

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет медико-фармацевтичних технологій
кафедра фізичної реабілітації і здоров'я

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПІСЛЯ АМПУТАЦІЇ ВЕРХНЬОЇ
КІНЦІВКИ: ФОКУС НА ЛІКУВАННІ ФАНТОМНОГО БОЛЮ»

Виконав: здобувач вищої освіти групи ТРм24(1,10д)-02
спеціальності 227 Терапія та реабілітація
спеціалізації 227.01 Фізична терапія
освітньої програми Терапія та реабілітація
Анатолій ГУРАЛЬ

Керівник: доцент закладу вищої освіти кафедри фізичної
реабілітації і здоров'я, PhD доктор філософії з освітніх,
педагогічних наук, доцент
Валерія ГАЛАШКО

Рецензент: професор закладу вищої освіти кафедри
клінічної фармакології Інституту підвищення кваліфікації
спеціалістів фармації, доктор медичних наук, професор
Ігор КІРЕЄВ

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційну роботу присвячено дослідженню фантомного болю у кінцівках військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки. Доведено, що дзеркальна терапія є значно ефективнішою за фантомні вправи у фізичній терапії військовослужбовців з фантомним болем кінцівки після ампутації верхньої кінцівки. Статистично підтверджена перевага дзеркальної терапії яка полягає у стійкому зменшенні больового синдрому (ефект зберігається протягом 6-місячного спостереження), корекції депресивних проявів та значному підвищенні показників якості життя. Основний зміст кваліфікаційної роботи викладений на 64 сторінках друкованого тексту, містить 8 рисунків та 5 таблиць. Робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків.

Ключові слова: бойова травма, ампутація верхньої кінцівки, військовослужбовці, реабілітація, фантомний біль.

ABSTRACT

The qualification work is devoted to the study of phantom pain in the limbs of military personnel after upper limb amputation. It has been proven that mirror therapy is significantly more effective than phantom exercises in physical therapy of military personnel with phantom limb pain after upper limb amputation. The advantage of mirror therapy is statistically confirmed, which consists in a stable reduction in pain syndrome (the effect persists during a 6-month observation period), correction of depressive manifestations and a significant increase in quality of life indicators. The main content of the qualification work is set out on 64 pages of printed text, contains 8 figures and 5 tables. The work consists of an introduction, 3 sections, conclusions, a list of used literature and appendices.

Keywords: combat trauma, upper limb amputation, military personnel, rehabilitation, phantom pain.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І ТЕРМІНІВ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ФАНТОМНОГО БОЛЮ У ПАЦІЄНТІВ З АМПУТАЦІЄЮ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ: ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Бойова травма кінцівок в українському конфлікті: від механізмів ураження до стратегії збереження або ампутації	10
1.2 Фантомний біль у пацієнтів з ампутованими кінцівками, механізми виникнення та психосоціальні фактори	14
1.3 Фізіотерапевтичні втручання при лікуванні фантомного болю	18
Висновки до розділу 1	26
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	28
2.1 Методи дослідження	28
2.2 Організація дослідження	32
Висновки до розділу 2	33
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	34
3.1 Складання програми фізичної терапії військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки внаслідок бойової травми	34
3.2 Специфіка реабілітації військових пацієнтів після ампутації верхньої кінцівки в умовах хронічного фантомного больового синдрому	39
3.3 Стан психологічного та фізичного здоров'я військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки в період реабілітації	43
Висновки до розділу 3	50
ВИСНОВКИ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ	60

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

BDI	шкала депресії Бека
r-TMS	транскраніальна магнітна стимуляція
SF-36	опитувальник якості життя
t-DCS	транскраніальна стимуляція постійним струмом
ВАШ	візуальна аналогова шкала
ДТ	дзеркальна терапія
МКФ	Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я
СГМ	стимуляція головного мозку
ССМ	стимуляцію спинного мозку
ФБК	фантомний біль в кінцівці
ФВ	фантомні вправи
ЦРМ	цільова реінервація м'язів
ЧЕНС	черезшкірна електронейростимуляція

ВСТУП

Актуальність роботи. Після ампутації кінцівки переважна більшість пацієнтів повідомляють про усвідомлення фантома, що визначається як постійне відчуття присутності відсутньої кінцівки, незалежно від наявності пропорційних спотворень. Критично важливим аспектом є висока поширеність фантомного болю в кінцівці (ФБК), 60–90% пацієнтів відчувають біль, локалізований в ампутованій ділянці. ФБК має тенденцію до хронічного перебігу та демонструє значну стійкість до традиційних методів лікування [1, 2].

Актуальність цієї проблеми набуває безпрецедентного значення для української системи реабілітації. Зважаючи на триваючу повномасштабну агресію та значні бойові травми, очікується, що до 2025 року популяція військовослужбовців, які перенесли ампутації кінцівок, безперервно зростатиме, що створює колосальне навантаження на медичні та реабілітаційні установи країни. Наразі офіційна та повна статистика щодо точної кількості ампутацій, спричинених бойовими діями, залишається недоступною. Це підкреслює критичну актуальність проблеми для системи охорони здоров'я та реабілітації країни, особливо у світлі прогнозованого зростання цієї популяції.

Вважається, що розвиток ФБК значною мірою зумовлений центральними нейропластичними змінами. Було доведено, що інтенсивність ФБК корелює з реорганізацією соматосенсорної та моторної кори. Зокрема, це явище проявляється у вигляді інвазії прилеглих до ампутованої кінцівки коркових представництв у її зону, що, як свідчать дані досліджень, може бути безпосередньо пов'язане із тяжкістю больового синдрому [3, 4].

Незважаючи на активне вивчення численних підходів до лікування ФБК впродовж останніх років, загальна доказова база щодо їхньої ефективності залишається обмеженою та суперечливою. Це стосується як фармакологічних, так і нефармакологічних методів лікування [5, 6].

Серед нефармакологічних стратегій дзеркальна терапія (ДТ) набула популярності завдяки своїй доступності та простоті застосування як для пацієнтів, так і для осіб, які здійснюють догляд [7]. Однак, систематичні огляди, присвячені ефективності ДТ, демонструють неоднозначні результати [8]. Ця невизначеність часто пояснюється методологічними недоліками первинних досліджень, включаючи малий розмір вибірки та низький рівень доказовості.

Традиційно, пояснення ефективності таких методів, як ДТ, ґрунтується на здатності мозку надавати пріоритет візуальному зворотньому зв'язку над пропріоцептивним або соматосенсорним відчуттям положення кінцівки. Наприклад, Мозлі та співавтори проаналізували докази впливу ДТ на зменшення болю та окреслили її наслідки для клінічної практики [9].

Проте ключовим для розуміння немедикаментозного лікування є поняття кортикальної реорганізації. МакІвер та колеги виявили чіткий взаємозв'язок між різними проявами ФБК та ступенем кортикальної реорганізації, яка є відповіддю мозку на втрату кінцівки [10]. Найважливіше, їхні дані свідчать про те, що регулярне виконання уявних рухів (фантомних вправ (ФВ)) призводить до помітного полегшення болю, і це полегшення корелює зі зменшенням цієї патологічної кортикальної реорганізації. Відповідно, це дослідження було зосереджено на вивченні ефективності ФВ, зокрема вправ на уявну уяву, як цільового методу впливу на кортикальну пластичність для зменшення ФБК.

Актуальність цього дослідження має два ключові виміри: клінічний та соціально-політичний.

По-перше, клінічна необхідність зумовлена високою поширеністю (60–90 %) та хронічним перебігом ФБК, який є стійким до традиційного лікування. Враховуючи, що ФБК безпосередньо корелює з центральною кортикальною реорганізацією (нейропластичними змінами у мозку), критично важливим є пошук ефективних нефармакологічних методів впливу на цей механізм.

По-друге, проблема набуває безпрецедентного соціального та медичного значення для України, де триваюча військова агресія спричиняє постійне зростання популяції військовослужбовців з ампутаціями. Це створює колосальне навантаження на національну систему реабілітації.

Таким чином, дослідження, зосереджене на вивченні ефективності ДТ та ФВ як цільових методів корекції патологічної кортикальної реорганізації, є вкрай своєчасним і необхідним для розробки високоефективних, доступних та науково обґрунтованих протоколів лікування ФБК для критично зростаючої групи пацієнтів.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Кваліфікаційна робота виконана відповідно до тем Національного фармацевтичного університету на 2026-2030 рр. «Науково-методичні аспекти фізичної терапії при захворюваннях різних систем організму» (номер державної реєстрації 0121u110208).

Особистий внесок магістранта. Роль автора при виконанні кваліфікаційної роботи полягала у забезпеченні її повної концептуальної, методологічної та практичної самостійності. Дослідження було розпочато з особистої постановки мети, визначення завдань і розробки організаційної структури. Автором здійснено глибокий аналіз і систематизацію літературних джерел, що стало основою для теоретичного обґрунтування та подальшої розробки цільової програми фізичної терапії, спрямованої на корекцію фантомного болю внаслідок бойової травми у осіб після ампутації верхньої кінцівки. Магістрантом незалежно виконано експериментальну частину роботи, включаючи збір, статистичну обробку та критичне обговорення отриманих даних, а також формулювання підсумкових висновків і узагальнення результатів дослідження.

Мета роботи — обґрунтувати та розробити програму фізичної терапії для військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки, базуючись на порівняльному аналізі ефективності ДТ та ФВ у лікуванні ФБК.

Завдання роботи:

1. Проаналізувати сучасні наукові джерела щодо методів фізичної терапії та реабілітації пацієнтів з ампутаціями верхніх кінцівок, зосередивши увагу на лікуванні ФБК.
2. Розробити категоріальний профіль пацієнта за Міжнародною класифікацією функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ).
3. Порівняти динаміку больового синдрому, психологічного стану та якості життя у пацієнтів з ФБК, які отримували ДТ та ФВ.
4. Оцінити стійкість ефекту від ДТ та ФВ через 3 та 6 місяців після завершення лікування.

Об'єкт дослідження — процес фізичної терапії військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки.

Предмет дослідження — ефективність ДТ та ФВ у комплексі фізичної терапії військовослужбовців з ФБК після ампутації верхньої кінцівки.

Методи дослідження: аналіз та синтез літературних даних; клінічні методи оцінки (візуальна аналогова шкала (ВАШ), шкала депресії Бека (BDI), опитувальник якості життя (SF-36)); статистичні методи.

Наукова новизна одержаних результатів. Доведено, що у контексті фізичної терапії військовослужбовців з ФБК після ампутації верхньої кінцівки, ДТ є більш ефективним методом порівняно з ФВ. Статистично підтверджено, що ДТ має перевагу у зменшенні больового синдрому, корекції депресивних проявів та значному підвищенні показників якості життя, що зберігається протягом 6-місячного спостереження.

Практичне значення одержаних результатів. Результати обґрунтовують включення ДТ як терапії першої лінії в протоколи фізичної терапії військовослужбовців з ФБК, забезпечуючи більш швидке та стійке досягнення терапевтичного ефекту.

Публікації. Результати наукового дослідження були апробовані в матеріалах наукових конференцій у вигляді 1 статті, 1 тез та виступ з доповіддю:

Виступ з доповіддю: «Корекція фантомного болю верхньої кінцівки: огляд теоретичних основ фізичної терапії». Доповідач: ГУРАЛЬ Анатолій, науковий керівник: Галашко В. В., доктор філософії, доцент. VI Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «YOUTH PHARMACY SCIENCE», 10-11 грудня 2025 року. <https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/prohrama-konferentsii-10-11-hrudnia-2025-obnov.pdf> (Додаток А).

Публікації:

1) Гураль А. Л., Галашко В. В. Корекція фантомного болю верхньої кінцівки: огляд теоретичних основ фізичної терапії. Youth Pharmacy Science: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (10-11 грудня 2025 р., м. Харків). – Харків: НФаУ, 2025. с. 235-236. https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/yps_materialy-konferentsii_2025.pdf (Додаток А).

2) Гураль А. Л., Галашко В. В. Методика фізичної терапії при фантомному болю у військовослужбовців з ампутаціями верхніх кінцівок. *Сучасні тенденції спрямовані на збереження здоров'я людини* : зб. наук. пр. Харків, 2026. Вип. 7. С. 33–36. (Додаток Б). https://drive.google.com/file/d/1Ems_tNP1gKWOvj7taAE8dho2rqGZsehH/view?usp=sharing

Обсяг і структура роботи. Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатку. Бібліографічний список містить 56 джерел. Робота ілюстрована 5 таблицями та 8 рисунками, викладені на 64 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ФАНТОМНОГО БОЛЮ У ПАЦІЄНТІВ З АМПУТАЦІЄЮ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ: ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Бойова травма кінцівок в українському конфлікті: від механізмів ураження до стратегії збереження або ампутації

Війна України з Росією, яка розпочалася у 2014 році, переросла у повномасштабне російське вторгнення у лютому 2022 року, що призвело до найбільшої сухопутної війни в Європі з часів Другої світової війни. Обидві сторони зазнали вражаючої кількості втрат серед бойових дій, а під обстрілом також потрапило й цивільне населення України [11]. Військові високошвидкісні, високоенергетичні гвинтівки, а також різні типи вибухових боєприпасів, включаючи гранати, протипіхотні та протитанкові міни, міномети, далекобійну артилерію та авіаційні бомби, були доповнені безпілотниками, які або скидають боєприпаси, або вражають цілі безпосередньо, що сприяє складним травмам кінцівок [12]. Спостерігається висока поширеність відкритих переломів, що супроводжуються не лише втратою кісткової маси, але й значним пошкодженням м'яких тканин, включаючи втрату шкіри та м'язів, з частим ураженням суглобів, нервів та кровоносних судин [13].

Повномасштабна військова агресія, що триває з 2022 року, спричинила безпрецедентний рівень втрат серед українських військовослужбовців та цивільного населення. Хоча офіційна та остаточна статистика залишається конфіденційною, на момент жовтня 2024 року загальні оцінки кількості жертв (включно з убитими та пораненими) коливаються у широкому діапазоні, потенційно наближаючись до 500 000 осіб [14]. Цей колосальний масштаб втрат створює гостру та постійно зростаючу потребу у висококваліфікованій, довготривалій та комплексній реабілітаційній допомозі, особливо для осіб з травматичними ампутаціями. З огляду на інтенсивність бойових дій на Сході

та Півдні країни, система медичної допомоги організована шляхом етапної евакуації: поранені отримують первинну допомогу на передовій, а далі направляються до військових і цивільних шпиталів у західних та центральних регіонах для подальшого лікування та реабілітації. Важливо визнати, що, перебуваючи у статусі країни із середнім рівнем доходу, Україна стикається з обмеженими фінансовими та матеріально-технічними ресурсами, необхідними для проведення складних реконструктивних втручань на м'яких тканинах та кістках, а доступ до спеціалізованих центрів протезування та високотехнологічної реабілітації залишається обмеженим [15]. Ця ситуація вимагає максимальної адаптації та професійної трансформації, внаслідок чого практично кожен хірург-ортопед в Україні був змушений набути значних компетенцій у сфері військової травматології та хірургії, що підкреслює необхідність спеціалізованої підготовки і фізичних терапевтів.

Еволюція характеру травматичних ушкоджень, спричинених вогнепальною зброєю, тісно пов'язана з інтенсифікацією бойових дій і добре задокументована у військовій медицині. Зокрема, з початком повномасштабного конфлікту у 2022 році було зафіксовано значне зростання кількості жертв, про що свідчить 2,5-кратне збільшення зареєстрованих випадків у порівнянні з попередніми вісьмома роками бойових дій.

Нещодавній симпозіум з вогнепальних травм представив детальний клінічний звіт, що охоплює 85 періартикулярних травм верхніх та нижніх кінцівок, які лікувалися у військових шпиталях у період після лютого 2022 року [16]. Ця когорта складалася переважно з чоловіків, середній вік яких становив 37 років. Клінічний аналіз показав, що найпоширенішими локалізаціями ушкоджень були коліно та лікоть, травми цих суглобів мали майже однакову поширеність і сукупно становили 57 % усіх зареєстрованих випадків. Слід також зазначити, що у багатьох пацієнтів часто спостерігалися супутні травми нервових структур та магістральних судин. Принципи лікування, застосовані до цієї когорти, наголошували на системному,

багатоетапному підході, який розпочинався з ретельного та часто серійного хірургічного очищення рани.

Наступним кроком була початкова зовнішня фіксація ушкодженої кінцівки для стабілізації, після чого проводилося подальше закриття рани або покриття м'якими тканинами, нерідко поверх антибіотичних спейсерів. Саме на цих ранніх етапах лікування розроблялися остаточні терапевтичні плани, включаючи такі складні варіанти, як внутрішня фіксація, резекційна або реконструктивна артропластика, спондилодез (у випадках супутніх травм хребта) або, за клінічними показаннями, ампутація [17].

Складні вогнепальні травми кінцівок, особливо періартикулярних ділянок, демонструють високу частоту інвалідизуючих ускладнень. Загальна клінічна складність підтверджується високими показниками післятравматичних деформацій: у 79 % пацієнтів розвинулися стійкі контрактури суглобів, а 88 % випадків супроводжувалися уповільненим зрощенням кісткових структур. Кінцевим і найбільш драматичним наслідком лікування стала потреба в ампутації, яка була необхідною у 9,4 % пацієнтів. Ці оперативні втручання виконувалися в середньому через 12,8 місяця після первинного поранення, головним чином, через неконтрольовану, персистуючу інфекцію, що розвинулася після попередніх спроб реконструкції [16]. Успішність терапевтичної стратегії, за відсутності прямого порівняння реконструктивних методик, визначалася досягненням консолідації кістки та повним загоєнням м'яких тканин.

У випадках значних дефектів суглобових поверхонь, коли традиційне відновлення було неможливим, перевага віддавалася ендопротезуванню [18]. Сучасні підходи також включали впровадження інноваційних технологій, таких як використання індивідуалізованих імплантатів та кісткових каркасів, виготовлених за допомогою 3D-друку.

Для забезпечення надійного покриття великих ранових дефектів у ділянках плеча та ліктя активно використовувалися методи вільної та регіональної пластики. Основними хірургічними рішеннями були

торакодorzальні ротаційні клапті та вільні клапті передньо-латерального стегна. Щодо відновлення функціональності суглобів, для пацієнтів із нереконструйованими суглобами верхніх кінцівок застосовувалося зворотне тотальне ендопротезування плеча або ліктя. Однак, за наявності незворотного рухового дефіциту, стабілізація суглоба досягалася шляхом артрорезекції. У ситуаціях, де інфекційний процес виключав можливість встановлення імплантатів, розглядалася резекційна артропластика.

Алгоритм лікування травм тазостегнового та колінного суглобів був аналогічним, із застосуванням відповідних м'язових клаптів для покриття дефектів. У ділянці стегна це були клапті сідничного м'яза, латерального м'яза передньої ланки або натягувача широкої фасції. Для покриття навколо коліна використовувалися клапті литкового або камбалоподібного м'язів. Реконструкція суглобів нижніх кінцівок часто включала складне ендопротезування та артрорезекції, переважно з використанням елементів, розроблених за технологією 3D-друку. Слід зазначити, що резекційне ендопротезування (через його притаманну нестабільність) застосовувалося виключно як крайній захід [16].

Успішність лікування таких високоенергетичних травм була безпосередньо залежною від застосування міждисциплінарного підходу, який об'єднував експертизу травматологів та реконструктивних хірургів. Ключові етапи, що забезпечували позитивний прогноз, включали: ретельну та своєчасну санацію рани, невідкладну стабілізацію ушкоджених сегментів, створення міцного покриття м'яких тканин та прийняття виважених рішень щодо оптимальної стратегії — реконструкції чи ампутації.

Повномасштабна військова агресія спричинила безпрецедентну кількість високоенергетичних бойових травм кінцівок, які характеризуються масивними дефектами тканин, ураженнями суглобів, нервів та судин. Лікування цих складних випадків вимагає багатоетапного, міждисциплінарного хірургічного підходу (санація, стабілізація, реконструкція м'якими тканинами). Незважаючи на це, частота

інвалідизуючих ускладнень, таких як контрактури та уповільнене зрощення, залишається критично високою. Найтяжчим наслідком є необхідність в ампутації, яка була потрібна у 9,4 % пацієнтів, переважно як відкладене втручання через неконтрольовану інфекцію після невдалих спроб реконструкції.

Таким чином, зростаючий масштаб ампутацій підкреслює гостру потребу в розширенні спеціалізованої медичної та довготривалої протезно-реабілітаційної допомоги для військовослужбовців в умовах обмежених ресурсів.

1.2 Фантомний біль у пацієнтів з ампутуваними кінцівками, механізми виникнення та психосоціальні фактори

ФБК — це біль, який відчувається у відсутній кінцівці та є добре відомим явищем після ампутації. Він є основною причиною захворюваності та має глибокий вплив на самопочуття, активність, спосіб життя, функціонування, зайнятість та якість життя пацієнтів [19].

Епідеміологічні дані свідчать про високу поширеність ФБК серед осіб, які перенесли ампутацію, досягаючи понад 70 % випадків. Початок ФБК є переважно швидким: близько 92 % пацієнтів відзначають його прояви вже протягом першого тижня після оперативного втручання. Крім того, більш ніж у 65 % пацієнтів ФБК розвивається впродовж перших шести місяців постопераційного періоду [20]. Що стосується інтенсивності, значна частка пацієнтів (приблизно 39 %) повідомляє про сильний біль, а для 27 % пацієнтів цей стан класифікується як «надзвичайно обтяжливий», що вказує на суттєве зниження якості життя та потребу в ефективному менеджменті болю. Фантомний біль має поліморфну феноменологічну характеристику, включаючи описи, такі як тупий ниючий біль, спазматичні відчуття, печіння, парестезії та дизестезії (поколювання), а також гострі, прострільні або колючі відчуття (рис. 1.1). Часто спостерігаються змішані больові синдроми, що поєднують печіння та спазми або печіння та поколювання [21].

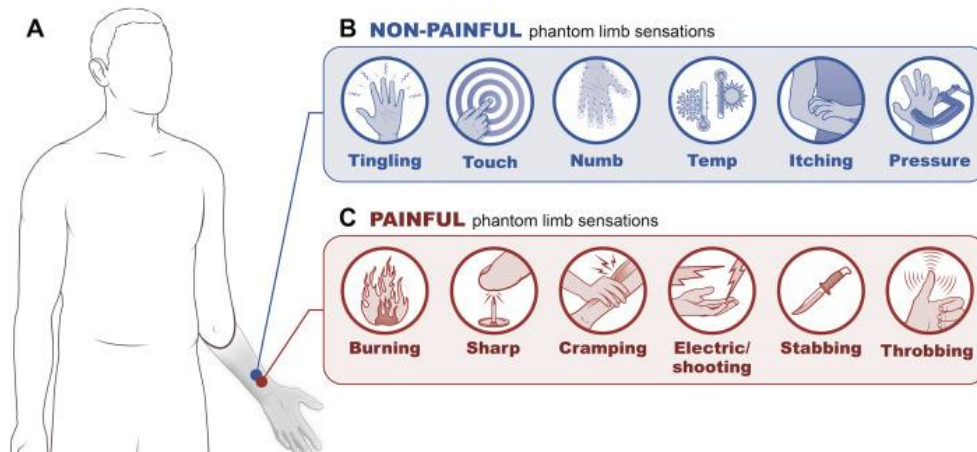


Рис. 1.1 Фантомні відчуття кінцівки. (А) Діаграма пацієнта з ампутованою верхньою кінцівкою та фантомною рукою. Спектр фантомних відчуттів від безболісних (В) до болісних (С)

<https://cdn.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/blobs/855f/9304093/735214d96fd7/jnnp-2021-328428f01.jpg>

Клінічна маніфестація ФБК характеризується типовою проекцією на дистальні відділи відсутньої частини тіла (наприклад, пальці рук або стопи), що корелює з більшою представленістю цих зон у межах соматосенсорної кори. Феноменологія ФБК є гетерогенною: біль часто описують із використанням термінів, притаманних нейропатичному синдрому (печіння, проколювання, поколювання). Водночас, значна частина пацієнтів повідомляє про ноцицептивні відчуття, які включають стискання, розчавлювання або відчуття екстремального тиску, подібного до «автомобіля, що їде по стопі». Це вказує на складний, змішаний механізм патогенезу. Крім того, динаміка сприйняття фантомної кінцівки може змінюватися з часом, включаючи явище телескопування — суб'єктивне відчуття поступового зменшення або скорочення розміру фантомної кінцівки [22].

ФБК зазвичай маніфестує невдовзі після хірургічної ампутації, хоча в окремих клінічних випадках може спостерігатися відтермінований початок. Больові епізоди здебільшого носять періодичний характер, триваючи від кількох секунд до хвилин, але можуть персистувати годинами або набувати

постійного статусу. Типова траєкторія полягає у зменшенні частоти та тривалості больових відчуттів протягом перших шести місяців післяопераційного періоду. Однак, значна частка пацієнтів зберігає ці відчуття протягом багатьох років [23].

Проспективні дослідження, хоча й обмежені довгостроковими результатами, вказують на помірне зниження поширеності ФБК з часом. На ранніх етапах інтенсивність болю класифікується як сильна у 30–40 % осіб та помірна у 25 % [22]. Незважаючи на загальну тенденцію до зниження, приблизно 10 % пацієнтів продовжують відчувати сильний біль через шість місяців і більше після операції, що критично впливає на якість їхнього життя: від 25 % до 50 % осіб повідомляють про значні функціональні порушення, пов'язані з цим больовим синдромом [24].

Механізм персистенції ФБК є багатофакторним процесом, що охоплює соматичні, психологічні та соціальні чинники, подібно до інших хронічних больових синдромів. Незважаючи на, здавалося б, універсальну травматичну подію у вигляді пошкодження нервових структур, розвиток ФБК зумовлений послідовними периферичними та центральними змінами в нервовій системі.

На периферичному рівні, ступінь пошкодження тканин, набряк та руйнування клітинних мембран є диференціюючими ранніми чинниками. У ділянці кукси нерва запускаються аномальні регенеративні процеси, включаючи проростання пошкоджених нейронів та формування невроми, що генерує аномальну спонтанну аферентну активність. Ці зміни супроводжуються підвищеною експресією натрієвих каналів, вищою активністю ноцицептивних С-волокон, а також спонтанною активністю нейронів дорсального корінця ганглію [25].

На рівні спинного мозку ці зміни призводять до феномену сенсibiliзації. Це характеризується зниженням активності гальмівних інтернейронів та підвищенням активності проноцицептивних збуджуючих систем.

Ключову роль у підтримці ФБК відіграє центральна нейрональна пластичність та реорганізація соматосенсорної кори. Традиційно вважалося,

що кортикальна реорганізація — це процес, за якого сусідні кортикальні ділянки розширюються, вторгаючись у простір, що раніше представляв втрачену кінцівку. Ступінь такої реорганізації корелює з тяжкістю ФБК [26]. Важливо, що терапевтичні підходи, орієнтовані на кінцівку (наприклад, дзеркальна терапія), можуть потенційно запобігти або навіть повернути ці зміни.

Новітні дослідження припускають, що ФБК може бути спричинений не лише локальною реорганізацією, але й порушенням міжрегіональної функціональної зв'язності та збереженням структурного представлення ампутованої кінцівки [3]. З огляду на це, дезадаптивна реорганізація та стійке представлення кінцівки не є взаємовиключними механізмами, а можуть доповнювати один одного, залежно від експериментального контексту. Це підкреслює багатовимірність патогенезу ФБК.

Психосоціальні фактори відіграють значну роль у підтримці та модуляції ФБК, хоча їхній зв'язок із початком синдрому є непрямим. Хоча афективне навантаження, як-от депресія, не вважається чинником виникнення ФБК, воно суттєво впливає на його перебіг та тяжкість. На інтенсивність болю помітно впливають когнітивні та поведінкові стратегії пацієнта: пасивний стиль подолання стресу до ампутації та катастрофізація (дезадаптивна реакція на біль) асоціюються з підвищеним ризиком ФБК [27]. Поєднання таких змінних, як когнітивні здібності, обраний стиль подолання та фактори соціального середовища, виявилось значним предиктором, пояснюючи до 43 % варіативності інтенсивності ФБК. Крім того, специфічні особистісні риси, наприклад, ригідна та компульсивна самостійність, виявлені одразу після ампутації, продемонстрували кореляцію з вищою інтенсивністю ФБК через рік. Незважаючи на ці знахідки, важливо відзначити, що не всі дослідження змогли підтвердити таку однозначну кореляцію, що вказує на складну та, можливо, нелінійну взаємодію між психологічним станом та хронічним больовим синдромом [28].

Отже, ФБК виникає у понад 70 % пацієнтів після ампутації, значно погіршуючи їхнє життя. Його причиною є багаторівнева нейропластичність: від утворення неврони на периферії до дезадаптивної реорганізації соматосенсорної кори мозку. Психосоціальні чинники (як-от катастрофізація) суттєво підсилюють тяжкість болю. Отже, ефективне лікування ФБК вимагає комплексної стратегії, що інтегрує як фізіологічні, так і психологічні підходи.

1.3 Фізіотерапевтичні втручання при лікуванні фантомного болю

Ефективний підхід до лікування ФБК у пацієнтів з ампутуваними кінцівками все ще залишається серйозною проблемою, з якою продовжують стикатися дослідники та клініцисти в усьому світі.

Основний виклик у лікуванні ФБК полягає в його високій суб'єктивності та багатовимірності. Цей больовий стан легко модулюється численними факторами, включаючи причину ампутації (частіше травма), попередній больовий досвід, психологічний/емоційний стан пацієнта та генетичну схильність (наприклад, поліморфізми GCH1 та KCNS1) [29]. Додатковою внутрішньою проблемою є сприйняття болю у фізично відсутній частині тіла, що критично ускладнює об'єктивну кількісну оцінку, а також сенсорний та когнітивний зв'язок болю. Як наслідок, незважаючи на безліч запропонованих теорій етіології та механізму ФБК, чіткий і загальноприйнятий підхід до його лікування досі відсутній.

Фармакологічна терапія

Фармакологічні засоби досі вважаються основною (першою) лінією лікування ФБК у пацієнтів з ампутацією, попри те, що цей стан часто залишається погано контрольованим у світовій клінічній практиці. Згідно з клінічними опитуваннями, для терапії ФБК найчастіше використовуються протисудомні препарати (як-от габапентин і прегабалін), трициклічні антидепресанти, антагоністи рецепторів НМДА/епідуральна анестезія (наприклад, кетамін і кальцитонін), лідокаїн та опіоїди [30]. Ці агенти цінуються за їхню ефективність у зменшенні симптомів, частоти та тяжкості

нейропатичного болю, а в деяких випадках вони також можуть запобігати або сприяти зворотному розвитку дезадаптивної кортикальної реорганізації. Однак, незважаючи на полегшення симптомів, використання опіоїдів та інших пероральних знеболювальних, а також епідуральної анестезії, несе значні ризики, оскільки вони часто пов'язані з побічними ефектами (запаморочення, нудота, седативний ефект, втома) та високою ймовірністю розвитку залежності [31]. Це тривале вживання може спричинити вторинні ускладнення, включаючи пошкодження печінки та нирок, депресію та перепади настрою, що вимагає ретельного зважування терапевтичних переваг і побічних ефектів [32, 33].

Хірургічні стратегії лікування

Хірургічне втручання розглядається як резервний метод лікування важких або рефрактерних до консервативної терапії випадків ФБК, спрямований на запобігання або реверсію дезадаптивних центральних нейропластичних змін. Серед найбільш перспективних хірургічних стратегій виділяють цільову реінервацію м'язів (ЦРМ), глибоку стимуляцію головного мозку (СГМ) та стимуляцію спинного мозку (ССМ).

ЦРМ є хірургічною технікою, яка використовує перенесення залишкових нервів для реіннервації нових цільових м'язів на куксі. Функціонально ЦРМ діє як біологічний підсилювач рухових сигналів, водночас інгібуючи формування невроми — дезорганізованої маси нервових волокон, що призводить до центральної сенсibiliзації та розвитку ФБК. Рандомізовані контрольовані дослідження підтверджують ефективність ЦРМ у значному зниженні тяжкості ФБК та супутнього болю в куксі [34].

СГМ та ССМ є нейромодуляційними техніками, що використовують електричну стимуляцію для модуляції больових сигналів. СГМ передбачає імплантацію електродів у специфічні структури мозку (наприклад, таламус або періакведуктальна сіра речовина), змінюючи патологічну електричну сигналізацію [35]. ССМ, що діє на основі теорії ворітного контролю болю, імплантує електроди в епідуральний простір. Стимуляція гальмівних

інтернейронів спинного мозку через А-бета-волокна інгібує передачу ноцицептивних сигналів до мозку, одночасно активуючи ендogenous опіоїдний механізм пригнічення болю [36].

Попри продемонстровану ефективність у зниженні тяжкості ФБК, широке застосування СГМ та ССМ обмежене їхньою високою вартістю, інвазивністю та значним ризиком вторинних ускладнень (наприклад, апаратні збої, міграція електродів, неврологічні травми). На сьогодні жодне хірургічне втручання не визнано кращим стандартом, а наявні дані вказують на дефіцит надійних рандомізованих клінічних випробувань для підтвердження довгострокової ефективності та профілактичної ролі, оскільки після втручання можливий рецидив ФБК [37].

Фізичні та психологічні методи:

а) *Акупунктура* — це терапевтична методика, що передбачає введення стерилізованих голків у специфічні біологічно активні точки шкіри. Вважається, що її механізм дії реалізується через стимуляцію центральної нервової системи, що призводить до каскадного вивільнення ендogenous нейромедіаторів, гормонів та ендорфінів. Цей нейромодуючий вплив потенційно здатен змінювати регуляцію вегетативних функцій, включаючи артеріальний тиск, регіонарний кровотік та терморегуляцію, а також безпосередньо модулювати больову відповідь організму. У контексті лікування ФБК, акупунктура розглядається як додаткова опція. Незважаючи на появу окремих звітів про випадки та обмежених серій випадків, які демонструють обнадійливі результати, значна частина цих даних має недостатній рівень доказовості [38].

Нещодавні рандомізовані контрольовані дослідження, що порівнювали традиційну китайську акупунктуру зі стандартним лікуванням ФБК, виявили статистично значуще покращення показників болю [39]. Однак ці висновки стримуються невеликим розміром вибірки та неможливістю ефективного засліплення учасників щодо їхньої групи лікування (плацебо чи активна терапія), що обмежує остаточні висновки щодо її ефективності. Таким чином,

хоча акупунктура демонструє багатообіцяючий потенціал як ад'ювантна терапія ФБК, її клінічна ефективність вимагає підтвердження у великих, добре спланованих рандомізованих дослідженнях.

б) Черезшкірна електронейростимуляція (ЧЕНС)

ЧЕНС є неінвазивним, нефармакологічним та простим у застосуванні ад'ювантним методом, що використовується для полегшення широкого спектра хронічних больових синдромів, включно з ФБК та болем у куксі. Механізм дії полягає у терапевтичному ефекті, ЧЕНС переважно пояснюється та працює за принципом теорії болю «гейт-контроль» Мелзака та Волла (1965). Теорія «гейт-контроль» (або теорія воротного контролю болю) пояснює, як мозок регулює больові відчуття, використовуючи механізм «воріт» у задніх рогах спинного мозку. Вона передбачає, що активність нервів може як «відкривати» (посилювати біль), так і «закривати» (зменшувати біль) ці ворота. Методика передбачає подачу низькочастотного імпульсного електричного струму для активації периферичних нервів [40].

Конвенційна ЧЕНС (висока частота), вибірково стимулює товсті аферентні волокна А-бета, що призводить до сегментарного знеболювального ефекту. Акупунктурна ЧЕНС (низька частота), стимулює тонкі волокна А-дельта або С, викликаючи позасегментарну аналгезію. Вважається, що активація цих волокон пригнічує нейрони другого порядку, інгібуючи передачу больового сигналу до ЦНС. Додаткові фізіологічні ефекти включають посилення кровотоку та зниження м'язових спазмів [41].

У пілотних дослідженнях було продемонстровано значне зниження інтенсивності болю після застосування ЧЕНС. Зокрема, обнадійливі результати показала стимуляція контралатеральної (неушкодженої) кінцівки. Згідно з нейроматричною теорією болю Мелзака, ампутація призводить до дезадаптивної кортикальної реорганізації через відсутність аферентної сигналізації [42]. Стимуляція контралатеральної кінцівки за допомогою ЧЕНС забезпечує замінний аферентний вхід, який активує відповідні коркові ділянки деаферентованої кінцівки, тим самим модулюючи аномальну генерацію ФБК.

Наразі більшість доказів щодо ефективності ЧЕНС у лікуванні ФБК обмежується клінічними випадками та пілотними дослідженнями, що вказує на необхідність подальших рандомізованих контрольованих досліджень для підтвердження її клінічної ролі.

в) Нейромодуляційні техніки

Повторна транскраніальна магнітна стимуляція (r-TMS) та транскраніальна стимуляція постійним струмом (t-DCS) є неінвазивними нефармакологічними методами нейромодуляції, спрямованими на лікування хронічних нейропатичних больових синдромів, зокрема ФБК.

r-TMS генерує короткочасне високоінтенсивне магнітне поле, яке індукує електричний струм у нейронах соматосенсорної та моторної кори. Це викликає їх збудження, що активує низхідний гальмівний шлях болю до таламуса. Застосування r-TMS сприяє не лише зменшенню інтенсивності ФБК, але й запобігає дезадаптивній кортикальній реорганізації, що розвивається після ампутації.

t-DCS використовує електроди для подачі постійного струму низької інтенсивності на різні ділянки кори. Цей метод модулює спонтанну нейронну активність, що потенційно сприяє зворотному розвитку дезадаптивної кортикальної реорганізації та полегшенню ФБК.

Спільний нейрофізіологічний механізм полягає в тому, що обидві техніки функціонують на принципі реверсії дезадаптивної кортикальної реорганізації, яка є ключовим патофізіологічним фактором ФБК [43]. Після ампутації кіркова ділянка, що раніше представляла ампутовану кінцівку, інвазується нейронними мережами сусідніх ділянок тіла (наприклад, нижня частина обличчя або контралатеральна кінцівка). Модуляція коркової активності за допомогою r-TMS та t-DCS спрямована на відновлення початкового коркового представництва, тим самим знижуючи тяжкість ФБК.

Хоча наявні клінічні докази, що підтверджують застосування r-TMS та t-DCS для лікування ФБК, наразі обмежені (переважно пілотні та тематичні

дослідження), вони демонструють значний терапевтичний потенціал для майбутнього.

г) Фантомні вправи

ФВ, є поведінковою нейрореабілітаційною технікою, що застосовується для полегшення ФБК. Методика полягає у скоординованому виконанні пацієнтом одночасного руху неушкодженою кінцівкою та уявного (імагового) руху ампутованою (фантомною) кінцівкою. Наприклад, пацієнт рухає правою рукою, синхронно уявляючи ідентичний рух лівою (ампутованою) рукою.

Механізм дії ФВ є мультифакторним і зосереджений на корекції центральних змін, пов'язаних з ампутацією. Корекція дезадаптивної кортикальної реорганізації, ключова гіпотеза (MacIver et al.) припускає, що ФВ покращують дезадаптивну кортикальну реорганізацію, яка виникає після втрати кінцівки [10]. Дані функціональної магнітно-резонансної томографії демонструють зниження ступеня кортикальної реорганізації, що корелює зі зменшенням інтенсивності ФБК.

Функціональне роз'єднання больового ланцюга, полягає в альтернативному механізмі, він постулює, що незалежно від повної реверсії кортикальної реорганізації, поліпшення сенсомоторного контролю у фантомній кінцівці дозволяє моторному ланцюгу функціонувати поза патологічним «ланцюгом болю». Це забезпечує функціональне роз'єднання двох ланцюгів, сприяючи зниженню ФБК.

ФВ вважається потенційно корисним методом лікування ФБК, про що свідчать дослідження [44, 45]. Крім того, здатність пацієнта свідомо виконувати рухи фантомною кінцівкою (фантомний рух) є захисним фактором проти розвитку як ФБК, так і болю в куксі [46].

Традиційні ФВ мають обмежену застосовність для пацієнтів із двосторонніми ампутаціями. Для подолання цього обмеження розроблено міоелектрично керовані системи віртуальної реальності. Ці системи використовують датчики електроміографії для розпізнавання патернів м'язової активності кукси, дозволяючи пацієнту безпосередньо керувати

віртуальною кінцівкою та здійснювати цілеспрямовані ФВ у віртуальному середовищі [47].

д) Дзеркальна терапія

ДТ є неінвазивним та економічно вигідним методом нефармакологічної нейрореабілітації, спрямованим на лікування ФБК. Фундаментальний механізм дії, вперше описаний Рамачандраном і Роджерс-Рамачандран (1996), полягає у відновленні відповідності між руховими командами та сенсорним зворотним зв'язком, усуваючи візуально-пропріоцептивну дисоціацію в мозку [48]. Після ампутації руховий кортекс продовжує генерувати команди до відсутньої кінцівки, але відсутність очікуваного пропріоцептивного та візуального підтвердження руху призводить до сенсомоторного конфлікту. Цей конфлікт посилюється, коли пацієнт втрачає здатність довільно рухати фантомною кінцівкою, яка часто сприймається як «паралізована» у болісному, спазмованому положенні. Процедура ДТ передбачає парасагітальне розміщення плоского дзеркала, створюючи оптичну ілюзію: відображення неушкодженої контралатеральної кінцівки імітує синхронний рух фантомної кінцівки. Цей позитивний візуальний зворотний зв'язок «обманює» мозок, підтверджуючи успішне виконання рухової команди, що призводить до «розблокування» фантомного паралічу та зниження інтенсивності ФБК. Дослідження Фьолла та співавторів підтверджують цей механізм, демонструючи, що ДТ викликає зниження активності нижньої тім'яної частки, що свідчить про нормалізацію кортикальної репрезентації кінцівки [49].

Однак, ДТ має численні обмеження, наприклад, як дзеркальне відображення, пацієнт повинен зосередитися на відображенні своєї неушкодженої контралатеральної кінцівки без помітних функціональних порушень. Численні рандомізовані контрольовані дослідження підтверджують клінічну ефективність ДТ, хоча для її оптимізації необхідна подальша робота зі стандартизації терапевтичних протоколів [37].

ж) Психологічні інтервенції у лікуванні ФБК

Психологічні підходи до лікування ФБК зосереджені на модуляції центральної обробки болю, корекції маладаптивних когніцій, емоційних реакцій та поведінкових патернів, пов'язаних із хронічним больовим синдромом. Ці методи спрямовані на посилення самоефективності пацієнта та використання нейропластичності для перепрограмування коркових репрезентацій тіла.

Когнітивно-поведінкова терапія є золотим стандартом у лікуванні хронічного болю. Вона фокусується на взаємозв'язку між думками (когніціями), почуттями та поведінкою. При ФБК така терапія допомагає ідентифікувати та змінити катастрофізацію (перебільшення загрозливості болю) та інші маладаптивні думки, які посилюють больове сприйняття. Терапія навчає пацієнтів технікам активного управління болем, покращенню сну та плануванню діяльності, що неминуче знижує афективну складову болю [50].

Гіпнотичні втручання використовують стан підвищеної сфокусованої уваги та навіювання для зміни сприйняття болю. Специфічні навіювання можуть включати: зменшення інтенсивності болю, зміна якості болю, релокалізація болю до нечутливої частини тіла. Гіпноз ефективний у забезпеченні пацієнта інструментами самоконтролю над больовим досвідом.

Терапія на основі усвідомленості, навчає пацієнтів безоцінковому прийняттю больових відчуттів у моменті, що зменшує реактивність на біль та пов'язану з ним тривогу. Це перериває цикл ескалації болю, спричиненої страхом і уникненням.

Прогресивна м'язова релаксація та керована імагінація. Ці техніки знижують загальну гіперактивацію симпатичної нервової системи, яка тісно пов'язана з посиленням хронічного болю, сприяючи фізіологічному заспокоєнню та зниженню м'язового напруження в куксі [51].

Висновки до розділу 1

Теоретичне обґрунтування програм фізичної терапії для пацієнтів з ампутаціями кінцівок в умовах українського воєнного конфлікту базується на інтеграції даних військової травматології, нейрофізіології хронічного болю та біопсихосоціального підходу до реабілітації. Високоенергетичні бойові травми призводять до складних періартикулярних ушкоджень кінцівок, що характеризуються значними дефектами тканин, високим ризиком інфекційних ускладнень та критично високою частотою інвалідизуючих наслідків (контрактури, уповільнене зрощення).

У 9,4 % випадків, переважно як відкладений захід через неконтрольовану інфекцію після невдалих реконструктивних спроб, виникає потреба в ампутації. Цей факт створює гостру необхідність у довготривалій, висококваліфікованій реабілітаційній допомозі в умовах обмежених ресурсів. Основною мішенню фізичної терапії в післяопераційному періоді є ФБК, що виникає у понад 70% пацієнтів та критично погіршує якість їхнього життя.

Патогенез ФБК є багаторівневим процесом нейропластичності: на периферичному рівні — це формування невроми та аномальна спонтанна активність нервів кукси; на рівні спинного мозку — центральна сенсibiliзація; на кортикальному рівні — маладаптивна реорганізація соматосенсорної кори, коли ділянки, що представляють втрачену кінцівку, інвазуються сусідніми ділянками (наприклад, обличчя або неушкоджена кінцівка), причому ступінь цієї реорганізації корелює з інтенсивністю болю. Крім того, на перебіг та тяжкість ФБК суттєво впливають психосоціальні фактори, зокрема катастрофізація та пасивний стиль подолання. З огляду на ці механізми, програми фізичної терапії мусять мати нейромодуляційний характер. Нейрореабілітаційні техніки, такі як ДТ, фантомні вправи ФВ та міоелектрично керовані системи віртуальної реальності, спрямовані на усунення сенсомоторного конфлікту та відновлення нормальної кортикальної репрезентації кінцівки, пропонуючи позитивний візуальний/пропріоцептивний зворотний зв'язок.

Методи неінвазивної нейромодуляції, включаючи ЧЕНС, а також r-TMS та t-DCS, функціонують шляхом активації гальмівних шляхів болю та реверсії дезадаптивної кортикальної реорганізації. Паралельно застосування когнітивно-поведінкової терапії, гіпнозу та технік усвідомленості є невід'ємним для модуляції центральної обробки болю, корекції маладаптивних когніцій (катастрофізації) та зниження афективної складової, що підтримує хронічний больовий синдром.

Таким чином, теоретична база вимагає, щоб фізична терапія діяла як комплексний, мультидисциплінарний інтервенційний підхід, що одночасно охоплює периферичну (кукса), спинальну та кортикальну (центральну) нейропластичність, а також психосоціальні чинники, для досягнення довготривалого функціонального відновлення та полегшення болю.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для всебічного та об'єктивного вирішення поставлених завдань у кваліфікаційній роботі було використано комплексний набір методів, які охоплюють теоретичний аналіз, клінічну діагностику та кількісну оцінку функціональних, больових і психоемоційних показників пацієнтів.

На першому етапі було проведено систематичний пошук, аналіз та узагальнення актуальних наукових джерел, присвячених проблематиці фізичної терапії військовослужбовців після травматичної ампутації верхньої кінцівки. Пошук здійснювався у провідних наукометричних базах даних та електронних бібліотеках, включаючи PEDro, MEDLINE (PubMed), Google Scholar та Cochrane Library. Такий підхід забезпечив високий рівень доказовості та релевантності теоретичного обґрунтування. Результати аналізу стали основою для формулювання гіпотези, визначення мети та завдань дослідження, а також для розробки та адаптації програми фізичної терапії.

Для отримання детальної суб'єктивної інформації про пацієнта та його больовий досвід було застосовано метод збору анамнезу. Обширний анамнез включав:

- Історія життя та соціальна історія: вік, професійна діяльність до травми, соціальна підтримка та умови проживання.
- Історія хвороби: деталізація травматичної події (бойова травма), механізм ураження, сторона та рівень ампутації, час, що минув з моменту травми (у місяцях), а також історія хірургічних втручань та супутніх ускладнень.
- Медикаментозний анамнез: перелік медикаментів, які приймав пацієнт для контролю болю та супутніх станів.

Збір цих даних є критично важливим для індивідуалізації терапевтичного підходу.

Для об'єктивної оцінки функціонального статусу, обмежень життєдіяльності та психоемоційного стану пацієнтів застосовувався стандартизований інструментарій, МКФ. Використовувалася як концептуальна рамка для опису та класифікації наслідків травми на рівні структур тіла, функцій, активності та участі. МКФ є універсальною мовою для мультидисциплінарної команди.

Якість життя оцінювали за допомогою короткої форми SF-36, психологічний статус — за шкалою BDI, а інтенсивність болю – за допомогою ВАШ до та в кінці програми, а також через 3-й та 6-й місяці після неї.

Якість життя оцінювали за допомогою опитувальника SF-36. Він включає такі сфери, як фізичне функціонування, соціальне функціонування, обмеження ролі через фізичні проблеми, обмеження ролі через емоційні проблеми, психічне здоров'я, життєздатність, біль та загальне сприйняття здоров'я. Можливі бали коливаються від 0 до 100. Вищі бали вказують на кращу якість життя, пов'язану зі здоров'ям [24].

Для оцінки психологічного стану було використано шкалу BDI. Вона містить 21 пункт, кожен з яких оцінюється від 0 до 3. Загальний можливий бал становить від 0 до 63, причому вищі бали вказують на вищий рівень депресивного настрою [52].

ВАШ застосовувалася для суб'єктивної оцінки інтенсивності ФБК та болю в куксі (від 0 до 100 мм), що дало можливість кількісно відстежувати ефективність інтервенцій [53].

За допомогою згенерованого комп'ютером числа учасників (16 осіб) було випадковим чином розподілено на дві групи: ДТ (9 осіб) та група пацієнтів яка використовувала ФВ (7 осіб).

Учасники дослідження були військовослужбовці, що перебувають на дійсній службі в Збройних силах України. Учасниками були люди з односторонньою ампутацією верхніх кінцівок. Дослідження було відкритим як для чоловіків, так і для жінок, але через обмежену кількість жінок серед

військовослужбовців з ампутованими кінцівками, всі набрані учасники були чоловіками.

Кожен учасник мав щонайменше три епізоди ФБК на тиждень та мінімальний бал болю за ВАШ 40 мм (з максимуму 100 мм) на момент скринінгу.

Суб'єктів було виключено на підставі супутньої черепно-мозкової травми, наявності в анамнезі захворювання міжхребцевих дисків або радикулопатії, неконтрольованого системного захворювання. Під час дослідження учасникам не дозволялося приймати знеболювальні препарати, але пропонувалось продовжувати фізичну та трудотерапію відповідно до стандартної медичної допомоги при ампутації кінцівок.

Підхід до лікування

Кожен учасник отримував 40 хвилин призначеної терапії щодня протягом 5 днів на тиждень протягом 4 тижнів. Учасники зустрічалися з асистентом-дослідником на кожному сеансі, щоб отримати лікування та заповнити анкети.

Пацієнти групи ДТ просили помістити свою неушкоджену руку перед вертикально розташованим дзеркалом на середній сагітальній лінії та виконати серію рухів рукою, одночасно дивлячись на відображення неушкодженої руки та рухаючи фантомом аналогічним чином.

У пацієнтів групи ФВ загальна програма складалася з вправ на зміцнення, розтяжку, динамічних та ізометричних вправ залежно від рівня ампутації та результатів їх оцінки. Ця група виконувала загальні вправи 15 разів двічі на день протягом 4 тижнів. Виконувані рухи включали відведення/приведення великого та п'ятого пальців, згинання/розгинання великого пальців, згинання/розгинання пальців, пронацію/супінацію кисті, згинання/розгинання кисті в зап'ясті та згинання/розгинання ліктя (для людей з трансгумеральною ампутацією). Суб'єктам було запропоновано почати з повільних рухів неушкодженою рукою, щоб фантомна рука могла встигати за відображеним зображенням, і поступово збільшувати діапазон рухів

неушкодженою рукою, якщо фантомна рука мала обмежений діапазон рухів (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Зовнішній вигляд та положення тіла пацієнта з ампутованою верхньою кінцівкою

https://jag.journalagent.com/agri/pdfs/AGRI-48343-Experimental_and_clinical_studies-yildirim.pdf

На початку кожного сеансу лікування учасників просили знову заповнити ВАШ. Крім того, учасників просили повідомити частоту (кількість епізодів на день) та тривалість ФБК (загальна кількість хвилин на день) на початку та під час сеансів лікування. Загальний щоденний час, протягом якого людина з ампутованою кінцівкою відчувала біль, розраховувався шляхом множення кількості щоденних епізодів ФБК на тривалість кожного епізоду.

Усі вимірювання проводили до (t0) та після процедур (t1), а також повторювали через 3-й (t2) та 6-й (t3) місяці періоду спостереження у лікувальному відділенні.

Статистичний аналіз. Статистичний аналіз даних виконувався за допомогою SPSS для Windows 21.0. Перевірка нормальності розподілу неперервних змінних здійснювалася тестом Шапіро-Уїлка. Дані представлялися як середнє \pm стандартне відхилення (для нормального

розподілу) або медіана (діапазон) та n (%) (для ненормального розподілу та категоріальних змінних).

Для порівняння демографічних характеристик на вихідному рівні використовувалися t-тест, U-тест Манна-Вітні та тест χ^2 . Оцінка змін показників болю, якості життя та депресії в динаміці (протягом часу) здійснювалася за допомогою дисперсійного аналізу з повторними вимірюваннями, доповненого тестом Фрідмана та U-тестом Манна-Вітні для внутрішньо- та міжгрупових порівнянь відповідно, із застосуванням корекції Бонферроні.

Аналіз щоденної інтенсивності болю протягом 28 днів проводився за допомогою лінійних змішаних моделей. Коваріаційна структура випадкових ефектів визначалася на основі інформаційних критеріїв. Критичний рівень статистичної значущості для всіх тестів було встановлено на рівні $P < 0,05$.

2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилося на базі ФОП КОЦ НАЗАР СЕРГІЙОВИЧ, м. Харків. Теоретико-експериментальне дослідження здійснювалось у три етапи з грудня 2025 року по травень 2026 року.

Перший етап – був присвячений глибокому теоретичному дослідженню проблеми. На цьому етапі здійснювався пошук та критичний аналіз наукової літератури, визначення мети, завдань дослідження, розробка початкового алгоритму програми фізичної терапії та підбір адекватних методів оцінки згідно з принципами МКФ [54]. Накопичений матеріал дозволив сформулювати план дій для наступних етапів.

Другий етап – організаційно-методичний. На цьому етапі відбулася безпосередня підготовка до емпіричної частини. Був фінально розроблений та деталізований алгоритм програми фізичної терапії військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки, сформовано організаційно-структурну модель основної частини роботи та чітко визначено критерії включення та виключення пацієнтів у дослідження.

Третій етап – підсумковий. Охоплював реалізацію програми, обробку досліджуваного матеріалу у вигляді статистичних вимірів, формування науково обґрунтованих висновків. Було здійснено узагальнення результатів, реалізація й удосконалення програми фізичної реабілітації. Результати дослідження були оприлюднені у вигляді однієї статті та одних тез.

Усі пацієнти отримали письмову та усну інформовану згоду щодо участі у програмі реабілітації. Пацієнти повинні були надати підписану інформовану згоду та заповнити анкети. Дослідження здійснювались з дотриманням міжнародних принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації [55], та відповідно до Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [56] щодо етичних норм і правил проведення медичних досліджень за участю людини.

Висновки до розділу 2

Кваліфікаційна робота базувалася на комплексній та етично обґрунтованій методології, включаючи систематичний аналіз наукової літератури та застосування стандартизованих інструментів (МКФ, SF-36, BDI, ВАШ) для всебічної оцінки функціонального, психоемоційного та больового статусу військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки.

Організація дослідження включала розподіл 16 учасників на дві групи ДТ та ФВ та реалізацію 4-тижневого курсу терапії. Процес виконання дослідження був чітко структурований у три послідовні етапи: концептуально-підготовчий (теоретичне обґрунтування), організаційно-методичний (розробка програми та критеріїв вибірки) та підсумковий (реалізація, статистична обробка результатів та публікація наукових даних), що забезпечило його наукову доказовість та практичну цінність.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Складання програми фізичної терапії військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки внаслідок бойової травми

Планування програми фізичної терапії ми розпочали з розробки детального категорійного профілю пацієнта з ампутацією верхньої кінцівки. Цей профіль базувався на МКФ, охоплюючи базові домени функціонування, обмеження життєдіяльності та стан здоров'я (рис. 3.1).

Функції організму	Активність і участь	Фактори середовища
<ul style="list-style-type: none"> • b280 Сприйняття болю • b1300 Рівень енергії • b152 Емоційні функції • b1801 Образ тіла • s730 Структура верхньої кінцівки • s1100 Структура часток кори 	<ul style="list-style-type: none"> • d410 Змінення основного положення тіла • d430 Підіймання і перенесення об'єктів • d540 Користування одягом і взуттям • d520 Догляд за частинами тіла 	<ul style="list-style-type: none"> • e1201 Допоміжні засоби та технології для особистої мобільності • e310 Найближча родина • e355 Фахівці сфери охорони здоров'я

Рис. 3.1 Категоріальний профіль МКФ пацієнтів

Впровадження МКФ є фундаментальною передумовою для ефективної реалізації Програми державних гарантій медичного обслуговування населення в Україні, зокрема у сфері надання комплексної реабілітаційної допомоги. Класифікатор слугує єдиним уніфікованим мостом між медичною діагностикою та функціональним станом пацієнта, забезпечуючи наскрізний, міждисциплінарний і безперервний реабілітаційний процес.

МКФ критично необхідна для регламентації та забезпечення реабілітаційних втручань на всіх етапах лікування та відновлення: у гострому,

післягострому та довготривалому реабілітаційних періодах. Її застосування охоплює усі рівні надання медичної допомоги — первинний, вторинний та третинний — у закладах охорони здоров'я, спеціалізованих реабілітаційних центрах та в умовах надання допомоги поза стаціонаром. Таким чином, МКФ гарантує стандартизацію оцінки функціонального стану незалежно від місця чи періоду надання послуги.

Процес формування індивідуальної програми фізичної терапії є строго персоніфікованим та безпосередньо базується на аналізі даних, отриманих з категорійного профілю МКФ та результатів ретельного первинного обстеження. Початковий етап включає проведення батареї стандартизованих, валідованих тестів та інструментальних методів для об'єктивної оцінки функціональних обмежень пацієнта. Ці дані, інтегровані в структуру МКФ, дозволяють ідентифікувати ключові домени функціонування, які потребують втручання.

При розробці програми реабілітації обов'язково враховується широкий спектр індивідуальних біопсихосоціальних чинників пацієнта. До них належать: анамнестичні дані (історія основного захворювання, супутні патології, результати попередніх лікувань та хірургічних втручань); антропометричні та фізіологічні показники (вік, маса тіла, загальний соматичний статус). Функціональний статус за МКФ: деталізовані функціональні обмеження (на рівні структур і функцій організму), обмеження активності та участі, а також вплив чинників навколишнього середовища та персональних чинників.

Комплексне врахування цих даних забезпечує не лише релевантність цілей терапії, але й динамічну адаптацію програми втручань для досягнення максимально можливої функціональної незалежності та реінтеграції пацієнта в суспільство.

Планування цілей є важливим елементом у коротких втручаннях у сфері охорони здоров'я, які проводяться в закладах первинної медичної допомоги, з

конкретними, вимірними, досяжними, реалістичними/релевантними та часовими (SMART) цілями, рекомендованими як найкраща практика.

Сформульовані цілі відповідають критеріям: Specific (конкретна), Measurable (вимірна), Achievable (досяжна), Relevant (релевантна) Time-bound (обмежена в часі) і фокусуються на основних аспектах програми фізичної терапії та лікуванні фантомного болю.

Таблиця 3.1

SMART-цілі у дослідженні

Тип (цілі)	SMART-ціль	Пояснення SMART
1	2	3
Основна (фантомний біль)	Знизити середній бал інтенсивності ФБК (за шкалою ВАШ) у військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки мінімум на 50 % протягом 4-тижневого періоду фізичної терапії із застосуванням ДТ.	S: Чітке зниження болю; M: Вимірюється шкалою ВАШ; A: Досяжно при систематичній терапії; R: Прямо стосується теми; T: 4-тижневий термін.
Психосоціальна (депресивні симптоми)	Знизити показник вираженості депресивних симптомів (за шкалою BDI) у пацієнтів досліджуваної групи мінімум на 15 % порівняно з первинним рівнем.	S: Зниження симптомів депресії та підвищення адаптації; M: Вимірюється балами BDI; A: Досяжно через інтеграцію психоосвіти та управління болем; R: Актуальність біопсихосоціального підходу; T: На момент завершення дослідження.

Продовження табл. 3.1

1	2	3
Когнітивно-емоційна (управління болем)	Покращити здатність пацієнтів до самостійного управління епізодами ФБК, знизивши частоту больових нападів на 30 % та підвищивши рівень самостійної активності (за шкалою SF-36) на 25 % після завершення програми фізичної терапії.	S: Зниження частоти та підвищення активності; M: Вимірюється функціональними опитувальниками; A: Досяжно через навчання стратегіям подолання; R: Холістичний підхід до реабілітації; T: На момент завершення.
Методологічна (оцінка ефективності)	Оцінити та статистично підтвердити клінічну ефективність інтегрованої програми фізичної терапії у порівнянні з традиційним підходом, демонструючи статистично значущу різницю ($p < 0.05$) у зменшенні болю в групі ДТ після завершення дослідного періоду.	S: Статистична оцінка порівняльної ефективності; M: Вимірюється значенням p -value; A: Досяжно за допомогою статистичного аналізу даних; R: Необхідно для наукової роботи; T: Після збору та обробки всіх даних.

В нашому дослідженні середній вік учасників становив 31,1 років на початковому етапі, всі чоловіки були військовослужбовцями. Середній час від ампутації до реабілітаційного втручання щодо лікування ФБК становив 3 місяці. Дві досліджувані групи суттєво не відрізнялися за будь-якими клінічними змінними (табл. 3.2).

Загальні характеристики пацієнтів під час початкової оцінки загальної вибірки

Показник	Група ДТ (n = 9)	Група ФВ (n = 7)	P-значення
Вік (роки)	33,60 ± 7,37	29,60 ± 6,87	0,192
Зріст (см)	169,20 ± 6,84	171,05 ± 6,17	0,261
Вага (кг)	67,13 ± 9,74	72,13 ± 11,64	0,780
ІМТ (кг/м ²)	24,84 ± 2,57	23,24 ± 3,63	0,547
Місяці з моменту ампутації	2,7 ± 0,82	3,3 ± 1,15	0,232
Довжина кукси (кістковий кінець) (см)	20,95 ± 5,57	20,77 ± 5,42	0,921
Довжина кукси (кінець м'яких тканин) (см)	24,48 ± 5,63	23,85 ± 5,51	0,723

Усі учасники до моменту включення у дослідження використовували фармацевтичну корекцію, а саме габапентин, метадон, прегабалін та/або перкоцет для лікування ФБК.

Пацієнти з ампутованими кінцівками та системними захворюваннями, психічними або когнітивними порушеннями, будь-яким іншим невропатичним болем, окрім ФБК, болем у кукси, або тими, хто використовує медикаментозне лікування ФБК, та з хірургічним втручанням через біль у анамнезі, були виключені з дослідження. Пацієнти не приймали жодних ліків для знеболення під час дослідження.

3.2 Специфіка реабілітації військових пацієнтів після ампутації верхньої кінцівки в умовах хронічного фантомного больового синдрому

ДТ є методом нейрореабілітації, механізм дії якого базується на феномені візуального домінування, експлуатуючи схильність ЦНС надавати пріоритет візуальному зворотному зв'язку над пропріоцептивним та соматосенсорним сигналами щодо положення кінцівки. Ця візуальна ілюзія дозволяє «виправити» некоректний нейронний образ втраченої кінцівки в корі головного мозку. Також, було встановлено, що регулярне виконання вправ з ментальним уявленням руху призводить до полегшення болю, що корелює зі зменшенням вираженості цієї кортикальної реорганізації, підтверджуючи, що нейропластичні зміни є центральними як у патогенезі, так і в терапії ФБК [44].

Навчання ДТ. Практичне навчання ДТ тривало приблизно 40 хвилин (рис. 3.2, табл. 3.3).



Рис. 3.2 Дзеркальна терапія

https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S2666138123000130-gr1_lrg.jpg

Етапи практичного навчання ДТ

Тривалість	Етапи навчання
1	2
~ 5 хв	<p>1. Підготовка середовища для ДТ</p> <p>Мінімізуйте зовнішні подразники (телевізор, шум тощо) наскільки це можливо.</p> <p>Якщо пацієнт погоджується, попросіть про співпрацю родича, який може підтримати пацієнта фізично та емоційно.</p> <p>Попросіть пацієнта зняти всі аксесуари з неушкодженої кінцівки (кільце, браслет, годинник, шкарпетку тощо).</p> <p>Переконайтеся, що пацієнт знаходиться в зручному положенні.</p>
~ 5 хв	<p>2. Пояснення мети та очікуваних переваг ДТ</p> <p>Надайте просту, але достатню інформацію про мету та механізм дії ДТ. Поясніть очікувані переваги ДТ.</p> <p>Заохочуйте пацієнта ставити запитання та ретельно відповідати на всі запитання.</p>

1	2
~ 20–25 хв	<p>3. Практичне навчання ДТ</p> <p>Оцініть тяжкість поточного ФБК за ВАШ від 0 до 10. Поясніть основні правила, яких пацієнт повинен дотримуватися під час ДТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Очі завжди повинні бути зосереджені на відображенні в дзеркалі. • Обидві кінцівки (інтактна та фантомна) повинні виконувати симетричні рухи: рух кінцівки вперед і назад, обертання зап'ястного/гомільковостопного суглоба, рух пальцями, а також розкриття та закриття кисті для пацієнтів з ампутованими верхніми кінцівками. Пацієнт може самостійно вирішити, який рух він/вона повторюватиме перед дзеркалом і як довго він/вона продовжуватиме виконувати 1 рух. <p>Якщо пацієнт почувається комфортно, повторюючи лише 1 рух, це також прийнятно.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ДТ слід практикувати щодня, принаймні один раз на день. Слід підкреслити, що продовження терапії дуже важливе для досягнення очікуваних результатів. Немає максимальної кількості повторень на день. • Бажано, щоб 1 сеанс ДТ тривав щонайменше 20 хвилин. <p>Спостерігайте за пацієнтами протягом 5–10 хвилин та ретельно оцінюйте застосування цих правил.</p>
~ 5 хв	<p>4. Завершення ДТ</p> <p>Оцініть тяжкість поточного ФБК за шкалою ВАШ від 0 до 10. Дайте відповіді на будь-які запитання пацієнта та родича. Завершіть процес навчання, коли пацієнт зможе самостійно практикувати ДТ.</p>

Фантомні вправи. Виконання вправ було структуровано за принципом індивідуальної дозованості та реакції на симптоми. Початковий ліміт становив 15 повторень для кожного руху. Однак, якщо ФБК повністю зникав до досягнення 15-го повторення, виконання вправи негайно припинялося. Пацієнтам було рекомендовано підтримувати фізичну активність щоденно, або ж за потребою — у разі рецидиву ФБК протягом дня. Ключовим моментом протоколу була ідентифікація позиції фантомної кінцівки, яку пацієнт відчував на момент виникнення болю. Пацієнтів інструктували зафіксувати цю позицію, а потім симетрично розмістити неушкоджену кінцівку в ідентичному положенні. Основна частина вправи полягала у виконанні реципрокних (протилежних) рухів обома кінцівками з подальшим поверненням їх у вихідне положення. Ці рухи повторювалися серіями, забезпечуючи багаторазове нейросенсорне тренування.

3.3 Стан психологічного та фізичного здоров'я військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки в період реабілітації

Усі пацієнти на момент початку фізичної терапії мали ФБК та регулярно відчували його (принаймні один епізод на тиждень) із середньою інтенсивністю щонайменше 40 балів за ВАШ.

Більшість пацієнтів відчували телескопічне висування, оскільки повідомляли, що відчували ФБК у дистальній частині фантомної кінцівки. Телескопічне висування (англ. telescoping phenomenon або telescoping of the residual limb) — це відчуття «вкорочення» або «зсуву» фантомної кінцівки всередину кукси, яке часто спостерігається у людей після ампутації. ФБК з'являвся одразу після ампутації у всіх учасників нашого дослідження. Більшість пацієнтів повідомляли, що відчували ФБК, коли втомлювалися та після тривалого ходіння. Кілька учасників повідомили, що біль посилювався через тривалу нерухомість кукси. Біль зменшувався, коли вони рухалися або легко потирали кукси. Наші пацієнти загалом описували ФБК як печіння, пульсацію, судоми, різання, колючу, гостру та стріляючу чутливість.

Зміна показників за шкалою ВАШ, показників якості життя (SF-36, BDI), за винятком обмежень ролі через фізичні/емоційні проблеми, та індексу розвитку мозку відрізнялася між групами ($p < 0,001$, ANOVA).

Таблиця 3.4 містить результати порівняльного аналізу показників болю за ВАШ між двома групами лікування протягом чотирьох часових точок.

Таблиця 3.4

Показники ВАШ у пацієнтів з ФБК

Час вимірювання	ДТ (n = 9)	ФВ (n = 7)	Z	P
t0	70,4 (45–91) ^{1,2}	67,6 (43–85) ^{1,2}	0,527	1,000
t1	7,4 (0–19) ³	21,0 (14–28) ³	5,259	<0,001
t2	2,1 (0–11) ¹	12,0 (7–19) ¹	5,308	<0,001
t3	0,0 (0–6) ^{2,3}	6,6 (0–11) ^{2,3}	5,213	<0,001
χ^2 ; p	55,920; < 0,001	60,013; < 0,001		
ATS; p	44,427; < 0,001			

Примітка: значення $P < 0,05$ вважалося значущим на основі z: U-критерій Манна-Вітні, χ^2 : тест Фрейдмана, ATS: статистика типу ANOVA непараметричних LD-дизайнів. t0: оцінка до лікування, t1: оцінка в кінці лікування, t2: оцінка через 3 місяці після лікування, t3: 6 місяців після лікування.

Проведено порівняльний аналіз ефективності ДТ проти ФВ у пацієнтів з фантомним болем після ампутації верхньої кінцівки внаслідок бойових дій. На вихідному рівні (t0) групи були однорідними за медіанними показниками болю (ДТ: 70,4 бали; ФВ: 67,6 балів; $P = 1,000$).

Завершення лікування (t1) показало значне розходження: група ДТ досягла зниження болю на 90,1% (до медіани 7,4), тоді як група ФВ продемонструвала зменшення на 68,9% (до медіани 21,0), що є статистично значущим ($P < 0,001$).

Перевага ДТ посилилася в період катамнезу. Через 3 місяці (t2) група ДТ майже повністю нівелювала біль, досягнувши зниження на 97,0 % (медіана 2,1), тоді як група ФВ зафіксувала зменшення на 82,2 % (медіана 12,0).

На етапі довгострокового спостереження через 6 місяців (t3) ДТ продемонструвала максимальну ефективність: медіанний показник болю в групі ДТ становив 0,0 (зменшення на 100 %), тоді як у групі ФВ зниження склало 90,2 % (медіана 6,6). Міжгрупові відмінності на всіх етапах після початку лікування (t1, t2, t3) є високо значущими ($P < 0,001$).

Таким чином, за показниками ВАШ ДТ є значно ефективнішою за ФП у лікуванні ФБК, забезпечуючи швидший та стійкіший регрес больового синдрому, включно з повним зникненням медіанного болю через 6 місяців спостереження.

Додатковий аналіз результатів за шкалою VDI виявив значний позитивний вплив ДТ на психоемоційний стан пацієнтів порівняно з ФВ (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вплив ДТ та ФВ на симптоми депресії (за шкалою VDI) у пацієнтів з фантомним болем

Час вимірювання	ДТ (n = 9)	ФВ (n = 7)	Z	P
t0	21,5 (11–44) ^{1,2}	19,4 (12–40) ^{1,2}	0,164	1,000
t1	9,1 (6–33) ^{3,4}	15,1 (9–32) ^{3,4}	2,979	0,011
t2	5,0 (0–25) ^{1,3}	13,0 (5–29) ^{1,3}	3,691	0,001
t3	5,0 (0–23) ^{2,4}	13,1 (5–28) ^{2,4}	4,290	<0,001
χ^2 ; P	55,347; < 0,001	56,106; < 0,001		
ATS; P	17,201; <0,001			

Примітка: значення $P < 0,05$

На початку дослідження (t_0) обидві групи демонстрували схожий рівень депресивних симптомів, що відповідає клінічно значущій, але помірній депресії. Медіанні показники були майже ідентичними (ДТ: 21,5; ФВ: 19,4; $P = 1,000$).

Після завершення курсу терапії (t_1) спостерігалось суттєве зниження симптомів у групі ДТ, що перевищило ефект у групі ФВ, так у групі ДТ: медіанний показник BDI знизився з 21,5 до 9,1, що становить 57,6 % зменшення симптомів. Цей результат переводить пацієнтів у категорію мінімальної депресії/норми. У групі ФВ, медіанний показник BDI знизився з 19,4 до 15,1, що відповідає лише 22,2 % зменшення. Пацієнти залишаються у категорії легкої/помірної депресії.

Міжгрупова різниця на цьому етапі є статистично значущою ($P = 0,011$).

Подальше спостереження підтвердило стійкість позитивного ефекту ДТ, тоді як група ФВ показала менш виражену динаміку. При дослідженні пацієнтів через 3 місяці (t_2): група ДТ досягла медіани 5,0, демонструючи 76,8 % зменшення симптомів від вихідного рівня; група ФВ показала зменшення на 33,0 % (медіана 13,0).

Через 6 місяців (t_3), група ДТ зберегла показник медіани 5,0, підтримуючи загальне зниження на 76,8 %. Група ФВ також дещо покращила свій стан, досягнувши медіани 13,1, що відповідає 32,5 % зменшення від вихідного рівня.

На етапах t_2 та t_3 міжгрупові відмінності є високо значущими ($P = 0,001$ та $P < 0,001$ відповідно).

Таким чином, ДТ демонструє значно вищу ефективність, ніж ФВ, у редукції депресивних симптомів, асоційованих із фантомним болем. Стійке зниження показника BDI в групі ДТ до меж норми/мінімальної депресії вже до кінця лікування та його збереження протягом 6 місяців катамнезу підтверджує важливий психоемоційний вплив цієї методики.

Аналіз динаміки показників якості життя (SF-36) у пацієнтів з ФБК на тлі ДТ та ФВ.

Аналіз динаміки показників SF-36 статистично значуще ($P < 0,05$) поліпшення якості життя у пацієнтів обох груп (ДТ та ФВ), однак група ДТ демонструвала більш виражені та стійкі позитивні зміни, особливо у доменах фізичного здоров'я.

Фізичне функціонування (Physical Functioning, PF). На вихідному рівні (t_0) відмінності між групами були несуттєвими (ДТ: 34,1; ФВ: 37,3; $P = 1,000$). Вже на етапі завершення лікування (t_1) спостерігалася значна перевага групи ДТ (49,9) порівняно з ФВ (39,4), що підтверджується високою статистичною значущістю ($Z = 3,342$; $P = 0,003$). Ця різниця зберігалася протягом усього періоду спостереження, досягаючи максимального ефекту на t_2 (ДТ: 57,1; ФВ: 49,9; $P = 0,006$) та залишаючись вищою на t_3 (ДТ: 56,1; ФВ: 48,8; $P = 0,021$) (рис. 3.33.6).

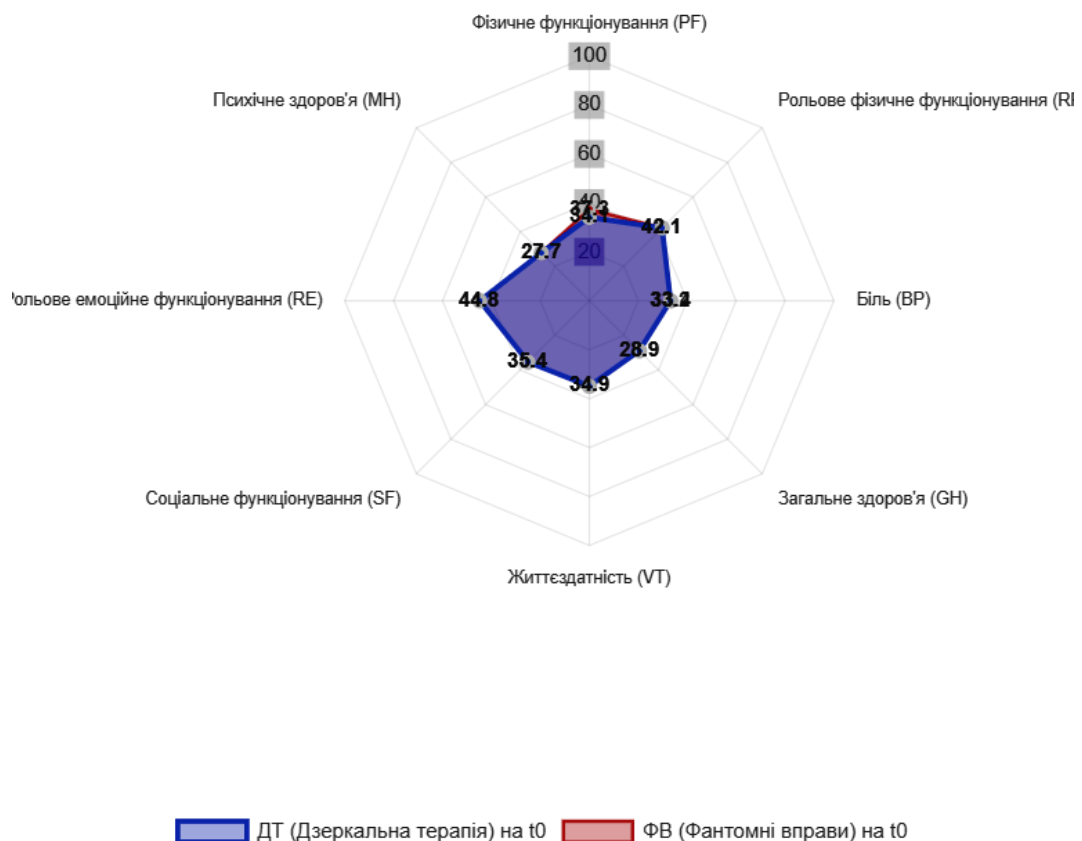


Рис. 3.3 Пелюсткова діаграма, що порівнює профіль якості життя (8 доменів SF-36) між групами ДТ та ФВ на етапі t_0 .

Обмеження ролі через фізичні проблеми (Role Limitation due to Physical Problems, RP). У цьому домені обидві групи показали покращення з часом, але міжгрупові відмінності не досягли рівня статистичної значущості на жодній часовій точці ($P > 0,05$).

Інтенсивність болю (Bodily Pain, BP). До лікування бали були майже ідентичними (ДТ: 33,2; ФВ: 33,4; $P = 1,000$). Після лікування (t1) група ДТ продемонструвала значно меншу вираженість болю (49,1) порівняно з ФВ (42,2), що є високо значущим ($Z = 3,676$; $P = 0,001$). Ця відмінність залишалася чисельно помітною на t2 (ДТ: 55,9; ФВ: 49,1) та t3 (ДТ: 55,9; ФВ: 49,1), хоча рівень значущості знизився ($P = 0,074$ та $P = 0,099$ відповідно), що вказує на стійку, але дещо менш виражену перевагу ДТ у довгостроковій перспективі (див. рис. 3.33.6).

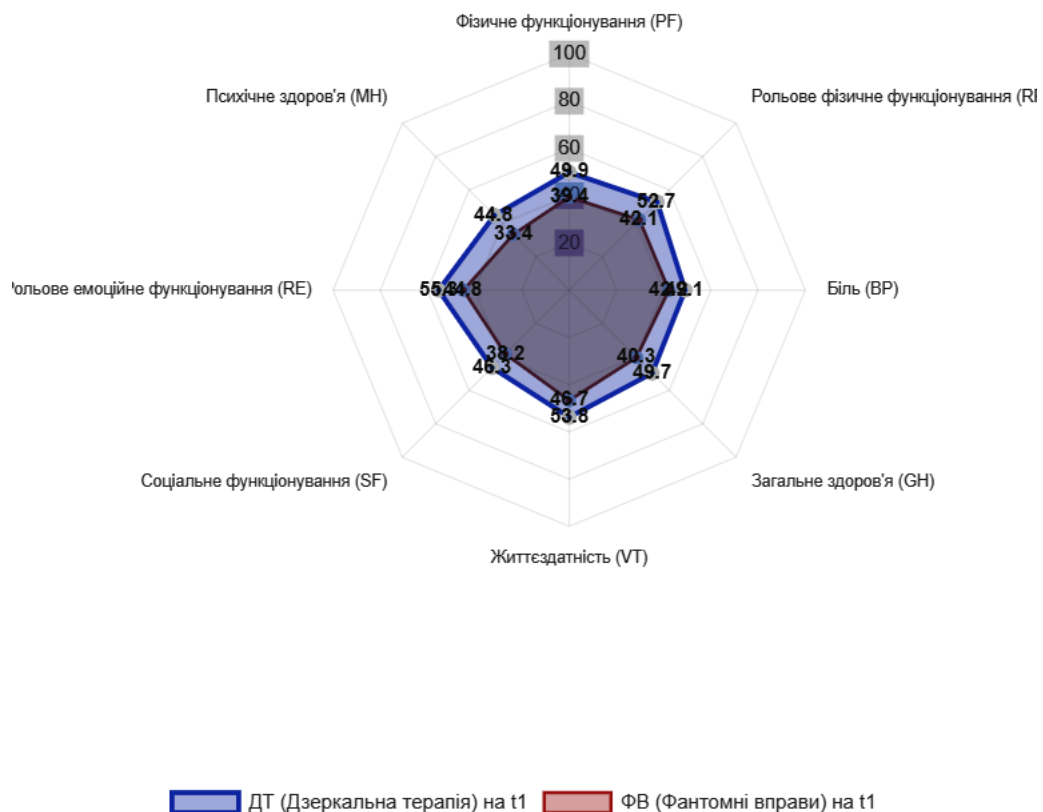


Рис. 3.4 Пелюсткова діаграма, що порівнює профіль якості життя (8 доменів SF-36) між групами ДТ та ФВ на етапі t1.

Загальне здоров'я (General Health, GH). Аналогічно іншим фізичним доменам, на t1 зафіксовано значущу перевагу ДТ (49,7) над ФВ (40,3) при $P = 0,020$. Подальші показники (t2, t3) групи ДТ (59,3) чисельно перевищували ФВ (51,0) і (50,9), проте міжгрупові P-значення були $> 0,05$.

Оцінка доменів психічного компонента здоров'я (MCS). Життєздатність (Vitality, VT). Цей показник продемонстрував найбільшу різницю. Вихідні бали були рівними (34,9; $P = 1,000$), але на t1 група ДТ досягла 53,8, тоді як ФВ – 46,7, що є вкрай значущим ($Z = 5,389$; $P < 0,001$). Суттєва перевага ДТ зберігалася на t2 (ДТ: 63,3; ФВ: 54,0; $P = 0,005$) та t3 (ДТ: 64,3; ФВ: 52,8; $P = 0,004$) (див. рис. 3.3–3.6).

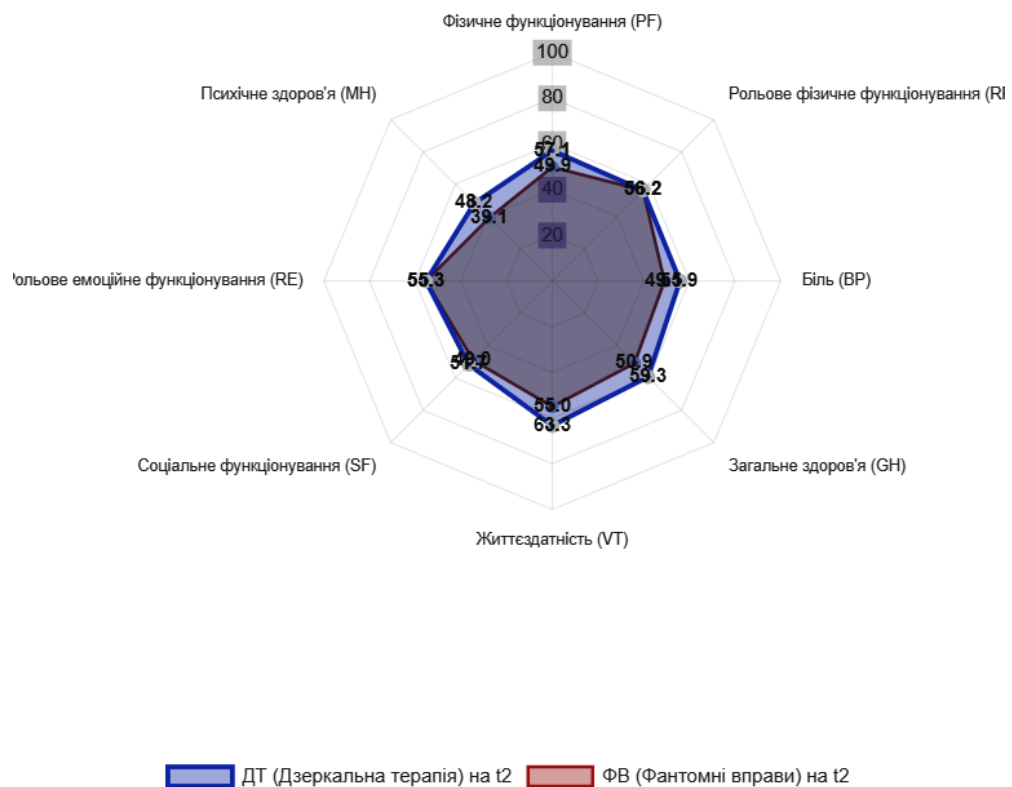


Рис. 3.5 Пелюсткова діаграма, що порівнює профіль якості життя (8 доменів SF-36) між групами ДТ та ФВ на етапі t2.

Соціальне функціонування (Social Functioning, SF). Значуща перевага ДТ зафіксована на t1 (ДТ: 45,3; ФВ: 37,2; $P = 0,007$), t2 (ДТ: 51,7; ФВ: 48,0; $P = 0,013$) та t3 (ДТ: 51,7; ФВ: 49,0; $P = 0,023$), вказуючи на кращу динаміку соціальної адаптації після ДТ.

Обмеження ролі через емоційні проблеми (Role Limitation due to Emotional Problems, RE). Хоча значуща міжгрупова різниця була виявлена на t2 ($P = 0,035$) та t3 ($P = 0,035$), бали обох груп на цих етапах були ідентичні (54,3), що може свідчити про схожий максимальний ефект втручання на цей конкретний домен.

Психічне здоров'я (Mental Health, MH). Спостерігається стійка та високо значуща перевага ДТ над ФВ на всіх контрольних точках після початку лікування. На t1 (ДТ: 44,8; ФВ: 32,4; $P < 0,001$), t2 (ДТ: 48,2; ФВ: 39,1; $P = 0,010$) та t3 (ДТ: 48,2; ФВ: 39,1; $P = 0,005$) бали групи ДТ були значно вищими (див. рис. 3.3–3.6).

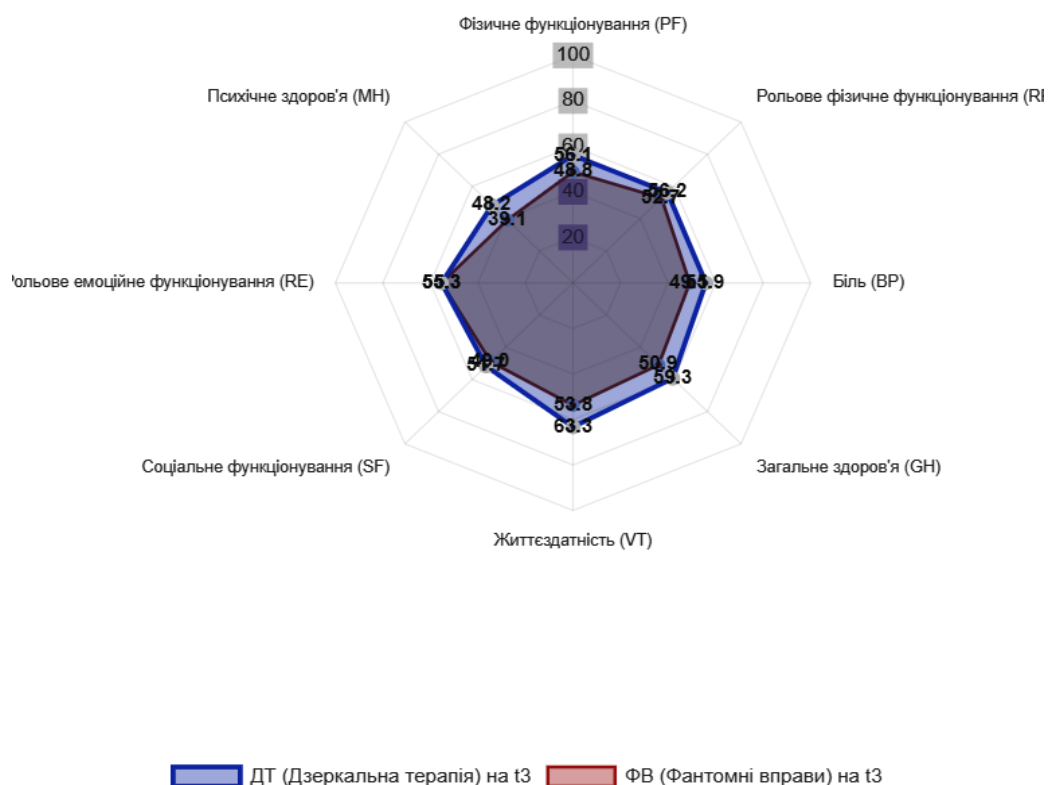


Рис. 3.6 Пелюсткова діаграма, що порівнює профіль якості життя (8 доменів SF-36) між групами ДТ та ФВ на етапі t3.

Таким чином, обидва методи лікування (ДТ та ФВ) призвели до значного поліпшення якості життя пацієнтів з ФБК ($P < 0,001$). Однак, ДТ демонструє статистично значущу перевагу перед ФВ за більшістю доменів, включаючи ключові показники фізичного функціонування, болю, життєздатності та психічного здоров'я. Ефект ДТ був більш швидким (вже на t_1) та більш стійким у довгостроковій перспективі (на t_3), підкреслюючи її вищу ефективність для комплексного відновлення якості життя.

Висновки до розділу 3

Проведене дослідження було присвячене порівняльній оцінці ефективності двох ключових методів фізичної терапії — ДТ та ФВ — у лікуванні військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки, які страждають на ФБК. Отримані результати підтвердили гіпотезу про те, що обидва підходи є дієвими у комплексній реабілітації, однак їхня ефективність суттєво різниться.

Редукція болю та стійкість ефекту (ВАШ). Обидва методи лікування продемонстрували статистично значуще зниження інтенсивності ФБК протягом усього періоду спостереження (до 6 місяців) ($P < 0,001$). Проте, ДТ виявила значно вищу та швидшу ефективність. Вже наприкінці лікування група ДТ досягла мінімальних показників болю, зберігаючи цей ефект у довгостроковій перспективі. На противагу, група ФВ досягла менш вираженого, хоча й значущого, рівня зниження болю.

Покращення психологічного статусу (BDI). Дослідження засвідчило, що пацієнти з ФБК мали помірний вихідний рівень депресивних симптомів. Після курсу терапії загальний психологічний стан покращився в обох групах. Проте, як і у випадку з інтенсивністю болю, ДТ продемонструвала статистично значущу перевагу над ФВ на всіх контрольних точках (t_1 , t_2 , t_3). Цей факт підкреслює більш глибокий вплив ДТ на психоемоційний компонент нейропластичності.

Комплексне покращення якості життя (SF-36). Оцінка якості життя за 8 доменами показала, що ДТ статистично значуще перевершує ФВ за більшістю ключових показників, включаючи фізичне функціонування, життєздатність та психічне здоров'я. Перевага ДТ в цих доменах свідчить про її здатність не лише купірувати біль, але й ефективніше сприяти поверненню до повсякденної активності та соціальної адаптації.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що як ДТ, так і ФВ є важливими інструментами фізичної терапії для пацієнтів з ФБК, будучи простими, економічно доступними та ефективними. Однак, ДТ повинна розглядатися як терапія першої лінії, оскільки вона забезпечує більш швидке, значне та стійке зниження інтенсивності фантомного болю, а також має більш виражений позитивний вплив на психологічний статус та загальну якість життя пацієнтів. Ці дані слугують вагомим науковим підґрунтям для оптимізації клінічних протоколів реабілітації військовослужбовців після ампутації.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного порівняльного дослідження ефективності ДТ та ФВ у комплексі фізичної терапії військовослужбовців після ампутації верхньої кінцівки з ФБК, були зроблені такі ключові висновки:

1. Обґрунтування програми та категоризація пацієнтів за МКФ. Проаналізовано наукові джерела, які підтвердили актуальність застосування методів, що впливають на нейропластичність (ДТ та ФВ), як ключових компонентів фізичної терапії для лікування ФБК.

Розроблено категоріальний профіль пацієнта з ампутацією верхньої кінцівки за МКФ. Цей профіль забезпечує уніфіковану, міждисциплінарну оцінку функціонального стану пацієнта та слугує основою для індивідуалізованого планування реабілітаційних втручань.

2. ДТ забезпечує більш швидку і стійку редукцію фантомного болю. Порівняльний аналіз показав, що обидва методи значно зменшують інтенсивність болю (за ВАШ) порівняно з вихідним рівнем. Однак, ДТ продемонструвала статистично значущу перевагу ($P < 0,001$) над ФВ на всіх контрольних точках. А саме, після курсу терапії (t1) інтенсивність болю у групі ДТ була суттєво нижчою. У довгостроковій перспективі (t3 — через 6 місяців) ДТ забезпечила повне купірування болю у значної частини пацієнтів, що підтверджує більш глибокий та стійкий вплив на когнітивну та моторну реорганізацію кори головного мозку.

3. Виражений позитивний вплив ДТ на психологічний статус пацієнтів. Дослідження показало, що пацієнти з ФБК мали помірний рівень депресивних симптомів (за шкалою Бека — BDI) на вихідному рівні. Незважаючи на покращення в обох групах, ДТ значно ефективніше знижувала прояви депресії та тривожності ($P \leq 0,011$ на t1; $P \leq 0,001$ на t3). Цей факт підкреслює, що швидке та ефективне усунення болю через візуально-моторний зворотний зв'язок є потужним чинником покращення психоемоційного стану військовослужбовців, що є критично важливим для їхньої реінтеграції.

4. Комплексне покращення якості життя (SF-36). Оцінка якості життя за 8 доменами опитувальника SF-36 виявила, що ДТ статистично значуще перевершує ФВ за більшістю ключових показників, особливо у довгостроковій перспективі (t3). Фізичне функціонування та життєздатність, кращі показники у групі ДТ свідчать про те, що менший рівень болю та кращий психологічний стан безпосередньо призводять до підвищення енергійності та здатності до повсякденної активності. Психічне здоров'я та соціальне функціонування, значні переваги ДТ у цих доменах підтверджують, що метод не лише усуває соматичні, але й ефективніше сприяє психосоціальній адаптації, що є найвищою метою фізичної терапії у військовослужбовців.

5. Практична значущість результатів та рекомендації. Результати дослідження обґрунтовують включення ДТ до протоколів фізичної терапії як терапії першої лінії для військовослужбовців з ФБК після ампутації верхньої кінцівки. Обидва методи є простими у виконанні, економічно доступними та можуть бути легко інтегровані в реабілітаційних центрах як у гострому, так і у довготривалому реабілітаційному періодах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Neural correlates of evoked phantom limb sensations / J. Andoh et al. *Biol. Psychol.* 2017. Vol. 126. P. 89–97. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2017.04.009.
2. The prevalence and risk factors for phantom limb pain in people with amputations: A systematic review and meta-analysis / K. Limakatso et al. *PLoS One.* 2020. Vol. 15(10). DOI: 10.1371/journal.pone.0240431.
3. Phantom pain is associated with preserved structure and function in the former hand area / T. R. Makin et al. *Nat. Commun.* 2013. Vol. 4. P. 1570. DOI: 10.1038/ncomms2571.
4. Reilly K. T., Sirigu A. The motor cortex and its role in phantom limb phenomena. *Neuroscientist.* 2008. Vol. 14(2). P. 195–202. DOI: 10.1177/1073858407309466.
5. Effectiveness of mirror therapy for phantom limb pain: a systematic review and meta-analysis / H. M. Xie et al. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2021. Vol. 103(5). P. 988–997.
6. Batsford S., Ryan C. G., Martin D. J. Non-pharmacological conservative therapy for phantom limb pain: A systematic review of randomized controlled trials. *Physiother. Theory Pract.* 2017. Vol. 33(3). P. 173–183. DOI: 10.1080/09593985.2017.1288283.
7. Mirror therapy for phantom limb pain in an adolescent cancer survivor / C. A. Clerici et al. *Tumori.* 2012. Vol. 98(1). P. e27–e30. DOI: 10.1700/1053.11527.
8. Guémann M., Arribart K. Examining heterogeneity and reporting of mirror therapy intervention for phantom limb pain: A scoping review. *Brazilian journal of physical therapy.* 2025. Vol. 29(2). P. 101165. DOI: 10.1016/j.bjpt.2024.101165.
9. Moseley G. L., Gallace A., Spence C. Is mirror therapy all it is cracked up to be? Current evidence and future directions. *Pain.* 2008. Vol. 138. P. 7–10.
10. Phantom limb pain, cortical reorganization and the therapeutic effect of mental imagery / K. MacIver et al. *Brain.* 2008. Vol. 131(8). P. 2181–2191.

11. Putting Medical Boots on the Ground: Lessons from the War in Ukraine and Applications for Future Conflict with Near-Peer Adversaries / A. Epstein et al. *J. Am. Coll. Surg.* 2023. Vol. 237(2). P. 364–373. DOI: 10.1097/XCS.0000000000000707.
12. Management of severe defects of the humerus in combat patients injured in the Russo-Ukrainian war / I. Lurin et al. *Injury*. 2024. Vol. 55(2). P. 111280.
13. Qualitative assessment of combat-related injury patterns and injury prevention in Ukraine since the Russian invasion / L. L. Lawry et al. *BMJ military health*. 2026. Vol. 172. P. 154–159. DOI: 10.1136/military-2024-002863.
14. Troop deaths and injuries in Ukraine war near 500,000, U.S. officials say. 2023. URL: <https://www.congress.gov/118/meeting/house/116768/documents/HH-RG-118-ZS00-20240130-SD002.pdf> (Date of access: 15.04.2026).
15. Combat orthopedic trauma care: challenges and innovations in Ukraine's wartime response / C. S. Epstein et al. *Surgery*. 2025. Vol. 182. P. 109313.
16. Management of severe defects of humerus in combat patients injured in russo-ukrainian war / I. Lurin et al. *Injury*. 2024. Vol. 55. P. 111280.
17. 2024 international trauma care forum guest nation symposium: gunshot injuries / J. A. Leal et al. *OTA international : the open access journal of orthopaedic trauma*. 2025. Vol. 8(6). P. e444. DOI: 10.1097/OI9.0000000000000444.
18. Ferreira N., Tanwar Y. S. Systematic approach to the management of post-traumatic segmental diaphyseal long bone defects: treatment algorithm and comprehensive classification system. *Strateg Trauma Limb Reconstr*. 2020. Vol. 15. P. 106–116.
19. Sinha R., Van Den Heuvel W. J. A systematic literature review of quality of life in lower limb amputees. *Disability and rehabilitation*. 2011. Vol. 33(11). P. 883–899. DOI: 10.3109/09638288.2010.514646.
20. Making sense of phantom limb pain / H. R. Schone et al. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 2022. Vol. 93(8). P. 833–843. DOI: 10.1136/jnnp-2021-328428.

21. Alviar M. J., Hale T., Dungca M. Pharmacologic interventions for treating phantom limb pain. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2016. Vol. 10(10). P. CD006380. DOI: 10.1002/14651858.CD006380.pub3.
22. Desmond D. M., Maclachlan M. Prevalence and characteristics of phantom limb pain and residual limb pain in the long term after upper limb amputation. *Int. J. Rehabil. Res.* 2010. Vol. 33. P. 279–282.
23. Phantom limb pain in daily practice—still a lot of work to do! / U. Kern et al. *Pain Med.* 2012. Vol. 13. P. 1611–1626.
24. Phantom pain and health-related quality of life in lower limb amputees / C. P. van der Schans et al. *J. Pain. Symptom. Manage.* 2002. Vol. 24. P. 429–436.
25. Time course of traumatic neuroma development / K. M. C. Oliveira et al. *PLoS One*. 2018. Vol. 13. P. e0200548.
26. Flor H. Phantom-limb pain: characteristics, causes, and treatment. *Lancet Neurol.* 2002. Vol. 1. P. 182–189.
27. Pre- and postoperative predictors of phantom limb pain / W. Larbig et al. *Neurosci Lett.* 2019. Vol. 702. P. 44–50.
28. Wijekoon A., Gamage Dona D., Jayawardana S. Prevalence of physical health comorbidities and long-term functional outcomes among community-reintegrated veterans following lower limb amputation in Sri Lanka. *BMJ military health.* 2025. Vol. 171(2). P. 120–125. DOI: 10.1136/military-2023-002578.
29. Systematic review and meta-analysis of genetic risk of developing chronic postsurgical pain / V. Chidambaran et al. *J. Pain.* 2020. Vol. 21. P. 2–24. DOI: 10.1016/j.jpain.2019.05.008.
30. Brain and spinal stimulation therapies for phantom limb pain: a systematic review / M. Corbett et al. *Health Technol. Assess.* 2018. Vol. 22. P. 1–94. DOI: 10.3310/hta22620.
31. The effect of opioids on phantom limb pain and cortical reorganization / E. Huse et al. *Pain.* 2001. Vol. 90. P. 47–55.

32. Influence of opioid-related side effects on disability, mood, and opioid misuse risk among patients with chronic pain in primary care / R. N. Jamison et al. *Pain Rep.* 2017. Vol. 2. P. e589. DOI: 10.1097/PR9.0000000000000589.
33. Білошицький В. В., Білошицька М. В. Фармакологічне та інтервенційне лікування фантомного болю. *Ukrainian Neurosurgical Journal.* 2025. Vol. 31(1). P. 3–11. DOI: 10.25305/unj.318305.
34. Targeted muscle reinnervation treats neuroma and phantom pain in major limb amputees: a randomized clinical trial / G. A. Dumanian et al. *Ann. Surg.* 2019. Vol. 270. P. 238–246. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003088.
35. Deep brain stimulation for phantom limb pain / R. G. Bittar et al. *J. Clin. Neurosci.* 2005. Vol. 12. P. 399–404. DOI: 10.1016/j.jocn.2004.07.013.
36. Motor cortex stimulation for phantom limb pain: comprehensive therapy with spinal cord and thalamic stimulation / Y. Katayama et al. *Stereotact Funct Neurosurg.* 2001. Vol. 77. P. 159–162. DOI: 10.1159/000064593.
37. Gautam S., Srivastav A. K., Sharma D. Physiotherapy: A potential and novel treatment approach for phantom limb pain in post-amputee patients - A systematic review. *British journal of pain.* 2024. Vol. 18(1). P. 5–27. DOI: 10.1177/20494637231197002.
38. Bradbrook D. Acupuncture treatment of phantom limb pain and phantom limb sensation in amputees. *J. Rehabilitat. Med.* 2004. Vol. 22(2). P. 93–97. DOI: 10.1136/aim.22.2.93.
39. Acupuncture for the treatment of phantom limb syndrome in lower limb amputees: a randomised controlled feasibility study / E. G. Trevelyan et al. *Trials.* 2016. Vol. 17(1). P. 519. DOI: 10.1186/s13063-016-1639-z.
40. Melzack R., Wall P. D. Pain mechanisms: a new theory. *Pain Forum.* 1996. Vol. 5. P. 3–11. DOI: 10.1016/S1082-3174(96)80062-6.
41. Transcutaneous electrical nerve stimulation for phantom pain and stump pain in adult amputees / M. R. Mulvey et al. *Pain Pract.* 2013. Vol. 13. P. 289–296. DOI: 10.1111/j.1533-2500.2012.00593.x.

42. Melzack R. Pain and the neuromatrix in the brain. *J. Dent. Educ.* 2001. Vol. 65. P. 1378–1382. DOI: 10.1002/j.0022-0337.2001.65.12.tb03497.x.
43. Ramachandran V. S., Stewart M., Rogers-Ramachandran D. C. Perceptual correlates of massive cortical reorganization. *Neuroreport.* 1992. Vol. 3(7). P. 583–586. DOI: 10.1097/00001756-199207000-00009.
44. Effectiveness of phantom exercises for phantom limb pain: a pilot study / O. Ülger et al. *Eur. J. Pain.* 2009. Vol. 41(7). P. 582–584. DOI: 10.2340/16501977-0380.
45. Anaforoğlu Külünkoğlu B., Erbahçeci F., Alkan A. A comparison of the effects of mirror therapy and phantom exercises on phantom limb pain. *Eur. J. Pain.* 2019. Vol. 49(1). P. 101–109. DOI: 10.3906/sag-1712-166.
46. Protective and risk factors for phantom limb pain and residual limb pain severity / M. Münger et al. *Pain Pract.* 2020. Vol. 20(6). P. 578–587. DOI: 10.1111/papr.12881.
47. A myoelectric-controlled virtual hand for the assessment and treatment of phantom limb pain in trans-radial per extremity amputees: a research protocol / A. Gaggioli et al. *Stud. Health Technol. Inform.* 2010. Vol. 154. P. 220–222.
48. Ramachandran V. S., Rogers-Ramachandran D. Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proc. Biol. Sci.* 1996. Vol. 263. P. 377–386.
49. Mirror therapy for phantom limb pain: brain changes and the role of body representation / J. Foell et al. *Eur. J. Pain.* 2014. Vol. 18. P. 729–739. DOI: 10.1002/j.1532-2149.2013.00433.x.
50. Fuchs X., Flor H., Bekrater-Bodmann R. Psychological Factors Associated with Phantom Limb Pain: A Review of Recent Findings. *Pain research and management.* 2018. Vol. 2018. P. 1–12. DOI: 10.1155/2018/5080123.
51. Psychological Treatments and Psychotherapies in the Neurorehabilitation of Pain: Evidences and Recommendations from the Italian Consensus Conference on Pain in Neurorehabilitation / G. Castelnovo et al. *Frontiers in psychology.* 2016. Vol. 7. P. 115. DOI: 10.3389/fpsyg.2016.00115.

52. Geisser M. E., Roth R. S., Robinson M. E. Assessing depression among persons with chronic pain using the Center for Epidemiological Studies-Depression Scale and the Beck Depression Inventory: a comparative analysis. *The Clinical journal of pain*. 1997. Vol. 13. P. 163–170. DOI: 10.1097/00002508-199706000-00011.
53. A comparison of pain measurement characteristics of mechanical visual analogue and simple numerical rating scales / D. D. Price et al. *Pain*. 1994. Vol. 56. P. 217–226. DOI: 10.1016/0304-3959(94)90097-3.
54. Про затвердження національного класифікатора НК 030:2022 : Наказ МОЗ України від 09 квіт. 2022 р. № 810-22. Київ : МОЗ України, 2022. 226 с. URL: https://moz.gov.ua/uploads/8/44015-nk_030_2022_klasifikator_funkcionuvanna_obmezenna_zittedial_nosti.pdf (дата звернення: 20.01.2025).
55. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects / World Medical Association. *JAMA*. 2013. Vol. 310(20). P. 2191–2194.
56. Основи законодавства України про охорону здоров'я : Закон України від 19 листоп. 1992 р. № 2801-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text> (дата звернення: 20.01.2025).

ДОДАТКИ



Міністерство охорони здоров'я України
Національний фармацевтичний університет



Цим засвідчується, що

Гураль А.Л.
Науковий керівник:
Галашко В.В.

брав(ла) участь у роботі VI Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю
YOUTH PHARMACY SCIENCE

РЕКТОР НФаУ,
д. фарм. н., проф.



Олександр КУХТЕНКО

10-11 грудня 2025 р.
м. Харків
Україна

СЕРТИФІКАТ



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ДИПЛОМ
ІІІ СТУПЕНЯ

нагороджується

ГУРАЛЬ Анатолій

у секційному засіданні студентського наукового товариства кафедри фізичної реабілітації і здоров'я

VI Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю

«YOUTH PHARMACY SCIENCE»

РЕКТОР ЗАКЛАДУ
ВИЩОЇ ОСВІТИ



Олександр КУХТЕНКО

10-11 грудня 2025 р. м. Харків



Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю
«YOUTH PHARMACY SCIENCE»

транскраніальної стимуляції постійним струмом (tDCS) підвищує кортикальну збудливість та прискорює відновлення. Основними проблемами застосування сучасних методів є пізній початок реабілітації, низька індивідуалізація програм, недостатня інтенсивність тренувань, обмежений доступ до високотехнологічного обладнання та мала прихильність пацієнтів до тривалого відновлення. Наявні дані також свідчать про відсутність єдиних стандартів щодо оптимального дозування терапії та поєднання різних методів.

Висновки. Нейропластичність є центральним механізмом відновлення після ішемічного інсульту, а її активація є основною метою сучасної реабілітації. Комплексні програми, що включають інтенсивну фізичну терапію, роботизовані технології та методи нейромодуляції, забезпечують найбільший потенціал функціонального відновлення. Подальший розвиток стандартизованих протоколів, персоналізація терапії та розширення доступу до сучасних технологій дозволять значно підвищити ефективність реабілітації пацієнтів після ішемічного інсульту.

КОРЕКЦІЯ ФАНТОМНОГО БОЛЮ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ: ОГЛЯД ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

Гураль А.Л.

Науковий керівник: Галашко В.В.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна
anatoliy7579@gmail.com

Вступ. Повномасштабна війна в Україні призвела до значного зростання кількості тяжких бойових травм, зокрема ампутацій верхніх кінцівок, що формують безпрецедентний запит на комплексну медичну реабілітацію. Одним із найскладніших наслідків ампутації є фантомний біль кінцівки (ФБК), який виникає у понад 70% пацієнтів та значно знижує якість життя, функціональність і психологічний стан. Етіологія ФБК є багатофакторною та охоплює периферичні процеси, центральну нейропластичність і психосоціальні чинники. Зростання кількості військових із травматичними ампутаціями актуалізує потребу у доказових, ефективних і доступних фізіотерапевтичних втручаннях для зменшення ФБК.

Мета дослідження. Проаналізувати сучасні теоретичні підходи та фізіотерапевтичні методи лікування фантомного болю у пацієнтів із ампутацією верхньої кінцівки, зокрема у контексті бойових травм в Україні.

Матеріали та методи. Був проведений огляд літератури на основі аналізу клінічних звітів, проспективних досліджень та оглядових статей, що стосуються механізмів бойового травматизму, епідеміології ФБК, його патогенезу (периферична та центральна нейропластичність) та сучасних терапевтичних стратегій (фармакологічних, хірургічних, фізичних, психологічних).

Пошук літератури для даного огляду проводився у провідних наукометричних базах даних та реферативних джерелах, щоб забезпечити максимальну повноту та актуальність даних: PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Google Scholar та Cochrane Library. Пошук здійснювався за ключовими словами: "фантомний біль кінцівки", "фізична терапія", "реабілітація після ампутації", "дзеркальна терапія", "нейромодуляція", а також їхніми комбінаціями.



Міністерство охорони здоров'я України
 Національний фармацевтичний університет
 Кафедра фізичної реабілітації і здоров'я
 Навчальний-науковий інститут терапії та реабілітації Національного
 фармацевтичного університету (філія)



СЕРТИФІКАТ

Цим засвідчується, що

Гураль Анатолій Леонідович

брав(ла) участь у VII науково-практичній internet-конференції з міжнародною участю, присвячена пам'яті професора О. В. Пешкової «Сучасні тенденції, спрямовані на збереження здоров'я людини»



Ректор Національного фармацевтичного університету,
 доктор фармацевтичних наук, професор



Олександр КУХТЕНКО

23-24 квітня 2026 року, м. Харків

Сучасні тенденції
спрямовані на збереження здоров'я людини

УДК 615.82/.84:617.57-089.873-009.7-057.36

**МЕТОДИКА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ФАНТОМНОМУ БОЛЮ У
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З АМПУТАЦІЯМИ ВЕРХНІХ КІНЦІВОК**

**PHYSICAL THERAPY TECHNIQUES FOR PHANTOM PAIN IN MILITARY
PERSONNEL WITH UPPER LIMB AMPUTATIONS**

Гураль А. Л., Галашко В. В.

Gural A. L., Galashko V. V.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv

Анотація. У представленому дослідженні проаналізовано феномен фантомного болю в осіб із ампутаційними дефектами верхніх кінцівок, отриманими внаслідок бойових дій. Результати роботи демонструють терапевтичну перевагу методу дзеркальної терапії порівняно з традиційними фантомними вправами в межах реабілітації військовослужбовців. Статистичний аналіз підтвердив високу ефективність дзеркальної візуалізації, що виражається у тривалій регресії больового синдрому (зі збереженням позитивної динаміки протягом піврічного катамнестичного спостереження). Крім того, застосування даного методу сприяє нівелюванню депресивної симптоматики та суттєвому покращенню загальної якості життя пацієнтів.

Ключові слова: бойова травма, ампутація верхньої кінцівки, військовослужбовці, реабілітація, фантомний біль.

Annotation. The presented study analyzed the phenomenon of phantom pain in individuals with upper limb amputation defects resulting from combat operations. The results of the work demonstrate the therapeutic advantage of the mirror therapy method compared to traditional phantom exercises within the rehabilitation of military personnel. Statistical analysis confirmed the high effectiveness of mirror visualization, which is expressed in the long-term regression of the pain syndrome (with the preservation of positive dynamics during six-month follow-up observation). In addition, the use of this method contributes to the elimination of depressive symptoms and a significant improvement in the overall quality of life of patients.

Key words: combat trauma, upper limb amputation, military personnel, rehabilitation, phantom pain.

Вступ. Після ампутації кінцівки більшість пацієнтів стикаються з феноменом фантомного болю (ФБК), поширеність якого сягає 60–90%. ФБК часто набуває хронічного перебігу та виявляє резистентність до

стандартної терапії [1]. Для України ця проблема є надзвичайно актуальною через зростання кількості військовослужбовців із бойовими ампутаціями внаслідок