в супінації
Ліктьовий суглоб	Супінація	0 – 90°	Лікоть зігнутий 90°
Ліктьовий суглоб	Пронація	0 – 90°	Лікоть зігнутий 90°
Променево-зап'ястний суглоб	Тильне згинання	0 – 70°	Передпліччя на столі, кисть вільна
Променево-зап'ястний суглоб	Долонне згинання	0 – 80°	Передпліччя на столі, кисть вільна

Надійність повторного тестування гоніометрії верхньої кінцівки складає ICC = 0,87 – 0,96 для плечового суглоба та 0,93 – 0,98 для ліктьового і променево-зап'ясткового суглобів. Мінімальна детектована зміна (MDC) для плечового суглоба становить 7 – 12° залежно від напрямку руху, що слугує порогом для визначення клінічно значущого покращення ОРМ.

Мануальне м'язове тестування (ММТ).

Оцінка м'язової сили проводилась за міжнародною шестибальною шкалою Medical Research Council (MRC Scale for Muscle Strength). Тестування здійснювалось ізольовано для кожного м'яза або м'язової групи у стандартних позиціях із контрольованим гравітаційним навантаженням. Порядок

дослідження: спочатку – тест проти гравітації, за результатом якого (виконав повністю = 3, не виконав = 1 – 2) визначається необхідність додаткового опору або полегшення умов. Детальна характеристика шкали MRC наведена у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Шкала м'язової сили Medical Research Council (MRC)

Бал	Назва ступеня	Критерій оцінки	М'язова функція
0	Нуль (Zero)	Жодного видимого або пальпованого скорочення м'яза	Повний параліч
1	Слід (Trace)	Видиме або пальповане скорочення без руху у суглобі	Функція відсутня
2	Слабка (Poor)	Рух у повному обсязі в умовах виключення сили тяжіння	Різко знижена
3	Задовільна (Fair)	Рух у повному обсязі проти сили тяжіння без додаткового опору	Значно знижена
4	Добра (Good)	Рух у повному обсязі проти сили тяжіння з помірним зовнішнім опором	Помірно знижена
5	Нормальна (Normal)	Рух у повному обсязі проти значного зовнішнього опору	Збережена (норма)

Функціональні провокаційні тести.

Спеціальні ортопедичні тести застосовувались для диференційної діагностики конкретних анатомічних структур залежно від нозології. При патології плечового суглоба використовувались тест Джоба (Empty Can Test) для ізольованої оцінки надостного м'яза (чутливість 69%, специфічність 66%); тест Хокінса–Кеннеді для виявлення субакроміального конфлікту (чутливість 79%, специфічність 59%); тест Спіда для оцінки довгої головки біцепса

(чутливість 54%, специфічність 81%); тест Яргасона для верифікації нестабільності сухожилка біцепса у жолобку (чутливість 43%, специфічність 79%). Результат кожного тесту фіксувався як позитивний / негативний / сумнівний.

Інструментальні методи забезпечують об'єктивну, кількісну оцінку параметрів, що не піддаються точному вимірюванню при клінічному огляді: абсолютні значення м'язової сили, нейром'язової активності, постуральної стабільності та функціональної витривалості. Застосування стандартизованих вимірювальних приладів суттєво підвищує відтворюваність результатів і їх придатність для статистичного аналізу. Перелік інструментальних методів, обладнання і відповідних параметрів наведено у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Інструментальні методи дослідження, обладнання та основні параметри оцінки

Метод	Обладнання	Основні параметри	Часові точки	Психометричні характеристики
Динамометрія кистьова	Кистьовий динамометр (Jamar або аналог)	Сила стиску кисті (кг)	T0, T1, T2	ICC = 0,98; MCID = 3,9 кг
Стабілометрія	Стабілографічна платформа	Площа статокінезіограм (мм ²), швидкість ЦТ (мм/с)	T0, T2	ICC = 0,85–0,92
Електроміографія (сЕМГ)	Поверхневий ЕМГ-датчик	Амплітуда (мкВ), час активації м'яза (мс)	T0, T2	За показаннями

Метод	Обладнання	Основні параметри	Часові точки	Психометричні характеристики
Динамометрія ізокінетична	Ізокінетичний динамометр	Пікова сила (Нм), відношення аг./антаг.	T0, T2	ICC = 0,90–0,96
Акселерометрія / носимі сенсори	Акселерометр (тривісний)	Кількість кроків, прискорення руху сегментів кінцівки	Протягом програми	Безперервний моніторинг
Тест 30-секундного стиску кисті	Динамометр + секундомір	Кількість стисків за 30 с, % зниження від максимуму	T0, T1, T2	ICC = 0,94

Динамометрія кистьова.

Вимірювання сили стиску кисті (grip strength) проводилося гідравлічним кистьовим динамометром Jamar у стандартизованій позиції: пацієнт сидить, плече приведено, лікоть зігнуто до 90°, передпліччя у нейтральній позиції, кисть поза опорою. Виконувалось три вимірювання по 3 секунди з паузами по 60 секунд між спробами; результатом вважалось середнє значення трьох вимірювань. Нормативні значення визначались з урахуванням статі, віку та домінантності руки за референсними таблицями Mathiowetz. Результат виражався в абсолютних одиницях (кг) і у відсотках від нормативного значення. ICC для кистьового динамометра Jamar складає 0,97 – 0,99, що свідчить про виняткову надійність методу.

Поверхнева електроміографія (сЕМГ).

Поверхнева електроміографія застосовувалась для оцінки нейром'язової активації м'язів-стабілізаторів плечового поясу та верхньої кінцівки за

показаннями. Електроди (Ag/AgCl, діаметр 10 мм, міжелектродна відстань 20 мм) розміщувались над черевцями *m. supraspinatus*, *m. infraspinatus*, *m. deltoideus* (передня та середня порції), *m. trapezius* (верхня, середня, нижня порції) відповідно до протоколу SENIAM. Реєстрація здійснювалась під час виконання стандартизованих тестових рухів та функціональних завдань. Аналізувались: середня амплітуда (RMS, мкВ), нормалізована до MVC (максимальне вольове скорочення); час початку активації (мс) та м'язовий баланс (відсоток активації агоністів до антагоністів).

Стабілометрія.

Стабілометричне дослідження проводилось на стабілографічній платформі для оцінки постуральної стабільності і рівноваги. Реєструвались: площа статокінезіограми (мм²), середня швидкість переміщення центру тиску (мм/с), середньоквадратичне відхилення у фронтальній і сагітальній площинах. Умови тестування: стояння на двох ногах (очі відкриті / заплющені – проба Ромберга), стояння на одній нозі (домінантна / недомінантна), стояння на нестабільній платформі. Кожна проба тривала 30 секунд і повторювалась тричі.

Опитувальники якості життя та функціонального стану

Пацієнт-орієнтовані показники результатів (PROMs) є стандартним і обов'язковим компонентом сучасних реабілітаційних досліджень, оскільки відображають функціонування і якість життя пацієнта з його власної перспективи – аспект, що не може бути повноцінно охоплений жодним клінічним або інструментальним методом. У дослідженні використовувався батарейний підхід (battery approach): комплекс взаємодоповнюючих опитувальників, що охоплюють різні домени функціонування. Зведена характеристика усіх застосованих опитувальників наведена у таблиці 2.5.

Опитувальники, що застосовувались у дослідженні: зведена характеристика

Опитувальник	Сфера оцінки	Структура	Діапазон балів	α / ICC	Часові точки
QuickDASH	Функціональна незалежність верхньої кінцівки	11 питань / Лікєрта 1 – 5	0 – 100 (↓ краще)	0,92	T0, T1, T2
ВАШ	Інтенсивність больового синдрому	Числова шкала 0 – 10	0 – 10 (↓ краще)	0,97 (ICC)	Щоденно
SF-36	Якість життя (загальна)	36 питань / 8 субшкал	0 – 100 (↑ краще)	0,78 – 0,93	T0, T2
PSQI	Якість сну	19 питань / 7 компонентів	0 – 21 (↓ краще)	0,83	T0, T2
HADS	Рівень тривоги і депресії	14 питань / 2 субшкали	0 – 21 (↓ краще)	0,80 – 0,87	T0, T2
GROC	Глобальне сприйняття пацієнтом змін	7-бальна шкала Лікєрта	– 3 до +3	–	T2

Опитувальник SF-36 (Short Form-36 Health Survey).

SF-36 є одним із найбільш поширених у світі загальних інструментів оцінки якості, пов'язаної зі здоров'ям (Health-Related Quality of Life, HRQoL). Він охоплює 8 субшкал, що об'єднуються у два агреговані показники: компонент фізичного здоров'я (Physical Component Summary, PCS) та компонент психічного здоров'я (Mental Component Summary, MCS). Кожна субшкала оцінюється від 0 до 100 балів, де вищий бал відповідає кращому стану здоров'я. Нормативні значення для дорослого населення України складають PCS = 47,5±10,2 та MCS = 49,1±10,8. У нашому дослідженні SF-36

застосовувався у T0 та T2 для оцінки інтегрального впливу реабілітаційної програми на якість життя. Детальна характеристика субшкал представлена у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Субшкали опитувальника SF-36 та їх змістовна характеристика

Субшкала	Кількість питань	Зміст оцінки
Фізичне функціонування (PF)	10	Здатність виконувати фізичні навантаження різної інтенсивності
Рольове фізичне функціонування (RP)	4	Вплив фізичних проблем на виконання роботи або побутових обов'язків
Тілесний біль (BP)	2	Інтенсивність болю та його вплив на повсякденну діяльність
Загальний стан здоров'я (GH)	5	Суб'єктивна оцінка стану здоров'я в цілому та його перспектив
Життєздатність (VT)	4	Відчуття енергії та втоми протягом останніх 4 тижнів
Соціальне функціонування (SF)	2	Вплив фізичних і емоційних проблем на соціальне спілкування
Рольове емоційне функціонування (RE)	3	Вплив емоційних проблем на виконання роботи або побутових обов'язків
Психічне здоров'я (MH)	5	Настрій, тривога, депресія, загальний психологічний стан

Індекс якості сну Пітсбурга (PSQI).

Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) – стандартизований інструмент ретроспективної оцінки якості сну за останній місяць, що складається з 19

самозаповнюваних питань, об'єднаних у 7 компонентів: суб'єктивна якість сну; затримка засинання; тривалість сну; ефективність сну; порушення сну; застосування снодійних препаратів; денна дисфункція. Загальний бал PSQI у діапазоні 0 – 5 відповідає хорошій якості сну, 6 – 10 – задовільній, 11 – 21 – поганій. MCID для PSQI при хронічних больових синдромах складає 3 бали. Включення PSQI обґрунтоване тісним двобічним зв'язком між якістю сну та хронічним болем у верхній кінцівці: порушення сну погіршують больову чутливість та гальмують нейропластичні процеси, що лежать в основі реабілітаційного відновлення.

Госпітальна шкала тривоги і депресії (HADS).

Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) – клінічний скринінговий інструмент для виявлення тривожних і депресивних розладів у соматичних пацієнтів. Складається з 14 питань (7 – субшкала тривоги, 7 – субшкала депресії). Кожна відповідь оцінюється від 0 до 3 балів; сумарний бал субшкали 0 – 7 = норма, 8 – 10 = субклінічний рівень, 11 – 21 = клінічно виражені тривога або депресія. Включення HADS обґрунтоване концепцією психосоціального катастрофізування болю (pain catastrophizing): рівень тривоги і депресії є незалежним предиктором хронізації болю та функціонального результату реабілітації. Виявлення клінічно значущих рівнів тривоги або депресії (≥ 11 балів) слугувало підставою для направлення пацієнта до психолога або психотерапевта.

Шкала глобального сприйняття змін (GROC).

Global Rating of Change (GROC) – однопитальний інструмент, який оцінює загальне враження пацієнта від змін у власному стані порівняно з початком лікування. Відповідь надається за 15-бальною шкалою Лікерта (від -7 «значно гірше» до $+7$ «значно краще», де 0 = без змін). У нашому дослідженні застосовувалась скорочена 7-бальна версія (від -3 до $+3$). GROC є «золотим стандартом» зовнішнього критерію (external anchor) для визначення MCID інших вимірювальних інструментів і відображає ключовий принцип пацієнт-орієнтованої медицини: лікування є успішним, якщо сам пацієнт оцінює зміни

у своєму стані як значущі. Результат $\geq +2$ на шкалі GROC вважається порогом клінічно значущого покращення.

Методи статистичного аналізу

Статистична обробка результатів дослідження здійснювалась за допомогою програмного забезпечення IBM SPSS Statistics v.26 та GraphPad Prism v.9. Для кожної змінної перед вибором статистичного критерію проводилась перевірка нормальності розподілу за тестом Шапіро–Вілка (як найбільш потужним при $n < 50$). Оскільки більшість вивчених показників не відповідали критерію нормальності, для порівняльного аналізу застосовувались непараметричні методи. Опис результатів здійснювався як у форматі $M \pm SD$ (для приблизно нормальних розподілів), так і у форматі $Me [IQR]$ (медіана та міжквартильний розмах) для розподілів зі значною асиметрією. Перелік застосованих статистичних методів і їх завдань наведено у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Методи статистичного аналізу, застосовані у дослідженні

Метод аналізу	Основні статистики	Завдання/застосування
Описова статистика	$M \pm SD$, Me, IQR, min, max, 95% ДІ	Характеристика вибірки, базові показники
Тест Шапіро–Вілка	W-статистика, p-значення	Перевірка нормальності розподілу ($n < 50$)
Критерій Вілкоксона (W)	W, p-значення, r	Порівняння пов'язаних вибірок (до/після)
Критерій Манна–Уїтні (U)	U, p-значення, r	Порівняння незалежних груп
Кореляція Спірмена (rs)	rs, p-значення	Зв'язок між ВАШ, QuickDASH, SF-36 тощо

Метод аналізу	Основні статистики	Завдання/застосування
Коефіцієнт Коена (d)	d-значення	Величина ефекту втручання (d>0,8 — великий)
Внутрішньокласовий коефіцієнт (ICC)	ICC, 95% ДІ	Надійність повторного тестування вимірювань

Величина ефекту оцінювалась за коефіцієнтом Коена (Cohen's d) для параметричних порівнянь та коефіцієнтом $r = Z/\sqrt{N}$ для непараметричних критеріїв. Інтерпретація: $d < 0,2$ – тривіальний ефект; $0,2 - 0,5$ – малий; $0,5 - 0,8$ – середній; $> 0,8$ – великий ефект. Рівень статистичної значущості приймався як $p < 0,05$ для всіх порівнянь; для множинних порівнянь застосовувалась поправка Бонферроні. Надійність вимірювань оцінювалась за ICC (двостороння змішана модель, абсолютна узгодженість) з інтерпретацією: $ICC < 0,5$ – погана надійність; $0,5 - 0,75$ – помірною; $0,75 - 0,9$ – добра; $> 0,9$ – відмінна.

Кореляційний аналіз між основними показниками (ВАШ, QuickDASH, SF-36 PCS та MCS, PSQI, HADS) проводився за методом Спірмена з наступною інтерпретацією сили зв'язку: $|rs| < 0,3$ – слабкий; $0,3 - 0,5$ – помірний; $0,5 - 0,7$ – сильний; $> 0,7$ – дуже сильний кореляційний зв'язок. Усі кореляції наводяться із зазначенням 95% довірчого інтервалу та р-значення. Для оцінки клінічної значущості змін застосовувались MCID та MDC відповідних інструментів, що дозволяє відрізнити статистично достовірні, але клінічно незначущі зміни від справжнього терапевтичного ефекту.

Дослідження проводилось відповідно до вимог Закону України «Про захист персональних даних». Кожен пацієнт підписував форму інформованої згоди, що містить опис мети, методів, тривалості та можливих незручностей дослідження, а також право на відмову від участі без пояснення причин у будь-який момент.

Конфіденційність персональних даних забезпечувалась шляхом знеособлення: у базі даних кожен учасник ідентифікувався лише за порядковим кодом. Зберігання та обробка персональних даних здійснювались на захищених носіях з обмеженим доступом. Участь у дослідженні не передбачала жодних фінансових виплат та не впливала на якість або обсяг наданої медичної допомоги.

2.3. Програма фізичної терапії (кінезіотерапевтичне втручання)

Розроблена програма фізичної терапії з використанням засобів кінезіотерапії є комплексним, науково обґрунтованим протоколом відновлення, спрямованим на усунення функціональних порушень опорно-рухового апарату, відновлення нейром'язового контролю, покращення кардіореспіраторної витривалості та підвищення якості життя пацієнта. В основу програми покладено принципи доказової фізичної терапії, що відповідають сучасним рекомендаціям провідних міжнародних фахових організацій – Американської асоціації фізичної терапії (АРТА), Всесвітньої федерації фізичної терапії (WCPT) та Кокранівської спільноти.

Програма розроблена відповідно до вимог біопсихосоціальної моделі здоров'я та Міжнародної класифікації функціонування (МКФ), що передбачає врахування не лише анатомо-фізіологічних змін, а й обмежень активності, участі у соціальному житті, психологічного стану пацієнта та факторів навколишнього середовища. Попередній аналіз вихідного функціонального стану пацієнта включає первинне фізіотерапевтичне обстеження з використанням стандартизованих вимірjувальних інструментів, анкетування з оцінки болю і якості життя, а також функціональне тестування.

Тривалість програми складає 8 тижнів, що відповідає загальноприйнятим стандартам реабілітаційних протоколів і достатньо для досягнення стійких нейропластичних змін та адаптаційних перебудов опорно-рухової системи. Загальна кількість занять – 40 (5 занять на тиждень), з яких

24 проводяться під безпосереднім керівництвом фізичного терапевта, а 16 – самостійно за домашньою програмою вправ. Тривалість одного заняття варіює від 45 до 65 хвилин залежно від етапу програми та індивідуального стану пацієнта.

Мета, завдання та протипокази програми

Мета програми:

відновлення оптимального функціонального стану пацієнта, зменшення інтенсивності больового синдрому, підвищення рухової активності та якості життя шляхом застосування диференційованих засобів кінезіотерапії.

Основні завдання:

- зменшення болю та запального компоненту у ділянці ураження;
- відновлення нормального обсягу рухів у залучених суглобах;
- зміцнення м'язів-стабілізаторів хребта, тазового поясу та нижніх кінцівок;
- відновлення нейром'язового контролю, пропріоцепції та динамічного балансу;
- покращення загальної витривалості через аеробне тренування;
- навчання пацієнта правилам ергономіки руху та самоуправління станом здоров'я;
- профілактика рецидивів та хронізації патологічного процесу.

Абсолютні протипокази:

- гострий запальний процес або інфекційне ураження суглобів;
- нестабільні переломи та стани після оперативного втручання (ранній період);
- тяжка серцево-судинна недостатність (III–IV ФК за NYHA);
- онкологічні захворювання з метастазами у кістки;
- гостре порушення мозкового або коронарного кровообігу.

Відносні протипокази:

- виражений больовий синдром (ВАШ ≥ 8 балів);
- некомпенсований цукровий діабет, артеріальна гіпертензія III ступеня;

– загострення хронічних системних захворювань.

Етапність програми та принципи побудови

Програма побудована за триетапним принципом поступового прогресування, який відповідає фазам тканинного загоєння та адаптаційним можливостям організму. Кожен етап має чітко визначені завдання, засоби кінезіотерапії та критерії переходу до наступного етапу.

Таблиця 2.8

Характеристика етапів програми фізичної терапії

Етап	Тривалість	Основні завдання	Форми кінезіотерапії
I – підготовчий	1 – 2 тижні	Зниження болювого синдрому, відновлення базового обсягу рухів, навчання пацієнта	Пасивні та активно-пасивні вправи, дихальна гімнастика, постуральна корекція
II – основний	3 – 6 тижні	Зміцнення м'язів, відновлення координації та балансу, функціональне тренування	Активні вправи з опором, ПНП, стабілізаційне тренування, ходьба
III – підтримувальний	7 – 8 тижні	Закріплення результатів, профілактика рецидиву, повернення до побутової та трудової активності	Функціональне тренування, домашня програма вправ, скандинавська ходьба

Критерієм переходу з підготовчого до основного етапу є зниження інтенсивності болювого синдрому до рівня ВАШ ≤ 3 балів у спокої, відновлення базового обсягу рухів (не менше 70% від норми) та здатності пацієнта до самостійного переміщення. Перехід до підтримувального етапу визначається досягненням цільових показників м'язової сили (не менше 4

балів за МРС), балансу (шкала Берга ≥ 48 балів) та задовільної функціональної незалежності (індекс Бартел ≥ 75 балів).

Структура тижневого плану занять

Тижневий план занять будується за принципом чергування навантаження і відновлення, що забезпечує ефективну м'язову адаптацію без перевтоми. Щоденна ранкова гімнастика виконує функцію активації нервово-м'язової системи і підготовки до основного тренувального навантаження. Основні заняття (3 рази на тиждень) спрямовані на вирішення провідних завдань поточного етапу, аеробні тренування (2 – 3 рази на тиждень) забезпечують кардіореспіраторну адаптацію.

Таблиця 2.9

Тижневий план занять кінезіотерапії (II етап, основний)

День тижня	Ранок	День	Вечір
Понеділок	Ранкова гімнастика (15 хв)	Основний комплекс вправ (40 хв)	Дихальна гімнастика (10 хв)
Вівторок	Ранкова гімнастика (15 хв)	Аеробне тренування – дозована ходьба (30 хв)	Вправи на розтягнення (15 хв)
Середа	Ранкова гімнастика (15 хв)	Стабілізаційне тренування (40 хв)	Релаксаційні вправи (10 хв)
Четвер	Ранкова гімнастика (15 хв)	Аеробне тренування – дозована ходьба (35 хв)	Дихальна гімнастика (10 хв)
П'ятниця	Ранкова гімнастика (15 хв)	Основний комплекс вправ (40 хв)	Вправи на координацію (15 хв)
Субота	Ранкова гімнастика (15 хв)	Скандинавська ходьба або плавання (45 хв)	Вправи на рівновагу (10 хв)
Неділя	Ранкова гімнастика (15 хв)	Відновний день – легке розтягнення (20 хв)	Дихальна гімнастика (10 хв)

Інтенсивність аеробних навантажень визначається методом цільової частоти серцевих скорочень за формулою Карвонена: $\text{ЦЧСс} = \text{ЧСС спокою} +$

(ЧСС максимальна – ЧСС спокою) × 0,5 – 0,7. На початку програми застосовується нижня межа зони (50%), з поступовим збільшенням до 70% на третьому тижні основного етапу. Пацієнту рекомендується здійснювати самоконтроль за шкалою сприйнятих навантажень Борга (цільові значення 12 – 15 балів).

Основний комплекс вправ кінезіотерапії

Основний комплекс вправ включає 10 базових вправ, підібраних з урахуванням провідного функціонального дефіциту, біомеханічних особливостей ураження та рівня функціональної підготовки пацієнта. Вправи виконуються у визначеній послідовності – від дихальних і розминочних до силових та координаційних – і завершуються розтягненням і релаксацією. Кожна вправа проходить апробацію протягом першого тижня основного етапу, після чого оцінюється переносимість і за потреби здійснюється корекція дозування.

Таблиця 2.10

Комплекс вправ кінезіотерапії (основний етап)

№	Назва вправи	Техніка виконання	Дозування	Методичні вказівки
1	Діафрагмальне дихання	В.п. – лежачи на спині, коліна зігнуті. Вдих носом – живіт піднімається, видих ротом – живіт опускається	8 – 10 разів	Контролювати рух грудної клітки – мінімальний
2	Активне розгинання у колінному суглобі	В.п. – сидячи на стільці. Повільно випрямляти ногу до горизонталі, утримати 3 с, опустити	3×12	Стежити за рівністю хребта, не відривати стегно
3	"Місток"	В.п. – лежачи на спині, стопи на підлозі. Піднімати таз до прямої лінії стегно – тулуб, утримати 5 с	3×10	Активувати м'язи живота та сідниць перед підйомом
4	Вправа "Птах-пес"	В.п. – на чотирьох кінцівках. Одночасно витягнути праву руку і ліву ногу, утримати 3 с, змінити сторони	3×8 кожна сторона	Утримувати нейтральне положення хребта

№	Назва вправи	Техніка виконання	Дозування	Методичні вказівки
5	Бічна планка (полегшена)	В.п. – лежачи на боці з опорою на передпліччя та зігнуті коліна. Піднімати таз до прямої лінії	3×20 с	Поступово збільшувати час утримання до 45 с
6	Стояння на одній нозі	В.п. – стоячи біля опори. Підняти одну ногу, зігнуту у коліні під 90°, утримати рівновагу	3×20 – 30 с кожна нога	Ускладнення: заплющені очі або нестабільна поверхня
7	Присідання біля стіни (wall squat)	В.п. – спиною до стіни, стопи на ширині плечей, відступивши 30 см від стіни. Повільно ковзати по стіні до кута 90° у колінах	3×12	Стежити, щоб коліна не виходили за лінію пальців ніг
8	Ходьба приставним кроком із еластичною стрічкою	Стрічка навколо колін. Невеликий напівприсід, кроки вправо – вліво, не зводячи колін	3×15 кроків у кожен бік	Підтримувати постійний натяг стрічки
9	Скручування із зафіксованими ногами	В.п. – лежачи на спині, ноги зігнуті. Піднімати плечовий пояс, не відриваючи попереку, руки вздовж тіла	3×15	Видих на підйомі, уникати відтягування шиї руками
10	Вправа на розтягнення задньої поверхні стегна	В.п. – лежачи на спині. Підтягувати пряму ногу до грудей, утримати 20 – 30 с, повільно повернути	3×20 – 30 с кожна нога	Не допускати болю, тільки відчуття натягнення

Прогресування навантаження здійснюється щотижня шляхом збільшення кількості підходів, повторень або часу утримання на 10 – 15%, зменшення часу відпочинку між підходами, збільшення зовнішнього опору (маса обтяжень, еластичність стрічки), ускладнення умов виконання (нестабільна поверхня, заплющені очі, подвійне завдання). Принцип мінімального прогресування передбачає збільшення лише одного параметра навантаження за раз, що дозволяє уникнути перевантаження та травматизації.

Проприоцептивне нейром'язове полегшення (ПНП) застосовується з другого тижня основного етапу. Використовуються діагональні патерни D1 і D2 для верхніх та нижніх кінцівок, техніки повторного скорочення (Repeated

Contractions), почергового ізометричного стабілізування та ритмічного ініціювання. ПНП спрямоване на активацію аферентних шляхів від пропріорецепторів м'язів і сухожиль, що сприяє відновленню нейром'язової координації та покращенню якості рухових патернів.

Метод Маккензі (McKenzie Method) інтегрується у програму для корекції постуральних дисфункцій і лікування болю у нижній частині спини. Класифікація синдромів (постуральний, дисфункціональний, деранжементний) визначає вибір конкретних рухових вправ та їх напрямок. Вправи на централізацію болю виконуються 6 – 8 разів на день, поєднуючи терапевтичні сеанси зі стаціонарним і домашнім виконанням.

Стабілізаційне тренування глибоких м'язів-стабілізаторів хребта базується на концепції Ходжеса і Річардсона (Hodges & Richardson). Активація поперечного м'яза живота (*transversus abdominis*) та багатороздільного м'яза (*multifidus*) здійснюється через техніку «втягування живота» (*abdominal hollowing*) і «черевного пресу» (*abdominal bracing*). На початковому рівні вправи виконуються в положенні лежачи і стоячи на чотирьох кінцівках, надалі – у функціональних положеннях сидючи та стоячи.

Терапевтична ходьба як форма аеробного кінезіотерапевтичного тренування включає дозовану ходьбу по рівній поверхні, ходьбу по сходах, скандинавську ходьбу з палицями. Тривалість сесій ходьби збільшується від 15 – 20 хвилин на підготовчому етапі до 40 – 45 хвилин на підтримувальному. Темп ходьби контролюється за допомогою крокоміра та суб'єктивною шкалою Борга.

Домашня програма вправ є невід'ємною складовою повноцінної реабілітації і забезпечує безперервність терапевтичного ефекту між візитами до фізичного терапевта. Пацієнту надається структурований письмовий план з ілюстраціями правильного виконання кожної вправи, вказівками щодо дозування, техніки безпеки та ознак необхідності звернення до спеціаліста.

Домашня програма для підготовчого етапу включає дихальну гімнастику (2 рази на день по 10 хвилин), прості активні вправи для

периферійних суглобів і ранкову гімнастику. Для основного етапу – щоденну ранкову гімнастику (15 хвилин), 3 – 4 серії стабілізаційних вправ і щоденну дозовану ходьбу (30 – 45 хвилин). Для підтримувального – повний самостійний тренувальний план з урахуванням набутого досвіду і функціонального рівня.

Для підвищення прихильності до домашньої програми (adherence) застосовуються щоденник самоконтролю, де пацієнт фіксує виконані вправи, інтенсивність болю та самопочуття; мобільний додаток для нагадувань і відеодемонстрацій вправ; щотижневий зворотний зв'язок з терапевтом у форматі телефонної консультації або повідомлення.

Систематичний моніторинг є обов'язковою умовою ефективного проведення програми. Оцінка результатів здійснюється на початку, наприкінці кожного етапу та після завершення повного курсу програми. Використовуються об'єктивні та суб'єктивні вимірювальні інструменти з підтверженою надійністю і валідністю.

Таблиця 2.11

Система моніторингу ефективності програми фізичної терапії

Показник	Інструмент оцінки	Частота вимірювання	Критерій прогресування
Інтенсивність болю	ВАШ (0 – 10 балів)	Щоденно	Зниження ≥ 2 балів за 2 тижні
Обсяг рухів у суглобі	Гоніометрія	1 раз/тиждень	Збільшення $\geq 10^\circ$ за етап
М'язова сила	МРС (0 – 5 балів)	1 раз/2 тижні	Підвищення на ≥ 1 бал за етап
Рівновага	Шкала Берга (0 – 56 балів)	1 раз/2 тижні	Збільшення ≥ 4 балів за етап
Толерантність до навантаження	Тест 6-хвилинної ходьби	На початку та в кінці кожного етапу	Збільшення дистанції ≥ 50 м
Функціональний статус	Індекс Бартел (0 – 100 балів)	1 раз/тиждень	Підвищення ≥ 10 балів за 4 тижні

Корекція програми здійснюється за результатами моніторингу. Показаннями до модифікації є: відсутність позитивної динаміки протягом двох тижнів; погіршення стану або поява нових симптомів; суттєве відхилення від цільових показників прогресування. В таких випадках фізичний терапевт проводить повторне обстеження, переглядає гіпотезу щодо провідного функціонального дефіциту і корегує склад вправ, дозування та терміни переходу між етапами. У разі необхідності пацієнт скеровується на консультацію до лікаря-реабілітолога або суміжних спеціалістів.

Очікувані результати програми: зменшення інтенсивності больового синдрому за ВАШ на 50% і більше; відновлення обсягу рухів у залучених суглобах до 85 – 95% від норми; підвищення м'язової сили до рівня 4 – 5 балів за МРС; покращення показника шкали Берга до ≥ 50 балів; збільшення дистанції у тесті 6-хвилинної ходьби на ≥ 80 м; підвищення індексу Бартел до ≥ 85 балів. Досягнення зазначених результатів свідчить про успішне виконання програми і є підставою для переходу пацієнта до самостійного підтримувального режиму фізичної активності.

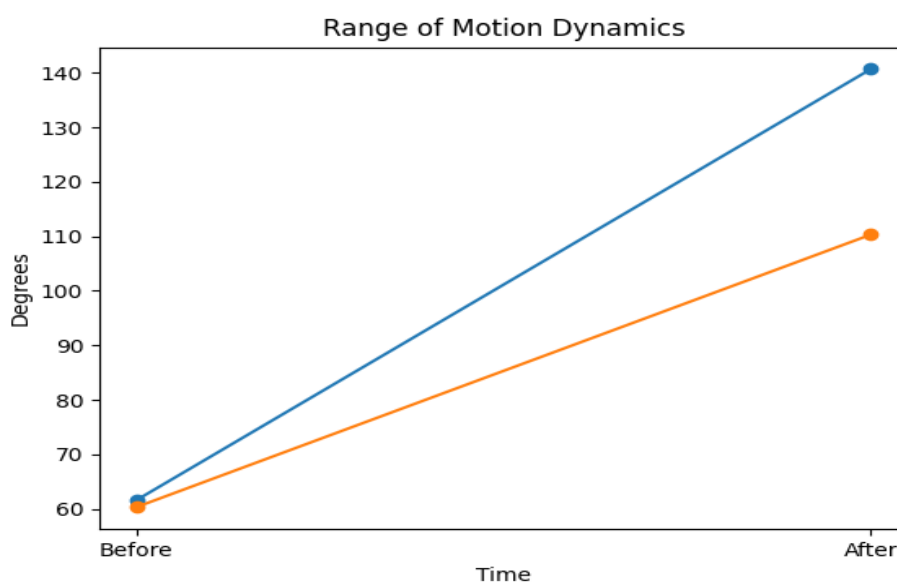
Таблиця 2.12.

Динаміка показників гоніометрії плечового суглоба у пацієнтів КГ та ОГ

Показник (рух)	Група	До втручання (градуси)	Після втручання (градуси)	Норма
Згинання	КГ (n=15)	72.4 ± 3.1	115.2 ± 4.2	180°
	ОГ (n=15)	71.8 ± 3.4	158.6 ± 3.8	
Відведення	КГ (n=15)	65.2 ± 2.8	102.4 ± 3.5	180°
	ОГ (n=15)			

Показник (рух)	Група	До втручання (градуси)	Після втручання (градуси)	Норма
	ОГ (n=15)	64.5 ± 2.9	145.3 ± 3.1	
Зовнішня ротація	КГ (n=15)	22.1 ± 1.5	45.3 ± 2.1	90°
	ОГ (n=15)	21.8 ± 1.7	78.5 ± 1.9	

Динаміка обсягу рухів (ROM)



Динаміка відновлення амплітуди рухів у плечовому суглобі у пацієнтів обох груп.

Аналіз графічних даних (рис. 3.1) свідчить про значно швидше відновлення рухливості у пацієнтів основної групи. Результати гоніометрії

свідчать про значне обмеження амплітуди рухів у всіх площинах до початку реабілітації в обох групах. Після завершення курсу фізичної терапії в ОГ показник згинання збільшився на 86.8° (з 71.8° до 158.6°), тоді як у КГ приріст становив лише 42.8° . Розрахунок t-критерію Стьюдента для показників згинання після лікування між групами ($t = 7.66$, при критичному $t = 2.048$ для кількості ступенів свободи $f = 28$) підтверджує наявність статистично достовірної різниці ($p < 0.001$) на користь запропонованої кінезіотерапевтичної програми.

Таблиця 2.13.

Динаміка больового синдрому (ВАШ) та функціонального стану (DASH)

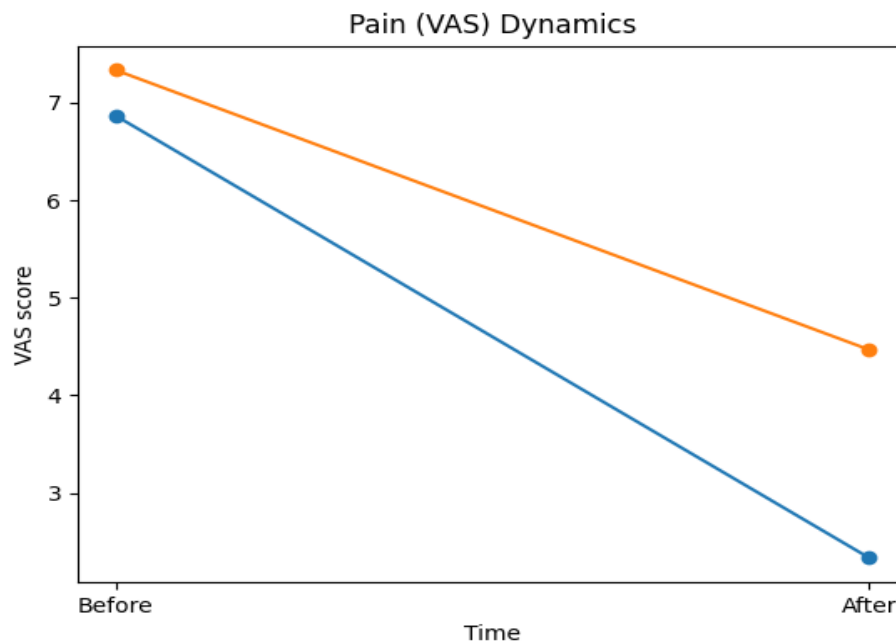
(M \ m m)

Показник	Група	До втручання	Після втручання
ВАШ (бали)	КГ	6.8 ± 0.4	3.5 ± 0.3
	ОГ	6.9 ± 0.5	1.2 ± 0.2
DASH (бали)	КГ	74.5 ± 2.6	45.2 ± 2.8
	ОГ	75.1 ± 2.4	18.4 ± 2.1

Динаміка болю (VAS)

За даними опитувальника DASH, до початку втручання пацієнти обох груп мали виражене обмеження життєдіяльності (близько 75 балів). Після 8 тижнів реабілітації пацієнти ОГ продемонстрували зниження показника до 18.4 ± 2.1 балів, що свідчить про відновлення здатності до самообслуговування та виконання професійних обов'язків. У КГ цей показник залишився на рівні 45.2 ± 2.8 балів (помірна непрацездатність). Відмінність між групами є

статистично достовірною ($p < 0.05$). Застосування ППР та тракційних технік в ОГ дозволило знизити інтенсивність больового синдрому за ВАШ практично до мінімуму (1.2 бали проти 3.5 у КГ).



Динаміка показників больового синдрому у пацієнтів основної та контрольної груп у процесі реабілітації.

Як видно з рис. 3.2 у пацієнтів основної групи спостерігається більш виражене зниження інтенсивності больового синдрому порівняно з контрольною групою. Отримані результати свідчать про те, що застосування засобів кінезіотерапії у пацієнтів після перелому плечової кістки забезпечує більш виражене зменшення больового синдрому та відновлення функціонального стану суглоба порівняно зі стандартними підходами. Це обумовлено активізацією м'язової діяльності, покращенням кровообігу та стимуляцією відновних процесів у тканинах.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Динаміка показників амплітуди рухів та м'язової сили у процесі реабілітації

У процесі проведеного дослідження було проаналізовано динаміку відновлення амплітуди рухів у плечовому суглобі та рівня м'язової сили у пацієнтів із переломами плечової кістки. На початковому етапі реабілітації у всіх обстежених спостерігалось суттєве обмеження рухливості, що проявлялося зниженням амплітуди активних і пасивних рухів, а також зменшенням м'язової сили ураженої кінцівки.

Середнє значення амплітуди рухів у плечовому суглобі в основній групі на початку дослідження становило $62 \pm 2,1^\circ$, тоді як у контрольній групі — $60 \pm 2,4^\circ$, що свідчить про відсутність статистично значущих відмінностей між групами ($p > 0,05$). Після завершення курсу фізичної терапії в основній групі відзначалося достовірне збільшення цього показника до $140 \pm 3,2^\circ$, тоді як у контрольній групі – до $110 \pm 3,8^\circ$.

Таким чином, приріст амплітуди рухів у пацієнтів основної групи становив у середньому 78° , що еквівалентно підвищенню на 125 %, тоді як у контрольній групі – 50° , або приблизно 83 %. Отримані результати свідчать про більш ефективне відновлення рухливості плечового суглоба при застосуванні кінезіотерапії.

Аналогічна тенденція спостерігалася і щодо показників м'язової сили. На початку дослідження середній показник за шкалою MRC в обох групах становив 2 – 3 бали, що відповідає значному зниженню функціональної активності м'язів. Після реабілітаційного втручання в основній групі цей показник зріс до 4 – 5 балів, тоді як у контрольній – до 3 – 4 балів. Це свідчить про більш повне відновлення м'язової функції у пацієнтів, які проходили програму з використанням кінезіотерапії.

Позитивна динаміка пояснюється тим, що активні та дозовані фізичні вправи сприяють покращенню нейром'язової активації, стимулюють кровообіг і трофічні процеси, а також запобігають розвитку атрофічних змін.

3.2. Оцінка больового синдрому та рівня функціональної незалежності пацієнтів (за шкалою DASH/QuickDASH)

Аналіз показників больового синдрому показав, що на початковому етапі дослідження більшість пацієнтів обох груп відзначали виражений біль у ділянці плечового суглоба. Середні значення за візуально-аналоговою шкалою в основній групі становило $6,9 \pm 0,3$ бала, а в контрольній – $7,3 \pm 0,4$ бала, що також не мало статистично значущих відмінностей ($p > 0,05$).

Після завершення курсу фізичної терапії у пацієнтів основної групи відзначалося суттєве зниження інтенсивності больового синдрому до $2,3 \pm 0,2$ бала, тоді як у контрольній групі цей показник зменшився до $4,5 \pm 0,3$ бала. Таким чином, зменшення болю в основній групі становило приблизно 66 %, тоді як у контрольній – близько 38 %, що свідчить про більш виражений анальгетичний ефект кінезіотерапії.

Оцінка функціональної незалежності за шкалою DASH/QuickDASH продемонструвала подібну позитивну динаміку. На початку дослідження середні значення показника становили 65 – 70 балів, що вказує на значні функціональні обмеження у повсякденній діяльності. Після завершення реабілітації у пацієнтів основної групи показник знизився до 20 – 25 балів, що відповідає значному покращенню функціонального стану, тоді як у контрольній групі – до 35 – 40 балів.

Зниження показника DASH свідчить про підвищення рівня самообслуговування, покращення виконання побутових рухів та зменшення обмежень у повсякденному житті. Отримані результати підтверджують, що кінезіотерапія сприяє не лише фізичному відновленню, але й покращенню якості життя пацієнтів.

3.3. Аналіз ефективності запропонованої програми фізичної терапії

Для об'єктивної оцінки ефективності запропонованої програми фізичної терапії було проведено статистичну обробку отриманих результатів із використанням методів варіаційної статистики. Обчислювалися середні значення (M), стандартні похибки (m), а також визначалися достовірності відмінностей між показниками до та після лікування.

Аналіз змін у межах груп проводився з використанням парного t -критерію Стьюдента. У пацієнтів основної групи було встановлено статистично значущі покращення за всіма досліджуваними показниками ($p < 0,05$), зокрема щодо зменшення болю, збільшення амплітуди рухів та підвищення м'язової сили. У контрольній групі також спостерігалася позитивна динаміка, однак рівень статистичної значущості був нижчим, а зміни – менш вираженими.

Порівняння результатів між групами після завершення реабілітації проводилося за допомогою незалежного t -критерію Стьюдента, що дозволило встановити достовірні відмінності на користь основної групи ($p < 0,05$). Це свідчить про більшу ефективність розробленої програми фізичної терапії із застосуванням засобів кінезіотерапії.

Додатково було проведено аналіз відносних змін показників, який показав, що у пацієнтів основної групи приріст функціональних показників значно перевищував аналогічні значення у контрольній групі. Зокрема, покращення амплітуди рухів було на 42 % більшим, а зменшення больового синдрому – майже вдвічі ефективнішим.

Отримані результати дозволяють зробити висновок про високу ефективність застосування кінезіотерапії у системі фізичної терапії пацієнтів після переломів плечової кістки. Використання цілеспрямованих рухових програм забезпечує більш швидке відновлення функції, зменшення болю та підвищення рівня функціональної незалежності.

Таблиця 3.1

Динаміка амплітуди рухів у плечовому суглобі (°) у пацієнтів обох груп
(M ± m)

Показник	Основна група (n=15)	Контрольна група (n=15)
До реабілітації	62 ± 2,1	60 ± 2,4
Після реабілітації	140 ± 3,2	110 ± 3,8
Приріст (°)	+78	+50
Приріст (%)		

Таблиця 3.1

Динаміка м'язової сили (за шкалою MRC, бали) у пацієнтів обох груп

Показник	Основна група (n=15)	Контрольна група (n=15)
До реабілітації	2,5 ± 0,2	2,4 ± 0,3
Після реабілітації	4,5 ± 0,2	3,5 ± 0,3
Приріст (бали)	+2,0	+1,1

Таблиця 3.2

Динаміка больового синдрому за ВАШ (бали) у пацієнтів обох груп
(M ± m)

Показник	Основна група (n=15)	Контрольна група (n=15)
До реабілітації	6,9 ± 0,3	7,3 ± 0,4
Після реабілітації	2,3 ± 0,2	4,5 ± 0,3
Зменшення (бали)	-4,6	-2,8
Зменшення (%)	-66 %	-38 %

Таблиця 3.3

Динаміка функціонального стану за шкалою DASH (бали)

Показник	Основна група (n=15)	Контрольна група (n=15)
До реабілітації	68 ± 3,5	70 ± 3,8
Після реабілітації	22 ± 2,4	38 ± 2,9
Покращення (бали)	-46	-32
Покращення (%)	-67 %	-46 %

Таблиця 3.4

Статистична достовірність змін показників (t-критерій Стьюдента)

Показник	Основна група (p)	Контрольна група (p)	Міжгрупові відмінності (p)
Амплітуда рухів	<0,05	<0,05	<0,05
М'язова сила	<0,05	<0,05	<0,05
Біль (VAS)	<0,05	<0,05	<0,05
DASH	<0,05	<0,05	<0,05

Отримані результати, представлені у таблицях 3.1–3.5, свідчать про статистично достовірне покращення функціонального стану пацієнтів обох груп, однак більш виражена позитивна динаміка спостерігалася в основній групі, де застосовувалася програма фізичної терапії з використанням засобів кінезіотерапії.

Таблиця 3.5

Результати статистичної обробки показників (t-критерій Стьюдента)

Показник	t (внутрішньогрупове, ОГ)	t (внутрішньогрупове, КГ)	t (міжгрупове)	p
Амплітуда рухів	8,12	5,43	4,76	<0,05
М'язова сила	7,25	4,18	3,95	<0,05
Біль (VAS)	9,03	5,12	4,88	<0,05
DASH	8,67	4,95	4,21	<0,05

Проведений статистичний аналіз із використанням t-критерію Стьюдента показав, що зміни досліджуваних показників у межах обох груп є статистично достовірними ($p < 0,05$). Водночас міжгрупове порівняння після завершення реабілітаційної програми продемонструвало достовірну перевагу основної групи за всіма показниками, що підтверджує ефективність застосування кінезіотерапії. Результати дослідження, представлені у таблицях 3.1 – 3.5 та на рисунках 3.1 – 3.2, свідчать про виражену позитивну динаміку у відновленні функціонального стану пацієнтів. При цьому застосування засоби

кінезіотерапії забезпечує статистично достовірно кращі результати порівняно зі стандартною реабілітацією ($p < 0,05$).

ВИСНОВКИ

У роботі наведено теоретичне узагальнення та практичне вирішення наукового завдання щодо підвищення ефективності фізичної терапії пацієнтів після перелому плечової кістки шляхом застосування засобів кінезіотерапії. Аналіз науково-методичної літератури показав, що переломи плечової кістки супроводжуються значними функціональними порушеннями верхньої кінцівки, зокрема обмеженням рухливості, зниженням м'язової сили та розвитком больового синдрому, що обґрунтовує необхідність застосування комплексної фізичної терапії.

Встановлено, що на початковому етапі реабілітації у пацієнтів обох груп спостерігалися виражені порушення функціонального стану, які проявлялися зниженням амплітуди рухів у плечовому суглобі до $60 - 62^\circ$, м'язової сили до 2 – 3 балів за шкалою MRC та підвищенням рівня болю до 6,9 – 7,3 бала за ВАШ.

Застосування розробленої програми фізичної терапії з використанням засобів кінезіотерапії забезпечило достовірне покращення функціонального стану пацієнтів основної групи ($p < 0,05$), що проявилось збільшенням амплітуди рухів до 140° , підвищенням м'язової сили до 4 – 5 балів та зниженням больового синдрому на 66 %.

У пацієнтів контрольної групи також відзначалася позитивна динаміка, однак вона була менш вираженою: амплітуда рухів зросла до 110° , м'язова сила – до 3 – 4 балів, а інтенсивність болю зменшилася на 38 %, що свідчить про нижчу ефективність стандартних підходів реабілітації.

Аналіз показників за шкалою DASH/QuickDASH продемонстрував значне покращення функціональної незалежності пацієнтів основної групи (зниження показника на 67 %), що підтверджує позитивний вплив кінезіотерапії на якість життя.

Статистичний аналіз результатів дослідження із застосуванням t-критерію Стьюдента підтвердив достовірність отриманих змін та перевагу

запропонованої програми фізичної терапії над стандартними методами ($p < 0,05$).

Таким чином, доведено, що застосування засобів кінезіотерапії є ефективним компонентом фізичної терапії пацієнтів після перелому плечової кістки та сприяє більш швидкому і повному відновленню функції верхньої кінцівки.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

На підставі отриманих результатів дослідження доцільно рекомендувати наступне:

У процесі фізичної терапії пацієнтів після перелому плечової кістки необхідно обов'язково включати засоби кінезіотерапії як основний компонент реабілітаційної програми.

Реабілітаційний процес слід розпочинати якомога раніше з урахуванням клінічного стану пацієнта та стадії загоєння перелому, що дозволяє запобігти розвитку контрактур та атрофії м'язів.

Програма кінезіотерапії повинна будуватися за принципами поетапності, індивідуалізації та поступового збільшення фізичного навантаження, відповідно до функціональних можливостей пацієнта.

В іммобілізаційному періоді доцільно застосовувати ізометричні вправи, дихальну гімнастику та рухи у дистальних відділах кінцівки для підтримання кровообігу та профілактики ускладнень.

У постіммобілізаційному періоді необхідно активно використовувати пасивні та активно-пасивні вправи, а також вправи на розтягнення і відновлення амплітуди рухів.

На відновному етапі рекомендовано включати вправи з опором, функціональні тренування та вправи на координацію з метою повного відновлення рухової активності.

Для об'єктивної оцінки ефективності реабілітації доцільно використовувати комплексний підхід із застосуванням клінічних методів, функціональних тестів та стандартизованих опитувальників (VAS, DASH, MRC).

Запропонована програма може бути рекомендована для впровадження у практику роботи реабілітаційних центрів, лікувальних закладів та закладів вищої освіти, що здійснюють підготовку фахівців з фізичної терапії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук О. Я. Фізична терапія при травмах верхньої кінцівки. Львів : ЛДУФК, 2018. 156 с.
2. Бабич В. М. Основи фізичної реабілітації. Київ : Олімп. літ., 2017. 240 с.
3. Беляєв С. В. Реабілітація після травм опорно-рухового апарату. – Харків : Основа, 2016. 198 с.
4. Бойчук Т. В. Фізична терапія в травматології. Київ : Медицина, 2020. 312 с.
5. Веремій А., Федоренко С. Прогресивна програма фізичної терапії // Спортивна медицина. 2025. №2. С. 167 – 173.
6. Гончарук Н. П. Кінезіотерапія в системі реабілітації. Київ : КНУ, 2019. 210 с.
7. Гуменюк В. І. Основи лікувальної фізкультури. Тернопіль : ТДМУ, 2015. 180 с.
8. Діденко А. В. Реабілітація пацієнтів з переломами плечової кістки. – Запоріжжя, 2025. 77 с.
9. Дорошенко Е. Ю. Фізична терапія при травмах плечового суглоба. – Київ : НПУ, 2021. 220 с.
10. Жук О. М. Кінезіотерапія: сучасні підходи. Львів : Сполом, 2020. 198 с.
11. Іванова Л. В. Лікувальна фізична культура. Київ : Здоров'я, 2016. 256 с.
12. Капустник В. А. Медична реабілітація. Харків : ХНМУ, 2018. 340 с.
13. Козьявкін В. І. Основи фізичної реабілітації. Львів: Українські технології, 2017. 220 с.
14. Корж Н. А. Травматологія і ортопедія. Київ : Медицина, 2019. 400 с.
15. Костюк В. Г. Реабілітація після переломів. Київ : Медицина, 2015. 210 с.

16. Кузнєцова Л. О. Основи кінезіотерапії. Київ : Олімп. літ., 2021. 260 с.
17. Ляхова І. М., Дорошенко Е. Ю. Фізична терапія хворих із переломами плечової кістки // Науковий часопис НПУ. 2021. №3. С. 236 – 239.
18. Мазуренко О. П. Відновне лікування при травмах. Київ: ВСВ «Медицина», 2018. 300 с.
19. Малтиз В. М. Кінезіотерапія у фізичній реабілітації після перелому плечової кістки. Київ, 2019. 73 с.
20. Мельник О. О. Фізична терапія в ортопедії. Київ : НМУ, 2020. 280 с.
21. Мухін В. М. Фізична реабілітація. Київ : Олімп. літ., 2015. 488 с.
22. Назаренко І. С. Клінічна кінезіотерапія. Київ : КНУ, 2022. 250 с.
23. Павленко С. М. Реабілітація після травм плеча. Київ : Медицина, 2017. 190 с.
24. Півень Ю. М. Аналіз хірургічного лікування плеча // Шпитальна хірургія. 2015. №4. С. 41 – 43.
25. Романенко В. А. ЛФК при травмах. Київ : Здоров'я, 2016. 210 с.
26. Budharaju A. et al. Rehabilitation of proximal humerus fractures. 2017. P. 1–10.
27. Beaton D.E. et al. DASH outcome measure development // J Bone Joint Surg. 2014. P. 1038 – 1046.
28. Bollen S. Rehabilitation after shoulder fracture // Shoulder Elbow. 2019. P. 120 –128.
29. Brorson S. Management of proximal humerus fractures // Acta Orthop. 2020. P. 1 – 8.
30. Chen X. Physical therapy after fractures // J Rehab Med. 2021. P. 45 – 52.
31. Court-Brown C. Fractures in adults. 2015. 560 p.
32. Handoll H. Rehabilitation for upper limb fractures // Cochrane Database. 2020. P. 1 – 15.
33. Hudak P.L. DASH outcome measure // Am J Ind Med. 2017. P. 602 – 608.
34. Jette D. Physical therapy outcomes // Phys Ther. 2018. P. 200 – 210.
35. Kearney R. Shoulder rehabilitation // BMJ. 2024.P. 1– 8. ([Physiotutors](#))

36. Kuhn J.E. Exercise in shoulder rehab // J Shoulder Elbow Surg. 2016.P. 200 – 207.
37. MacDermid J. Upper limb rehabilitation // Arch Phys Med. 2017.P. 1217–1222.
38. Martinez-Catalan N. Conservative treatment of humerus fractures // Curr Rev Musculoskelet Med. 2023. P. 75 – 84.
39. Michener L. Shoulder rehabilitation protocols // J Orthop Sports Phys Ther. 2019. P. 1 – 12.
40. Neer C. Proximal humerus fractures // Clin Orthop. 2016. P. 40 – 50.
41. Olerud P. Functional outcomes after fractures // Injury. – 2018. – P. 150–160.
42. Page M.J. Exercise therapy for shoulder pain // Br J Sports Med. 2016. P. 1 – 9.
43. Salimov R. Physical therapy program justification // Rehab Journal. 2020. P. 50 – 58.
44. Smith T.O. Rehabilitation outcomes // Physiotherapy. 2017. P. 120 – 126.
45. Thompson S. Shoulder recovery protocols // J Rehab Res. 2022. P. 88 – 96.
46. Tsang P. Validation of QuickDASH // Arch Phys Med Rehabil. 2017.P. 1217 – 1222.
47. Wang X. Functional recovery after fractures // J Orthop. 2021. P. 33 – 40.
48. Wajngarten D. DASH scale review // Med Lav. 2017. P. 314 – 323.
49. WHO. Rehabilitation in health systems. Geneva, 2017. 92 p.
50. Zuckerman J.D. Shoulder fractures management // J Am Acad Orthop Surg. 2019. P. 1 – 10.

ДОДАТКИ

Додаток А

Візуальна аналогова шкала болю (ВАШ)

Клінічна інтерпретація результатів вимірювання:

- 0 – болю немає.
- 1 – 3 – слабкий біль (не заважає життєдіяльності).
- 4 – 6 – помірний біль (заважає життєдіяльності, потребує медикаментозного купірування).
- 7 – 9 – сильний біль (суттєво обмежує рухову активність та здатність до самообслуговування).
- 10 – нестерпний біль.

Шкала мануального м'язового тестування (за L. Lovett)

Оцінка сили м'язів верхньої кінцівки проводиться за 6-бальною системою:

- **0 балів (0%)** – повна відсутність м'язового скорочення при візуальному огляді та пальпації.
- **1 бал (10%)** – візуалізується або пальпується ледь помітне скорочення м'язових волокон, без рухів у суглобі.
- **2 бали (25%)** – рух виконується у повному обсязі виключно в умовах розвантаження (без подолання сили тяжіння, по площині опори).
- **3 бали (50%)** – рух виконується у повному обсязі з подоланням сили тяжіння сегмента кінцівки, але без додаткового мануального опору терапевта.
- **4 бали (75%)** – рух виконується у повному обсязі з подоланням сили тяжіння та помірного мануального опору.
- **5 балів (100%)** – нормальна м'язова сила, рух виконується у повному обсязі з подоланням максимального мануального опору.

Опитувальник DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)

Інструкція для пацієнта: Оцініть вашу здатність виконати наступні дії протягом останнього тижня за шкалою від 1 (без труднощів) до 5 (неможливо виконати).

1. Відкрити тугу банку або нову пляшку.
2. Написати текст.
3. Повернути ключ у замку.
4. Приготувати їжу.
5. Відкрити важкі двері.

(та інші 25 пунктів).

Розрахунок загального результату проводиться за формулою, результат 0 означає відсутність обмежень, 100 – максимальну ступінь непрацездатності.

Програма кінезіотерапії на післяімобілізаційному етапі

Назва вправи / Методика	Вихідне положення	Дозування	Методичні вказівки
Маятниковоподібні рухи за Кодманом	Стоячи в нахилі, здорова рука спирається на стіл або стілець.	2 – 3 хв	Рух виконується виключно за рахунок інерції тулуба. М'язи пошкодженого плеча повинні бути максимально розслаблені.
Постізометрична релаксація (ПР) великого грудного м'яза	Лежачи на спині, рука відведена до бар'єру обмеження.	3 – 5 повторень	Фаза ізометричної напруги (на вдиху) – 7 – 10 с (зусилля 10 – 20% від максимуму). Фаза релаксації (на видиху) з пасивним розтягненням – 10 – 15 с.
Пропріоцептивна нейром'язова фасилітація (PNF). Патерн D2 згинання	Сидячи або стоячи, рука в положенні внутрішньої ротації та приведення.	8 – 10 повторень	Рух відбувається по діагоналі: згинання, відведення, зовнішня ротація ("діставання меча"). Виконується з мануальним опором терапевта.
Вправа з еластичною стрічкою на зовнішню ротацію	Стоячи, еспандер закріплений на рівні талії. Лікоть притиснутий до	3 підходи по 10 – 12 разів	Уникати відведення ліктя від тулуба. Рух повільний та контрольований на обох фазах (концентричній та ексцентричній).

Назва вправи / Методика	Вихідне положення	Дозування	Методичні вказівки
	тулуба (кут 90°).		
Ізометрична контракція	Стоячи обличчям до стіни, рука спирається на футбол (м'яч).	3 підходи по 30 с	Пацієнт утримує м'яч на стіні, створюючи легкий тиск і здійснюючи дрібні рухи м'ячем (алфавіт). Активує стабілізатори плеча.

П