

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені А. С. МАКАРЕНКА
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра терапії та реабілітації

Антоненко Анастасія Валеріївна

**КЛІНІЧНИЙ РЕАБІЛІТАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ПРИ АМПУТАЦІЇ
ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ НА РІВНІ ПЛЕЧА**

Спеціальність 227 Терапія та реабілітація

Галузь знань: 22 Охорона здоров'я

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеня магістр

Науковий керівник:

_____ Ю. О. Лянной
доктор педагогічних наук, професор
кафедри терапії та реабілітації

«___» _____ 2025 року

Виконавець:

_____ А. В. Антоненко

«___» _____ 2025 року

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ АМПУТАЦІЇ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ	7
1.1 Функціональна анатомія плечового поясу	7
1.2 Особливості ампутації верхньої кінцівки та класифікація протезів.	14
1.3 Сучасні методи фізичної терапії: підходи, механізм дії та засоби впливу	23
Висновки до розділу 1.....	27
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
2.1. Методи дослідження	29
2.2 Організація дослідження.....	37
Висновки до розділу 2.....	38
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ З ТРАНГУМЕРАЛЬНОЮ АМПУТАЦІЄЮ ТА ОЦІНКА ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	40
3.1 Розробка програми фізичної терапії осіб з трансгумеральною ампутацією	40
3.2 Узагальнення результатів дослідження.....	49
Висновки до розділу 3.....	56
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59
ДОДАТКИ	65

ВСТУП

Актуальність теми. Ампутація верхньої кінцівки, зокрема на рівні плеча, є однією з найтяжчих форм травматичних ушкоджень, що супроводжується суттєвими фізичними, функціональними та психосоціальними втратами для пацієнта [3; 4].

За оцінками провідних інформаційних джерел (The Wall Street Journal, 2024), станом на середину третього року війни в Україні налічується від 20 до 50 тисяч осіб, які перенесли ампутацію однієї або кількох кінцівок, серед яких значна частка становлять високі ампутації, включаючи ампутації на рівні плеча [1; 2].

Дана травма ускладнює як фізичне відновлення, так і подальшу соціальну адаптацію особи, оскільки втрачаються ключові функції руки, зокрема можливість активного захоплення, самообслуговування, виконання трудових і побутових дій [3; 5]. Крім того, втрата кінцівки нерідко супроводжується посттравматичним стресовим розладом, депресією, тривожним станом, що додатково обтяжує процес реабілітації [6].

В умовах сучасних викликів надзвичайно важливо забезпечити науково обґрунтоване й клінічно ефективне відновлення пацієнтів шляхом реалізації індивідуалізованого, мультидисциплінарного підходу. Це включає впровадження сучасних науково обґрунтованих підходів до реабілітаційного менеджменту, який би забезпечував цілісний супровід пацієнта на всіх етапах відновлення: від гострої фази лікування до довготривалої адаптації в соціумі [7; 8].

Провідною складовою комплексної реабілітації осіб із ампутацією верхньої кінцівки є фізична терапія, яка забезпечує відновлення функціонального потенціалу та сприяє адаптації до умов повсякденного життя. Науково обґрунтовані підходи до фізичної терапії в цій категорії пацієнтів включають: функціонально орієнтовану кінезіотерапію, яка базується на моделюванні побутових і трудових рухів; механотерапію для

локального впливу на м'язи залишкової кінцівки; а також тренування балансу та координації [9]. У деяких протоколах реабілітації також передбачено використання дзеркальної терапії, віртуальної реальності та методів біологічного зворотного зв'язку, що відповідає сучасним тенденціям персоналізованої медицини.

Водночас для медичної системи України критичною залишається нестача вітчизняних наукових досліджень, спрямованих на розробку уніфікованих протоколів фізичної терапії та стандартизованих моделей клінічного ведення пацієнтів з ампутацією верхньої кінцівки, зокрема на рівні плеча [4; 9]. Такий дефіцит призводить до фрагментарності практичної діяльності фахівців, що знижує ефективність реабілітаційного процесу й ускладнює соціальну інтеграцію постраждалих.

У цьому контексті наукове обґрунтування, систематизація та практична розробка ефективного алгоритму фізичної терапії для осіб з високою ампутацією верхньої кінцівки є актуальним і необхідним кроком задля підвищення якості медико-соціальної підтримки в умовах воєнного та післявоєнного періоду [39].

Мета дослідження: розробити та науково обґрунтувати програму фізичної терапії осіб з ампутацією верхньої кінцівки на рівні плеча.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз науково-методичної літератури щодо сучасних підходів до реабілітації осіб із ампутацією верхньої кінцівки.
2. Оцінити фізичний стан пацієнтів із трансгумеральною ампутацією.
3. Розробити програму фізичної терапії з урахуванням принципів МКФ.
4. Визначити ефективність запропонованої програми за допомогою клініко-функціональних методів оцінки.

Об'єкт дослідження: процес фізичної терапії осіб з ампутацією верхньої кінцівки на рівні плеча.

Предмет дослідження: структура та зміст програми фізичної терапії осіб з ампутацією верхньої кінцівки на рівні плеча.

Методи дослідження: теоретичні, емпіричні, клінічно-функціональні:

1. Теоретичні (аналіз та узагальнення спеціальних науково-практичних джерел, аналіз принципів реабілітації та сучасних заходів і методик для відновлення здоров'я пацієнтів з ампутацією верхньої кінцівки);
2. Клініко-функціональні (спостереження, збір та аналіз анамнестичних даних, бесіда та опитування, застосування тестів та шкал);
3. Методи статистичної обробки даних.

Практичне значення.

Розроблена індивідуалізована програма фізичної терапії для військовослужбовців, які перенесли ампутацію верхньої кінцівки внаслідок мінно-вибухової травми, продемонструвала ефективність у процесі відновлення на етапах підготовки до протезування та адаптації до використання протезу. Матеріали даного дослідження можуть бути впроваджені у практичну діяльність фахівців з фізичної терапії для створення персоналізованих реабілітаційних програм, орієнтованих як на військовослужбовців, так і на цивільних осіб, що пережили ампутації, спричинені мінно-вибуховими травмами.

Публікації. Підсумки наукового дослідження були представлені у формі однієї наукової статті та однієї конференційної доповіді:

1. Антоненко А. В., Лянна О. В. Реабілітація після ампутації: аналіз сучасних підходів. Проблеми здоров'я, фізичної терапії, реабілітації та ерготерапії : матеріали X Всеукраїнської дистанційної науково-практичної інтернет-конференції / відповід. ред. Т. В. Бугаєнко; наук. ред. М. О. Лянной – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2024. – 68 с.
2. Антоненко А. В. Ефективність програми фізичної терапії після ампутації верхньої кінцівки на рівні плеча. IV Всеукраїнська конференція «Мультидисциплінарний підхід у фізичній реабілітаційній медицині».

3. Антоненко А. В. Клінічний реабілітаційний менеджмент при ампутації верхньої кінцівки на рівні плеча. Сучасні проблеми фізичної терапії та ерготерапії: теорія та практика: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції / відповід. ред. Т. В. Бугаєнко; наук. ред. М. О. Лянной. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2025.

Структура роботи: робота складається з вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Список використаної літератури включає 50 джерел, з них 23 – іноземних. Ілюстративний матеріал подано 18 малюнками, 7 таблицями та 3 діаграмами. Загальний обсяг магістерської роботи становить 66 сторінок.

РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ АМПУТАЦІЇ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ

1.1 Функціональна анатомія плечового поясу

Функціональна анатомія плечового поясу є надзвичайно важливою для розуміння її рухливості, стабільності та адаптації до різних видів діяльності, враховуючи професійні, спортивні та побутові потреби. Верхня кінцівка, завдяки складній взаємодії кісткових структур, суглобів, м'язів і зв'язок, забезпечує широкий спектр рухів та виконує різноманітні завдання, що вимагають високої точності й координації.

Ці знання відіграють провідну роль при складанні алгоритмів з фізичної терапії при ампутаціях верхньої кінцівки на рівні плеча. Саме з цього приводу доцільним є вивчення анатомії верхнього плечового поясу через призму обраної теми.

Важливу роль при вивченні функціональної анатомії відіграє біомеханіка рухів, таких як флексія, екстензія, абдукція та аддукція, а також участь у цих процесах ключових м'язових груп.

Верхній плечовий пояс представлений такими кістками: лопатка, плечова кістка та ключиця забезпечують скелетну структуру для руху плечового комплексу. Рухи в плечовому суглобі передбачають комплексне включення статичних і динамічних стабілізаторів.

Лопатка – це плоска трикутна кістка, розташована на спині, що лежить від другого до восьмого ребер. Вона є частиною комплексу плечового суглоба. Маючи три межі та три кути, лопатка забезпечує точки кріплення для численних м'язів.

Ключиця має S-подібну форму. Функціонально ключиця діє як повздовжня стійка, з'єднує грудну клітину і верхню частину руки разом з лопаткою, позиціонуючи плечову кістку збоку від верхньої частини тіла.

Ключиця не має своїх м'язів, які безпосередньо очують її, проте є місцем кріплення м'язів, які забезпечують рухи плеча.

Плечова кістка з'єднується між тулубом і передпліччям, має довгий, стрункий вал, який розширюється на кожному кінці. Проксимальний кінець плечової кістки складається з майже напівсферичної головки, яка зчленовується з гленоїдною ямкою лопатки [4].

Кістки плечового комплексу разом формують міцну, але водночас рухливу структуру, яка забезпечує різноманітність рухів. Взаємодія цих кісток створює основу для роботи суглобів і м'язів плечового поясу, що уможливорює широкий діапазон рухів.

М'язи, які оточують ключові анатомічні структури плечового поясу та плеча поділяються на кілька груп залежно від їхньої функції та розташування. До них відносяться: дельтоподібний, надостьовий, підостьовий, підлопатковий, м'яз підіймач лопатки, найширший м'яз спини, малий і великий круглі м'язи, а також малий і великий грудні м'язи, передній та задній зубчасті, трапецієподібний та ромбоподібні м'язи [6].

Плечовий суглоб вирізняється серед інших суглобів людини своєю високою рухливістю та анатомічною складністю. Він забезпечує широкий діапазон рухів верхньої кінцівки завдяки своїй унікальній анатомічній будові. Неглибока гленоїдна ямка лопатки в поєднанні з великою головкою плечової кістки сприяє свободі руху, але водночас обмежує стабільність суглоба. Тому забезпечення стабільності плечового суглоба покладається переважно на м'язи, зв'язки та інші навколишні структури.

Для нормального функціонування плечового комплексу важливу роль відіграють також інші зчленування, такі як грудинно-ключичний, акроміально-ключичний і лопатково-грудний суглоби. Вони доповнюють і підтримують роботу плечового суглоба, забезпечуючи плавність рухів і стабільність кінцівки в просторі [7].

Плечовий суглоб розташований між гленоїдною ямкою лопатки та головкою плечової кістки. Неглибокість гленоїдної ямки в поєднанні з

великою півкулею головки плечової кістки забезпечує велику рухливість суглобів: вона може рухатися в шести напрямках навколо трьох осей. Однак це розташування забезпечує мінімальний зв'язок між поверхнями кісток, що жертвує кістковою конгруентністю та стабільністю суглобів. Без властивої стабільності суглобів від кісткової конгруентності навколишні м'язи плеча повинні забезпечити стабільність, необхідну для функціонального руху. Гленоїдна ямка трохи поглиблюється прикріпленням волокнистим обідком, гленоїдною губою, що збільшує контакт і стабільність поверхні суглоба.

Артрокінематика плечового суглоба детально досліджувалася, однак точне визначення його складної будови та функціонування залишається непростим завданням. Попри те, що анатомічно цей суглоб класифікується як опукло-ввігнутий, його біомеханіка не повністю відповідає типовим закономірностям подібних зчленувань. Більшість досліджень підтверджують, що існує певний ступінь осьового обертання під час згинання верхньої кінцівки [8].

Взаємодія плечового суглоба з іншими компонентами плечового комплексу є критично важливою для забезпечення його функціональності. Однією з ключових структур, що сприяють рухливості та стабільності верхньої кінцівки, є грудинно-ключичний суглоб. Він слугує єдиним з'єднанням скелета верхньої кінцівки з тулубом, відіграючи важливу роль у передачі навантаження та координації рухів.

Грудинно-ключичний суглоб.

Єдина точка кріплення скелета верхньої кінцівки до тулуба відбувається в грудино-ключичному суглобі. У цьому суглобі ключиця з'єднується з руків'ям грудини.

Його суглобові поверхні у роз'єднаному стані мають сідлоподібну форму, їх увігнутості та опуклості відповідають одна одній. Вісь увігнутої поверхні розташована перпендикулярно у просторі, так що опукла поверхня та ці дві осі лежать по обидва боки сідла. Менша поверхня є ключичною, а велика грудино-реберною.

Цей суглоб має дві осі та два ступені свободи, що з погляду механіки відповідає універсальному суглобу. Проте в ньому можлива і деяка осьова ротація. Правий грудинно-ключичний суглоб відкритий допереду. Медіальний кінець ключиці з суглобовою поверхнею був нахилений після перетину верхньої грудино-ключичної зв'язки, передньої грудино-ключичного зв'язування і реберно-ключичного зв'язки. Збережено тільки заднє зв'язування. Добре видно грудино-реберну поверхню з двома її увігнутими дугами.

Акроміально-ключичний суглоб.

Дистальний кінець ключиці утворює з'єднання з лопаткою через акроміально-ключичний суглоб. Це невеликий ковзаючий синовіальний суглоб розміром 9 мм × 19 мм у дорослих і він часто має фіброзно-хрящовий диск, схожий на грудинно-ключичний суглоб. Акроміально-ключичний суглоб лежить над верхньою частиною головки плечової кістки і може служити кістковим обмеженням для рухів над головою.

Лопатково-грудний суглоб.

Лопатково-грудний суглоб забезпечує з'єднання лопатки з грудною кліткою. Лопатко-грудинне з'єднання анатомічно не є суглобом через відсутність безпосереднього кісткового зчленування, однак у функціональній діяльності плечового комплексу воно виконує роль суглоба. Мова йде про хибний «суглоб», який не містить хрящової тканини, а представлений на цей раз двома ковзаючими поверхнями.

Піддельтоподібний «суглоб».

Насправді в цьому випадку йдеться про хибний суглоб, оскільки він не містить хряща, а являє собою звичайне ковзання між глибокою поверхнею дельтовидного м'яза та капсулою ротаторів, що спрощується наявністю серозної сумки.

Під дельтоподібний м'язом знаходяться «суглобові» поверхні цього несправжнього (фізіологічного) суглоба. Там розташована глибока поверхня

площини ковзання, капсула ротаторів плеча, утворена верхнім кінцем плечової кістки, до якої прикріплюються м'язи ротаторної манжети плеча [9].

Координація роботи плечового суглоба з іншими з'єднаннями плечового комплексу, такими як грудинно-ключичний, акроміально-ключичний і лопатково-грудний суглоби, дозволяє реалізувати різноманітні рухи верхньої кінцівки з високою точністю та амплітудою.

Плечовий суглоб характеризується наявністю трьох ступенів свободи, що дозволяє верхньої кінцівки здійснювати рухи в трьох площинах у просторі та по відношенню до трьох основних осей. Поперечна вісь, розташована у фронтальній площині, забезпечує контроль за рухами згинання та розгинання, які відбуваються у сагітальній площині.

Передньозадня вісь, що лежить у сагітальній площині, контролює рухи відведення (рух верхньої кінцівки у напрямку від тулуба) та приведення (рух верхньої кінцівки у напрямку до тулуба), що здійснюються у фронтальній площині.

Вертикальна вісь, що проходить через перетин сагітальної та фронтальної площин і відповідна третій просторовій осі, контролює рухи згинання та розгинання, що відбуваються в горизонтальній площині, коли плече відведено на 90° , так званої горизонтальної флексії – екстензії [10].

Рухи згинання та розгинання (рис.1.1) виконуються в сагітальній площині по відношенню до поперечної осі:

- Розгинання: рух із невеликою амплітудою, рівної $45-50^\circ$.
- Згинання – це рух із великою амплітудою до 180° ; варто зауважити, що положення згинання під кутом 180° фактично відповідає положенню відведення на 180° , поєднаному з осьовою ротацією.

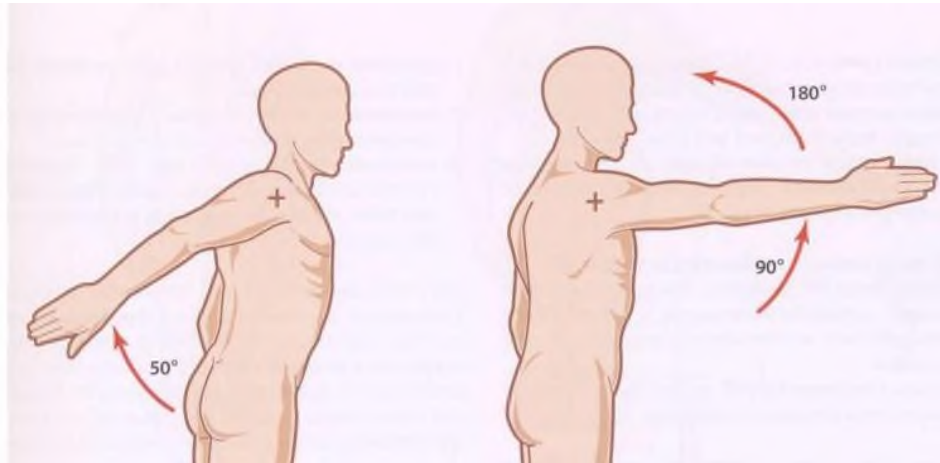


Рис. 1.1 Розгинання та згинання у плечовому суглобі

Приведення у передній площині з нейтрального положення (тобто повного приведення) механічно неможливо, тому що цьому перешкоджає тулуб.

З нейтрального положення приведення можливе лише у поєднанні

- З розгинанням, при цьому приведення вкрай незначне.
- Зі згинанням, при цьому приведення може досягати 30-45°(рис.1.2).

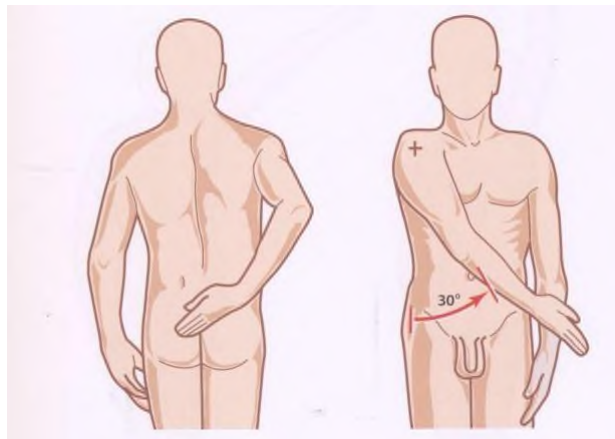


Рис.1.2 Приведення у поєднанні зі згинанням та розгинанням плечового суглоба

Відведення (рис 1.3) рух верхньої кінцівки у напрямку від тулуба, відбувається у фронтальній площині навколо передньозадньої осі. При відведенні в повному обсязі до 180° кінцівка приймає вертикальне положення по відношенню до корпусу.

Що стосується м'язів та відповідних рухів у суглобі, то відведення, починаючи з нейтрального положення, проходить через три фази:

- Відведення від 0 до 60°, що відбувається тільки в плечовому суглобі.
- Відведення від 60 до 120°, що вимагає підключення лопатково-грудного «суглоба».
- Відведення від 120 до 180°, що вимагає участі плечового суглоба, лопатково-грудного «суглоба» та нахилу тулуба в протилежний бік [11].

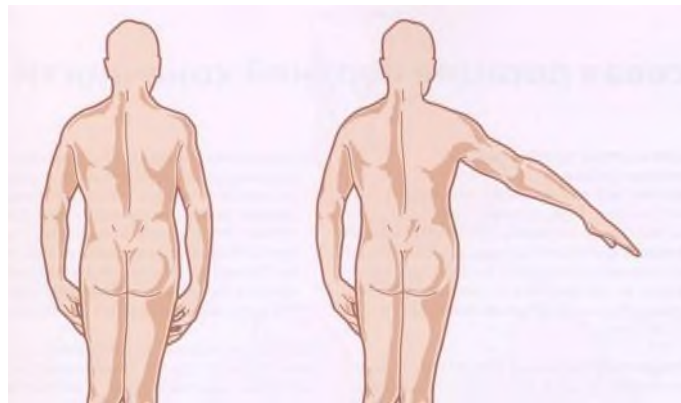


Рис. 1.3 Відведення у плечовому суглобі

Зовнішня ротація: амплітуда цього руху до 80°, ніколи не доходить до 90°. Повна амплітуда 80° рідко використовується, якщо кінцівка вільно звисає вздовж тулуба.

Внутрішня ротація: амплітуда цього руху складає 100-110°. Повна амплітуда досяжна лише в тому випадку, коли передпліччя заводять за спину та плечовий суглоб злегка розгинають.

Згинання у горизонтальній площині, що поєднується з приведенням, має амплітуду в 140°.

Розгинання у горизонтальній площині, що поєднується з наведенням, здійснюється в обмеженому обсязі в 30-40°[12].

1.2 Особливості ампутації верхньої кінцівки та класифікація протезів.

Необхідність вивчення процесу ампутації зумовлена зростанням кількості пацієнтів із втратами кінцівок, викликаними як травматичними (військові конфлікти, дорожньо-транспортні пригоди), так і соматичними захворюваннями (цукровий діабет, периферична судинна недостатність). Глибоке розуміння анатомо-хірургічних принципів ампутації, механізмів післяопераційних ускладнень та сучасних технологій протезування) є передумовою для розробки ефективних алгоритмів фізичної терапії.

Ампутація – це хірургічне втручання, яке передбачає відсічення кінцівки на рівні кістки для видалення її нежиттєздатної частини. Аналогічним за суттю є екзартикуляція, що проводиться по лінії суглоба. Основною метою обох процедур є видалення пошкодженої частини кінцівки для збереження життя пацієнта.

Основні стадії проведення ампутації включають розсічення м'яких тканин, перев'язку судин, обробку нервових структур, відпилювання кістки та ушивання рани. Залежно від характеру розтину м'яких тканин ампутації поділяються на колові та клаптеві.

При коловій ампутації м'які тканини перерізаються під прямим кутом до поздовжньої осі кінцівки. При гільйотинній ампутації – на одному рівні, при двохмоментній ампутації – шкіра з підшкірною клітковиною після циркулярного перетину зміщується проксимальніше, а потім пересікають усі інші м'які тканини та кістку на одному рівні; при трьохмоментній (конусній) ампутації проводять циркулярний розріз шкіри, підшкірної клітковини та фасції, потім вище – м'язи, а потім ще вище перепилюють кістку, тобто відносно вищезгаданих тканин утворюються три рівні розтину. На сьогодні, у зв'язку з багатьма ускладненнями, ці способи використовуються рідко. Найбільш доцільним, а тому і розповсюдженим є клаптевий спосіб ампутації [13].

Оперативне втручання проводиться відповідно до загальноприйнятих хірургічних принципів із максимальним збереженням цілісності та функціональності всіх тканин. При двоклаптевому способі ампутації сума довжини обох клапотів повинна дорівнювати діаметру усіченої кінцівки ($1/3$ довжини окружності). До зазначеної довжини клапотів необхідно додавати кілька сантиметрів ($1/6$ діаметра) з урахуванням скоротливості шкіри (особливо у дітей у зв'язку з швидшим ростом кістки по відношенню до м'яких тканин). Клапоті створюються у співвідношенні $2/3 : 1/3$. Це дозволяє зменшити навантаження на рубець та запобігти розвитку келоїдного переродження, утворенню виразок та екскоріацій післяопераційного рубця опорної поверхні кукси. Якщо в клапоть включається фасція, то спосіб ампутації називається фасціопластичним, якщо м'язи – фасціоміопластичним [14].

Опил кісток може перекриватися також фрагментом кістки. Такі способи ампутації називаються кістковопластичними та періостеопластичними. Подібні оперативні втручання зазвичай проводяться планово і призначаються лише тоді, коли існує обґрунтована ймовірність загоєння рани шляхом первинного натягу.

Важливим моментом при виконанні ампутацій є обробка нервів. Це пов'язано з тим, що таке тяжке ускладнення, як фантомні болі, виникає в післяопераційному періоді та є наслідком неправильної обробки нервів. Нерв повинен бути пересічений гострим лезом під блокадою після виділення його в проксимальному напрямку на 4-5 см без його витягування [15].

Для досягнення сприятливого результату після ампутації та подальшого протезування надзвичайно важливе значення має ретельна обробка кісткового опилу. Краї відпиляної кістки згладжують за допомогою рашпіля. М'язи-антагоністи слід закріплювати над опилом, уникаючи їх надмірного натягнення, утворення зайвої м'язової маси або кишень. Після ампутації обов'язковим етапом є іммобілізація, що спрямована на попередження формування патологічного положення кукси у суміжному суглобі [16].

Рівні ампутації верхніх кінцівок (Рис.1.4):

1. Пальці;
2. Часткова кисті;
3. Дезартикуляція зап'ястя;
4. На рівні передпліччя – трансрадіальна ампутація;
5. Дезартикуляція ліктьового суглобу;
6. На рівні плечової кістки – трансмегуральна ампутація;
7. Дезартикуляція плеча;
8. Лопатково-торакальна дисоціація (ампутація передньої чверті) [17].

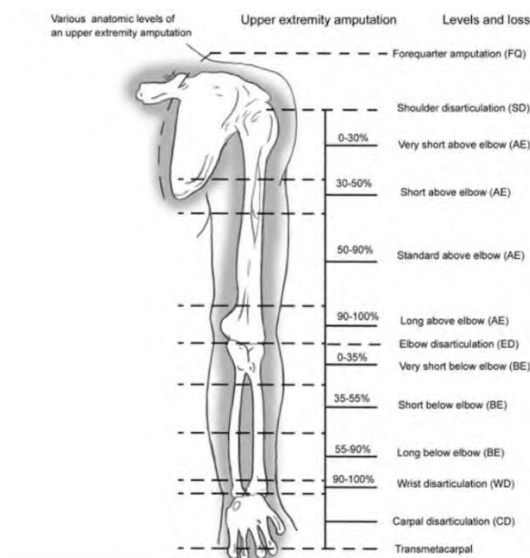


Рис.1.4 Рівні ампутації верхньої кінцівки

Попри сучасні технології проведення ампутації верхніх кінцівок, на даний момент залишається велика кількість ускладнень, що може перешкоджати роботі фізичного терапевта та збільшувати час підготовки верхньої кінцівки до протезування.

Оцінка статистичних показників ускладнень після ампутації здійснювалася з урахуванням загального стану здоров'я пацієнта, наявності супутніх травм, рівня післяопераційного догляду та інших клініко-організаційних факторів:

- Фантомний біль займає перше місце серед ускладнень, бо зустрічається в 53-100% пацієнтів з травматичною ампутацією верхньої

кінцівки. Причина цього болю невідома. Цей біль може бути слабким або сильним, періодичним або безперервним. Його описують як ниючий, пекучий, стріляючий або електризуючи. Носіння протеза може збільшити або усунути біль [18].

- Інфекції рани на сьогоднішні час зустрічаються у 34% пацієнтів. Цей вид ускладнень став зустрічатися частіше, через механізм отримання ампутації, а саме мінно-вибухове поранення, що характеризується занесенням в рану ґрунту, уламків, тканини одягу [19].

- Постампутаційні невроми виникають у 20-30% випадків. Вони виникають на кінцях перерізаних нервів як частина фізіологічного процесу відновлення. Болючі невроми часто є тимчасовими, проте деякі з них ніколи не зникають. Їх може бути важко відрізнити від фантомного болю в кінцівках.

Біль через невроми виникає в куксах, а не в ампутованій кінцівці, і може посилюватися при використанні протезів. Якщо модифікація приймальної гільзи протезу не вирішує проблему, показане хірургічне лікування. Проводять резекцію невроми, дозволяючи куксі нерва втягнутись проксимально, або занурюють її в товщу м'яза.

- Контрактури розвиваються у 10-30% випадків, коли баланс агоністичних і антагоністичних сил не досягнутий або коли немає відповідних реабілітаційних можливостей. Цьому можна запобігти за допомогою кінезіотерапії або ортезування [20].

- Розростання і остеофіти з'являються в основному у дітей, але можуть виникати і у дорослих пацієнтів, коли відшарування окістя від кістки було виконано занадто ретельно, це зустрічається у 5-10%. Точки найбільшого тиску, викликані цими розростаннями або екзостозами, часто потребують хірургічної корекції [21].

Відновити функції верхніх кінцівок значно складніше, ніж нижніх. Це пояснюється тим, що основні завдання нижніх кінцівок обмежуються підтримкою тіла, забезпеченням вертикальної стійкості та різними способами пересування (ходьба, біг, стрибки, підйом по сходах). У той час як основні

функції верхніх кінцівок охоплюють не лише дрібну і велику моторику, але й складніші дії, такі як самообслуговування, взаємодія з довкіллям та іншими людьми, а також самовираження [22].

Протез може замінити важливі функції відсутньої частини тіла, а також відновити зовнішній вигляд. Своєчасне протезування компенсує втрачену вагу тіла, дозволяє уникнути неприродних рухів і запобігає болю в області плечей і спини.

Водночас інтеграція протеза позитивно впливає на схему тіла, формує впевненість у собі та незалежність. Залежно від висоти ампутації, протез складається з окремих компонентів, які індивідуально адаптуються до потреб і вимог – гільзи протеза, ліктьового суглоба, якщо необхідно, і функціональної або пасивної кисті.

Види протезів.

Тягові або механічні (Рис. 1.5) – це протези, які працюють з допомогою кабельних або тягових систем. Окремі компоненти контролюються певними рухами плечового поясу та верхньої частини тіла. Завдяки простій конструкції ці пристрої вирізняються високою надійністю, легкістю у використанні та особливо ефективні для виконання ручної роботи в екстремальних умовах – зокрема за наявності пилу, підвищеної вологості, високих температур або у водному середовищі. Залежно від потреб, різні захвати можна легко замінити на інші. В цей час такі протези забезпечують базові рухи, але не виконують більш точні рухи.



Рис. 1.5 Механічний протез

Міоелектричні протези перетворюють м'язові імпульси в електричні сигнали і передають їх як керуючі команди електроніці протеза (Рис 1.6). Скорочуючи і розслабляючи м'язи-згиначі та розгиначі кукси, біохімічні процеси генерують електричну напругу в мікрвольтовому діапазоні, яку можна виміряти на шкірі. Залежно від сили скорочення, користувач протеза може сам вирішувати, чи повинен відповідний рух рукою або захоплюючим пристроєм здійснюватися швидко, повільно, з силою або м'яко. Окрім функціональності, ця система протезів характеризується високим рівнем комфорту при носінні, а також привабливим і природним зовнішнім виглядом [23].



Рис 1.6 Міоелектричний протез

Опанування роботи міоелектричним протезом проходить в 3 етапи:

Етап 1: Здобуття контролю (проміжний етап): Під час контрольного тренування першим кроком є ознайомлення пацієнта з протезом. Спеціаліст спочатку налаштовує електроди, а потім аналізує перші рухи протезованої руки. Мета контрольного тренування – навчити людину з ампутованою рукою точно контролювати протез і ефективно ним користуватися (тобто отримати «контроль» над протезом).

Етап 2: Стає все більш безпечним (остаточне припасування): на цьому етапі тренується захоплення і відпускання різних предметів в різних площинах і осях. При виборі об'єктів слід звертати увагу на якомога ширший діапазон

розмірів, форм, текстур поверхні та опору. Вправи слід тренувати і повторювати наполегливо до тих пір, поки контроль над протезом не буде засвоєний.

Етап 3: Навчання повсякденним діям (фаза підтримки): з міоелектричним протезом з'являється абсолютно нова свобода рухів. Це повинно мотивувати пацієнтів, навіть якщо процес навчання рухається не так швидко. З часом рухи стають природними і легшими. Важливо, що протез можна використовувати в потрібних ситуаціях. Вправи можна комфортно виконувати наодинці, з друзями або в колі сім'ї. Постійне носіння протеза у повсякденному житті автоматично є тренуванням. Бажана незалежність зростає з кожним днем. Рухи, про які пацієнти, ймовірно, ніколи не замислювалися раніше, доводиться вивчати заново з протезом. Перш за все, потрібен час, практика і терпіння, поки протез не стане надійним помічником у повсякденному житті. Теми водійських прав, переобладнання автомобіля, навчання користуванню протезом та безпечного поведіння з протезом займатимуть пацієнтів у найближчому майбутньому [24].

Біонічний протез руки (Рис 1.7) – це пристрій із зовнішнім джерелом живлення, який використовує вбудовані електроди та акумулятор. Електроди розташовані в куксоприймальній гільзі, яка з'єднується з термінальним пристроєм. Протез реагує на м'язові сигнали, які електроди зчитують із залишкової кінцівки, і виконує відповідні рухи.

Для належного функціонування протеза необхідна активність м'язів у зоні кукси та стабільність об'єму залишкової кінцівки, оскільки щільний контакт між гільзою та кінцівкою забезпечує точне зчитування сигналів. Наприклад, при ампутації на рівні плеча електроди реєструють сигнали від біцепса та трицепса, передаючи команди через перемикач до ліктя, кисті або ротаційного зап'ястя.

Попри інноваційність біонічних протезів, рівень відмови від них або їх пасивного використання залишається значним. Основна причина полягає у відсутності зворотного біологічного зв'язку: користувачі здебільшого

покладаються на зоровий контроль під час виконання рухів, але не відчують протез через нервову систему. Для порівняння, протези з тяговим керуванням забезпечують краще «відчуття» пристрою, хоча для їх роботи потрібно більше зусиль. Однак у разі ампутації на рівні плеча біонічні протези з електричним керуванням вимагають менших зусиль для активації функцій термінального пристрою [25].

Одним із методів, що покращують керуваність протезами при ампутації на рівні плеча, є хірургічна процедура TMR (targeted muscle reinnervation). Вона сприяє кращому використанню біонічного протеза завдяки перенаправленню нервових сигналів до збережених м'язів, що забезпечує більш точний контроль протезом [26].



Рис.1.7 Біонічний протез

Остеоінтеграція – це передова технологія у протезуванні, що передбачає хірургічне вживлення імплантата безпосередньо в кісткову тканину ампутованої кінцівки. Металевий імплантат (зазвичай титановий) інтегрується в кістку, створюючи надійне з'єднання, до якого кріпиться протез. Такий підхід усуває необхідність використання куксоприймальної гільзи, знижує ризик подразнень шкіри та забезпечує кращу стабільність і контроль протеза. Пацієнти отримують можливість відчувати навантаження та опору через протез, що значно підвищує його функціональність і комфорт у користуванні [27].

Остеоінтеграція має важливі переваги, включаючи відсутність дискомфорту від гільзи, кращу керованість і простоту користування. Проте процедура вимагає тривалого періоду реабілітації, значних витрат і ретельного догляду за перехідною зоною, щоб уникнути інфекцій. Технологія застосовується для протезування верхніх і нижніх кінцівок, особливо у випадках, коли традиційні протези є малоефективними. Перспективи розвитку включають вдосконалення матеріалів імплантатів і впровадження сенсорних технологій для покращення зворотного зв'язку між протезом і нервовою системою (Рис 1.8) [28].



Рис. 1.8 Остеоінтеграція

Таким чином, усебічне розуміння особливостей хірургічного втручання та подальших морфофункціональних змін у пацієнтів із втратою кінцівки формує основу для побудови ефективної відновної стратегії. Орієнтуючись на патофізіологічні механізми та індивідуальні потреби, фізичний терапевт здобуває інструменти для покращення якості життя, забезпечення мобільності та підвищення функціональної незалежності осіб після ампутації.

1.3 Сучасні методи фізичної терапії: підходи, механізм дії та засоби впливу

Реабілітація після ампутації є складним та багатогранним процесом, який вимагає використання сучасних методик і підходів. Ефективність терапії значною мірою залежить від індивідуального підходу, адаптації програм до потреб пацієнта та використання інноваційних методів, спрямованих на відновлення фізичних функцій, зменшення болю та покращення якості життя. У цьому підрозділі розглянуто основні аспекти та механізми впливу фізичної терапії, які допомагають пацієнтам повернутись до активного життя після втрати кінцівки.

1. Оцінка індивідуальних потреб

Оцінка індивідуальних потреб є першим кроком у реабілітації пацієнта після ампутації. Вона включає комплексний аналіз фізичного, психологічного та соціального стану. Під час оцінювання перевіряють функціональний стан залишкової кінцівки, силу та рухливість м'язів, а також оцінюють стан кукси – її форму, наявність болю чи набряку. Використовуються опитувальники та тести для визначення рівня активності пацієнта до травми та його життєвих цілей. Ця оцінка дозволяє створити алгоритм фізичної терапії, який відповідає конкретному запиту пацієнта.

2. Рання реабілітація

Рання реабілітація розпочинається ще в реанімації і включає заходи для збереження рухливості суглобів, профілактики м'язової атрофії. До програми входять легкі ізометричні вправи, вправи на збереження рухів у плечовому суглобі та масаж. Позиціонування забезпечує правильне формування кукси та профілактику контрактур. Крім фізичних аспектів, рання реабілітація передбачає психологічну підтримку пацієнта для полегшення адаптації до нового стану [29].

3. Контроль фантомного болю або болю

Контроль болю є важливим аспектом реабілітації. Фантомний біль або ж звичайний біль стає значною перешкодою у роботі фізичного терапевта. Він відіграє провідну роль у функціонуванні людини протягом дня і спроможності її до занять з фізичним терапевтом та до навантаження з яким, може справитися людина. Інструменти боротьби з фантомним болем це дзеркальна терапія та електроміостимуляція, хоча зазначити, що в різних джерелах їх доказова база дуже варіюється. У складних випадках застосовується медикаментозна терапія.

4. Комплексні вправи

Комплекс фізичних вправ має на меті зміцнення м'язів, що збереглися після ампутації, профілактику розвитку контрактур, а також загальне підвищення рівня фізичної підготовленості пацієнта. До програми входять вправи з еспандерами, ізометричні вправи, розтяжка та координаційні вправи. Кардіотренування (наприклад, ходьба чи вправи на велотренажері) підвищують витривалість. Такі вправи не лише укріплюють м'язи, але й сприяють підготовці пацієнта до використання протеза та повернення до активного способу життя.

5. Пацієнт-центричний підхід

Пацієнт-центричний підхід передбачає активну участь пацієнта у створенні реабілітаційного плану. Лікарі та фізичні терапевти враховують індивідуальні цілі та бажання пацієнта, наприклад, повернення до професійної діяльності або спорту. Такий підхід забезпечує гнучкість у виборі методів реабілітації, підвищує мотивацію пацієнта та сприяє досягненню довготривалих результатів [30].

6. Функціональне тренування з протезом

Функціональне тренування з протезом спрямоване на відновлення навичок, необхідних у повсякденному житті. На початковому етапі пацієнт навчається виконувати базові дії, такі як хапання чи переміщення предметів. З часом тренування ускладнюється, і пацієнт освоює складніші завдання,

наприклад, використання столових приборів або письмові дії. Ця методика формує нові нейронні зв'язки, що дозволяє мозку сприймати протез як частину тіла.

Основна мета реабілітації людей з ампутацією полягає у максимально можливому відновленні функцій, втрачених через відсутність кінцівки. Значного успіху можна досягти завдяки забезпеченню пацієнтів технічними засобами реабілітації, такими як протези, які замінюють частково або повністю втрачену кінцівку.

Послідовність реабілітаційних заходів для пацієнтів з ампутаціями нижніх кінцівок включає кілька етапів, що відображають різні періоди відновлення. Згідно з класифікацією, запропонованою Глиняною О.О., виділяються такі періоди:

- Ранній післяопераційний період, який охоплює перші 1-7 днів після операції.
- Пізній післяопераційний період, що триває з 7 до 21 дня після хірургічного втручання.
- Відновлювальний період, який розпочинається з 17-21 дня і продовжується до 10-12 тижнів після операції.

Ця диференціація дозволяє ефективно планувати реабілітаційні заходи на кожному етапі, враховуючи особливості стану пацієнта.

У першому періоді лікування починають займатися відразу після ампутації до зняття швів (при загоєнні кукси первинним натягом) або до повного загоєння поверхні (за вторинному натягу, коли з якихось причин зашити шкіру кукси неможливо).

У пізньому післяопераційному періоді реабілітаційні заходи спрямовані на зміцнення ослаблених м'язів і відновлення рухливості у суглобах за допомогою лікувальної гімнастики. Масаж або самомасаж допомагає розслабити м'язи, які перебувають у стані гіпертонусу, а також підвищити еластичність рубця кукси через розтирання та розминання. Для покращення венозного та лімфатичного відтоку застосовуються лімфодренажні техніки, а

використання еластичного бинта чи компресійного рукава забезпечує необхідну еластичну компресію. Такі заходи створюють основу для подальшого успішного відновлення [23].

Šupolová K. та Barkasi D. зазначають, що у процесі реабілітації доцільно використовувати такі методи, як механотерапія (масаж, м'які техніки), електротерапія (зокрема, TENS – черезшкірна електронейростимуляція), світлолікування (лазеротерапія), водолікування та теплотікування. Ці підходи здебільшого застосовуються для досягнення знеболювального ефекту, особливо у разі фантомних болів.

На їхню думку, важливим елементом комплексного реабілітаційного лікування є психологічна підтримка. Втрата кінцівки може спричинити різноманітні психоемоційні стани, які впливають на якість життя пацієнта і часто є складними для контролю. У найважчих випадках, коли пацієнт впадає в депресію та втрачає інтерес до оточення, необхідна допомога клінічного психолога або психіатра.

Такі заняття можуть бути як індивідуальними, так і груповими. У груповій терапії пацієнти мають змогу спілкуватися з іншими людьми, які опинилися у схожій ситуації. Це дозволяє їм побачити, як інші справляються зі змінами у фізичному стані, що стає додатковою мотивацією [31].

Дослідники Liu X., Zhang D., Miao K., Guo Y., Jiang X., Zhang X., Jia F., Tang H. та Dai C. провели оцінку емпіричних даних щодо ефективності використання віртуальних технологій у протезній реабілітації пацієнтів з ампутаціями верхніх кінцівок. Узагальнення результатів їхнього дослідження надає цінну інформацію про потенційні переваги таких технологій у вирішенні проблем, пов'язаних із втратою верхніх кінцівок [32].

Дослідження Prahm та колег присвячене ефективності ігрових технологій у реабілітації пацієнтів з ампутуваними кінцівками, показали, що такі підходи мають низку переваг, зокрема підвищення мотивації та залученості пацієнтів, удосконалення навичок керування протезами та можливість проводити тренування в домашніх умовах. Виявлено, що ігрові

втручання забезпечують краще покращення електроміографічного (ЕМГ) контролю порівняно з традиційними методами. Це проявлялося у здатності пацієнтів ефективніше перемикатися між ступенями свободи руху та пропорційно активувати м'язові сигнали. Додатково зафіксовано позитивний вплив на міоелектричні здібності пацієнтів і короткострокове покращення параметрів ЕМГ-контролю [33].

Таким чином, сучасні методики реабілітації пацієнтів з ампутаціями кінцівок, які включають фізичну терапію, психологічну підтримку, використання технологій віртуальної реальності та ігрових підходів, забезпечують комплексний підхід до відновлення. Поєднання інноваційних технік з традиційними методами дозволяє не лише покращити фізичний стан пацієнтів, але й сприяє їхній соціальній та психологічній адаптації.

Використання таких інструментів, як протези нового покоління, інтегровані з нейром'язовою реінервацією, або ігрові технології, стимулює мотивацію до реабілітації та сприяє поверненню пацієнтів до активного способу життя. Ці досягнення підкреслюють важливість мультидисциплінарного підходу у відновленні функціональних можливостей і якості життя осіб, які пережили ампутацію.

Висновки до розділу 1

Реабілітація осіб із ампутаціями верхніх кінцівок є складним і багатограним процесом, що враховує анатомічні, фізіологічні та психологічні аспекти. Функціональна анатомія верхньої кінцівки розкриває широкий спектр рухів і завдань, які необхідно брати до уваги при розробці ефективних реабілітаційних програм. Втрата кінцівки не лише значно обмежує функціональні можливості, але й створює додаткові виклики через ускладнення, такі як фантомний біль, контрактури чи невроми, які потребують індивідуального підходу в лікуванні.

Особливу увагу слід приділяти правильній обробці кукси, адже її стан безпосередньо впливає на тривалість і якість підготовки до протезування. Сучасні технології, такі як міоелектричні та біонічні протези, відкривають нові можливості для функціонального відновлення. Вони не лише відновлюють частину втрачених функцій, але й значно полегшують соціальну адаптацію пацієнтів. Проте успішне використання таких пристроїв вимагає ретельного навчання та поступового формування навичок.

Ключовою складовою реабілітації є фізична терапія. Вона включає комплекс спеціалізованих вправ, спрямованих на зміцнення м'язів, профілактику контрактур, покращення рухливості та підготовку кукси до носіння протеза. Індивідуальний підхід до кожного пацієнта забезпечує високу результативність реабілітаційних програм, враховуючи їхні унікальні потреби та можливості.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для реалізації сформованих завдань магістерського дослідження використовували наступні методи:

Теоретичні методи.

Робота над вивченням літературних джерел починається з пошуку відповідної інформації та попереднього ознайомлення. Слід зазначити, що працюючи над літературою, надавати перевагу необхідно науковим роботам закордонних авторів або останнім конференціям у світі фізичної реабілітації. В процесі пошуку та аналізу літератури слід обирати ту, що містить найбільш новітні та доказові методи роботи.

Під час дослідження особлива увага зверталася на такі питання:

- Причини та види ампутації верхньої кінцівки на рівні плеча.
- Вплив фізичних вправ на організм хворого.
- Механізм підготовки кукси до протезування.
- Основні методики роботи пацієнтів з ампутаціями.

Результат дослідження дозволив сформулювати уявлення про актуальність цього питання, вивчити досвід фізичної терапії при ампутаціях верхньої кінцівки, як вітчизняних так і закордонних спеціалістів, визначити мету та завдання, підібрати методики дослідження.

Клініко-функціональні методи дослідження.

Збір анамнезу (захворювання, життя та соціальний), візуальна аналогова шкала болю, гоніометрія плечового суглоба, мануально-м'язове тестування, оцінка набряку, оцінка балансу Берга, огляд та пальпація кукси.

Методи статистичної обробки даних.

Після огляду теоретичних підходів та методичних засад дослідження, важливо розглянути конкретні клініко-функціональні методи, що застосовуються для оцінки стану пацієнтів з ампутацією верхньої кінцівки. Ці

методи дозволяють більш детально вивчити фізичний стан пацієнтів, оцінити функціональні можливості та проводити етапний контроль. Таким чином, клініко-функціональні методи стають важливим інструментом для визначення подальшої стратегії лікування та реабілітації. Далі розглянемо основні методи, що були використані в рамках даного дослідження [34].

Мануально-м'язове тестування – це метод оцінювання функціонального стану та сили окремих м'язів або м'язових груп, що базується на здатності пацієнта виконувати рухи з урахуванням сили тяжіння та прикладеного ручного опору.

Сьогодні мануальне м'язове тестування займає важливе місце в галузі медицини – діагностиці роботи м'язів. Оцінка отриманих результатів відображає здатність пацієнта довільно скорочувати м'язи та виконувати певні рухи. У м'язовому тестуванні для кожного м'яза або групи м'язів використовується певний рух, який називається тестовим рухом. Мануально-м'язове тестування передбачає розроблені та впорядковані рухи, спрямовані на оцінку окремих м'язів або м'язових груп, причому виконання кожного руху здійснюється з визначеного вихідного положення.

Залежно від характеру тестового руху, тобто подоланого опору, можна зробити висновок про силу та функціональні можливості досліджуваних м'язів. Основні поняття, які використовуються в ручному тестуванні м'язів:

- вихідне положення пацієнта під час тесту;
- тестовий рух;
- важкість пересування досліджуваними м'язами частини тіла;
- мануальний опір;
- оцінка сили м'язів.

Вихідне положення. Початкове положення чітко визначено і є сталим для цього руху. Він повинен бути обраний таким чином, щоб забезпечити умови для виконання відповідного руху. Локалізація і ступінь цього порушення дозволяють оцінити функцію м'язів-стабілізаторів.

Тестовий рух – це дія м'язів при якому вони рухають певний сегмент тіла за допомогою певного обсягу рухів, чітко націлених на відповідні частини тіла у певному напрямку. Як правило, діапазон рухів для односуглобових м'язових тестів зазвичай дорівнює повному діапазону рухів суглоба, на який вони впливають.

Складність або неможливість здійснити необхідний тестовий рух по повній амплітуді може бути пов'язана не тільки з м'язовою силою, але й з механічними ушкодженнями.

Важкість частини тіла, яку переміщує досліджуваний м'яз, є важливим критерієм для вимірювання сили. Щоб позначити цю складність при мануальному тестуванні м'язів, використовується термін «гравітація». Відповідно до вихідного положення, пробний рух може бути направлений абсолютно вертикально вгору, проти гравітації, тобто антигравітаційним. Здатність досліджуваного м'яза виконувати антигравітаційні рухи в повному обсязі вважається одним з головних критеріїв оцінки мануального тестування м'язів – задовільно, або три бали, що відповідає 50% збереження функціональності.

Мануальний опір є ще одним основним критерієм оцінки м'язової сили. Щоб ручне тестування м'язів було максимально об'єктивним, точним і відтвореним методом діагностики, необхідно, щоб опір був стандартним у локалізації, напрямках і методах застосування [35].

Тривалість проведення тестування для кожного пацієнта становить щонайменше 30 хвилин. Найбільш широко використовуваною шкалою для мануально-м'язового тестування є шкала Ловетта (таблиця 2.1).

Гоніометрія – це спеціальне обстеження для визначення амплітуди рухів в суглобах.

Досліджують окремо два види суглобової рухливості – активну амплітуду руху (обстежуваний робить рухи самостійно, без допомоги дослідника) і пасивну амплітуду (рухи в суглобі проводяться дослідником відповідно до фізіологічного напрямку досліджуваного руху). У нормальних

умовах обсяг активних рухів в суглобах менше, ніж пасивних. У записах результатів вимірювання слід відображати амплітуду обох видів рухів.

Таблиця 2.1

Показники шкали Ловетта

Оцінка 0	Відсутність ознак напруження при спробі довільного руху
Оцінка 1	Відчуття напруження м'язів при спробі довільного руху
Оцінка 2	Виконання руху в повному обсязі в умовах розвантаження
Оцінка 3	Виконання руху в повному обсязі, протидіючи силі гравітації
Оцінка 4	Виконання руху в повному обсязі, протидіючи силі гравітації та помірної протидії
Оцінка 5	Виконання руху в повному обсязі, протидіючи силі гравітації з максимальною протидією

При вимірюванні звичайним гоніометром одну браншу (нерухоме плече інструменту) встановлюють відповідно поздовжньої осі проксимального (нерухомого) сегмента кінцівки так, щоб вісь шарніра кутоміра збігалася з віссю суглоба; другу браншу (рухоме плече) встановлюють уздовж поздовжньої осі дистального сегмента кінцівки, який виконує рух. Дуже важливо забезпечити достатню фіксацію проксимального сегмента, щоб виключити передачу виконуваного руху сусіднім суглобам.

Вихідне положення при дослідженні рухливості в суглобах може варіюватися залежно від досліджуваного сегмента. Для вимірювання діапазону рухів в плечовому суглобі вихідне положення – лежачи на животі та спині. З нульової позиції вимірюють відповідні рухи в різних площинах.

Положення, займане суглобами при нейтральній позиції тіла, вважають «нульовим».

Вимірювання рухливості в суглобах по нейтральному нуль-прохідному методу. Даний метод вимірювання являє собою надійний спосіб визначення амплітуди рухів в суглобах та її документації; він відрізняється від інших методів вимірювання логічною побудовою, дає швидке орієнтування і можливість порівняння з результатами попередніх досліджень. Нейтральний нуль-прохідний метод вимірювання в більшості розвинених країн рекомендований як основний.

Методика оцінки згинання у плечовому суглобі – норма $0-180^{\circ}$ (Рис. 2.1). Вихідне положення – лежачи на спині, лопатка щільно прилягає до кушетки. Руки розташовані вздовж тулуба, плече, лікоть і кисть знаходяться в нейтральному положенні («0»).

Вісь руху гоніометра розташовується на рівні акроміального відростка, що відповідає проекції центру головки плечової кістки.

Нерухома бранша гоніометра вирівнюється по середній пахвовій лінії. Під час тестового руху рухома бранша позиціонується по поздовжній середній лінії плечової кістки, орієнтуючись на шилоподібний відросток променевої кістки. Виконується рух згинання у плечовому суглобі.



Рис 2.1 Згинання у плечовому суглобі

Методика оцінки розгинання у плечовому суглобі – норма $45-50^{\circ}$ (Рис 2.2). вихідне положення – лежачи на животі. Лопатка стабілізується

рукою фахівця. Руки розташовані вздовж тулуба, плече, лікоть і кисть знаходяться в нейтральному положенні («0»).

Вісь руху гоніометра розташовується на рівні акроміального відростка, що відповідає проекції центру головки плечової кістки. Нерухома бранша гоніометра вирівнюється по середній пахвовій лінії. Під час виконання тестового руху рухома бранша позиціонується по задній середній лінії плечової кістки, орієнтуючись на шилоподібний відросток променевої кістки. Виконується рух розгинання в плечовому суглобі.

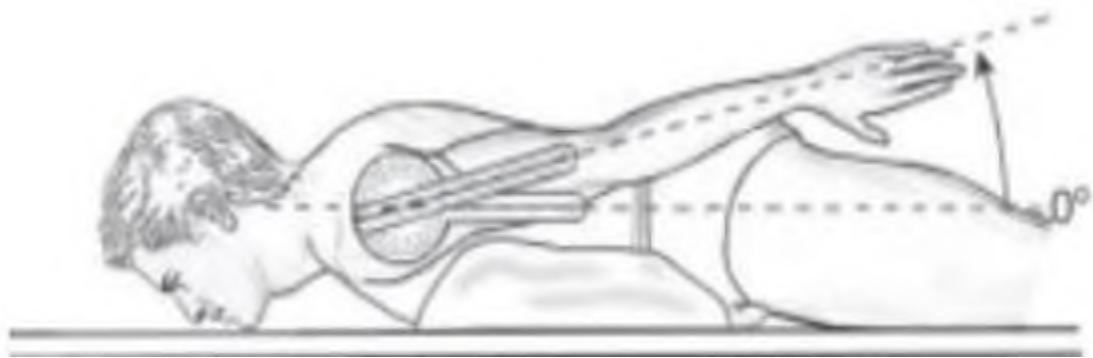


Рис 2.2 Розгинання у плечовому суглобі

Методика оцінки відведення у плечовому суглобі – норма 0-180° (Рис 2.3). Вихідне положення – лежачи на спині, руки розташовані вздовж тулуба. Плече, лікоть і кисть знаходяться у нейтральному положенні («0»).

Вісь руху гоніометра розташована на рівні акроміального відростка, що відповідає проекції центру головки плечової кістки. Початкове положення гоніометра встановлено на 0°.

Нерухома та рухома бранші гоніометра вирівняні по середній пахвовій лінії, паралельно грудині. Після виконання тестового руху рухома бранша розташовується вздовж середньої лінії плечової кістки, орієнтуючись на шилоподібний відросток променевої кістки.

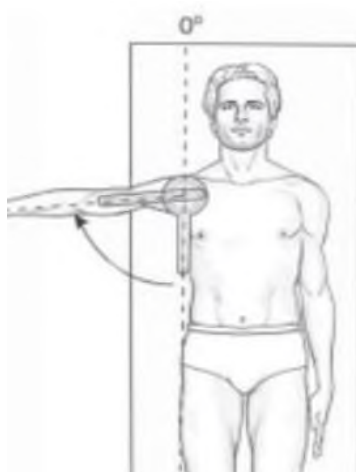


Рис 2.3 Відведення у плечовому суглобі.

ВАШ – візуальна аналогова шкала, яка дозволяє оцінити рівень болю або фантомного болю.(Рис.2.4).



Рис. 2.4 Шкала оцінки інтенсивності болю.

Аналіз набряку. Для перевірки наявності набряку досліднику необхідно натиснути пальцем та тримати не менше 2 секунд на кінцівці. Набряк кукси виникає через недостатню рухливість та дисбаланс розподілення рідини через ампутацію (таблиця 2.2).

Огляд кукси:

- Форма кукси – конічна, булавовидна, циліндрична, квадратна тощо.
- Наявність надлишку чи нестачі м'яких тканин кукси.
- Стан рани – еритема, дренажі, набряк.
- Середовище рани.
- Наявність ущільнень

Таблиця 2.2

Аналіз набряку кукси

Бал	Опис
1	Глибина натиску до 2 мм з негайним вирівнянням
2	Глибина натиску до 3-4 мм з вирівнянням в межах 15 сек
3	Глибина натиску 5-6 мм з вирівнянням в межах 60 сек
4	Глибина натиску 8 мм з вирівнянням в межах 2-3 хвилини

Пальпація – болючість, симптом Тінеля (виявлення подразнених нервів; виконується легкою перкусією по нерву), наявність гострих країв кістки та ущільнень.

Антропометричні дані – довжина кукси та об'єм.

Оцінка постави пацієнта з ампутацією верхньої кінцівки. У пацієнтів при огляді верхнього плечового поясу та постави може спостерігатися підняття та протракція лопатки, внутрішня ротація та приведення в плечовому суглобі, обмеження ротації в шийі та згинання вбік, кіфотична поза.

Оцінка балансу Берга використовується для об'єктивного визначення здатності (або нездатності) пацієнта зберігати рівновагу під час серії заздалегідь вивчених завдань. Складається з 14 пунктів, кожен з яких складається з порядкової шкали від 0 до 4, де 0 – це найнижчий рівень функції або її відсутність, а 4 – найвищий рівень функції. Тестування займає приблизно 20 хвилин та не включає оцінку ходи. Оцінює:

Зміна положення: встати з положення сидячи; стояння не тримаючись; сидіння без підтримки спини; сісти з положення стоячи; переміщення (з ліжка на крісло); стояння із заплющеними очима; стояння зі стуленими стопами; потягнутися вперед прямою рукою; піднімання предмета (капця) з підлоги; обертання назад (ноги на одному місці); обернутися на місці на 360 градусів; стояння з одною ногою, поставленою на сходинку (лаву); стояння зі стопами на одній лінії одна за одною; стояння на одній нозі.

Інтерпретація результатів:

Нижче 50 %: низький рівень фізичної працездатності; 50-80 %: помірний рівень фізичної працездатності; вище 80 %: високий рівень фізичної працездатності.

2.2 Організація дослідження

Перший етап (жовтень – березень 2023 – 2024 рр.) вивчення літературних джерел, формування теми, мети, завдань магістерської роботи. Написання першого і другого розділів магістерської роботи

Другий етап (березень – лютий 2024-2025 рр.) збір анамнезу, проведення тестувань та опитувань, розробка плану втручань та його реалізація. Написання 3 розділу магістерської роботи.

Третій етап (лютий – березень 2025 р.) – статистичне опрацювання та аналіз здобутих результатів. Написання висновку магістерської роботи та оформлення літературних джерел.

Під час проведення наукового дослідження було задіяно 15 осіб з трансгумеральною ампутацією верхньої кінцівки, серед яких 1 пацієнт з подвійною, а інші 15 з одnobічною. Середній вік пацієнтів становить 48 років, серед яких 1 пацієнтові – 19 років, а іншим від 40 до 55.

Після збору анамнезу та проведення порівняльного аналізу медичної документації, було встановлено, що усі пацієнти отримали ампутацію пов'язану із захистом Батьківщини. Тобто всі пацієнти отримали мінно-вибухове поранення. Переважна більшість хворих мали посттурнікетний синдром, період евакуації із зони бойових дій до стабілізаційних пунктів тривав від 5 до 12 годин. Тривале операційне втручання пов'язане зі складністю операції та наявними травмами. Період перебування у реанімації у всіх пацієнтів був різний від 2 до 7 діб, з подальшим проходженням медикаментозного лікування. За цей період у пацієнтів сформувались змішані

контрактури найчастіше це поєднання міо- та тендогенної патології. Через це виникали значні проблеми з подальшим протезуванням.

Основними скаргами в першу добу перебування в відділенні були: фантомні болі або відчуття, біль у суглобі, зменшення обсягу рухів.

Відповідно до цього пацієнта необхідна комбінована допомога. Для зменшення прояву больового синдрому проводилася необхідна медикаментозна терапія. В той час, як фізична терапія була спрямована на зменшення контрактури, збільшення м'язової сили, формування кукси до протезування та зменшення прояву фантомних відчуттів.

Вищезазначене підкреслює необхідність комплексного мультидисциплінарного підходу. Окрім фізичного терапевта, також не менш важливим є втручання лікаря фізичної та реабілітаційної медицини, психолога та ерготерапевта для забезпечення надання максимальної допомоги пацієнтам.

Висновки до розділу 2

У ході магістерського дослідження були застосовані теоретичні, клініко-функціональні та статистичні методи дослідження, які дозволили комплексно оцінити стан пацієнтів із ампутацією верхньої кінцівки на рівні плеча, визначити основні проблеми та запропонувати ефективні методики реабілітації.

Теоретичний аналіз літературних джерел дав змогу визначити сучасні підходи до фізичної терапії при ампутаціях, включаючи механізми підготовки кукси до протезування та вплив фізичних вправ на організм пацієнта. Було проаналізовано досвід закордонних і вітчизняних спеціалістів, що стало основою для формування наукової бази дослідження.

Клініко-функціональні методи (збір анамнезу, гоніометрія, мануально-м'язове тестування, оцінка набряку, огляд кукси, оцінка постави та балансу) дозволили об'єктивно оцінити фізичний стан пацієнтів, їх функціональні можливості та наявність ускладнень. Особлива увага приділялася

використанню шкал оцінки, таких як візуально-аналогова шкала болю та оцінка балансу Берга, які забезпечують стандартизований підхід до аналізу результатів.

Застосування методів статистичної обробки даних забезпечило можливість кількісної оцінки змін у стані пацієнтів, що відбулися під час реабілітації, та дозволило зробити обґрунтовані висновки щодо ефективності запропонованих методів втручання.

Результати дослідження підтвердили, що комплексний підхід до фізичної терапії пацієнтів з ампутацією верхньої кінцівки дозволяє покращити функціональні можливості, підготувати куксу до протезування та підвищити якість життя пацієнтів. Подальший розвиток досліджень у цьому напрямі сприятиме удосконаленню реабілітаційних програм та підвищенню їх ефективності.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ З ТРАНГУМЕРАЛЬНОЮ АМПУТАЦІЄЮ ТА ОЦІНКА ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

3.1 Розробка програми фізичної терапії осіб з трансгумеральною ампутацією

Побудова ефективної програми фізичної терапії для пацієнтів із трансгумеральною ампутацією є складним і багатокомпонентним процесом. Вона потребує комплексного підходу, що включає оцінку фізичного стану, когнітивних функцій, психологічного адаптаційного ресурсу та соціальних факторів.

Одним з важливих етапів побудування програми фізичної терапії є розгляд клінічного випадка за принципами Міжнародної класифікації функціонування, інвалідності та здоров'я дозволяє нам описати стан здоров'я людини в усіх аспектах його життєдіяльності. Саме цей інструмент дозволяє комплексно оцінити стан пацієнта.

За допомогою МКФ здійснюється оцінка фізичного дефіциту через втрату кінцівки, а також, вплив ампутації на здатність здійснювати повсякденні дії, наприклад, самообслуговування, комунікацію та здатність повернення до професійної діяльності.

Дуже важливим фактором є й те, що ця класифікація враховує психологічні та соціальні складові. До яких відноситься адаптація пацієнта до нових умов життя, соціальну взаємодію, та бар'єри у суспільстві. Перелічені пункти впливають на інтеграцію у суспільство пацієнта з ампутацією

Первинне оцінювання пацієнтів давало нам змогу визначити спрямованість реабілітаційних заходів для хворих з трансгумеральною ампутацією, окреслити мету та основні завдання фізичної терапії, дібрати відповідні втручання. Під час складання програми фізичної терапії, здійснювали постановку цілей у SMART-форматі. Дотримуючись основних

принципів: реалістичність, вимірність, обмеженість в часі та чітко оговорені з пацієнтом, якщо це не можливо, то з найближчими родичами. На стаціонарному етапі лікування доцільно ставити короткострокові цілі, через обмеження у ресурсах часу.

Структура алгоритму втручань залишалася відповідно до визначених принципів, однак у процесі її реалізації вносилися корективи, зумовлені індивідуальними особливостями пацієнтів із трансгумеральною ампутацією. Враховуючи результати первинного оцінювання за принципами МКФ, було необхідно адаптувати терапевтичні заходи відповідно до фізичного, когнітивного та емоційного стану кожного хворого.

Реабілітаційне втручання у пацієнтів після ампутації верхньої кінцівки на ранньому етапі здійснювалося згідно зі структурованим алгоритмом клінічної діяльності фізичного терапевта, що передбачав послідовне виконання етапів оцінювання, планування та реалізації індивідуалізованої програми відновлення.

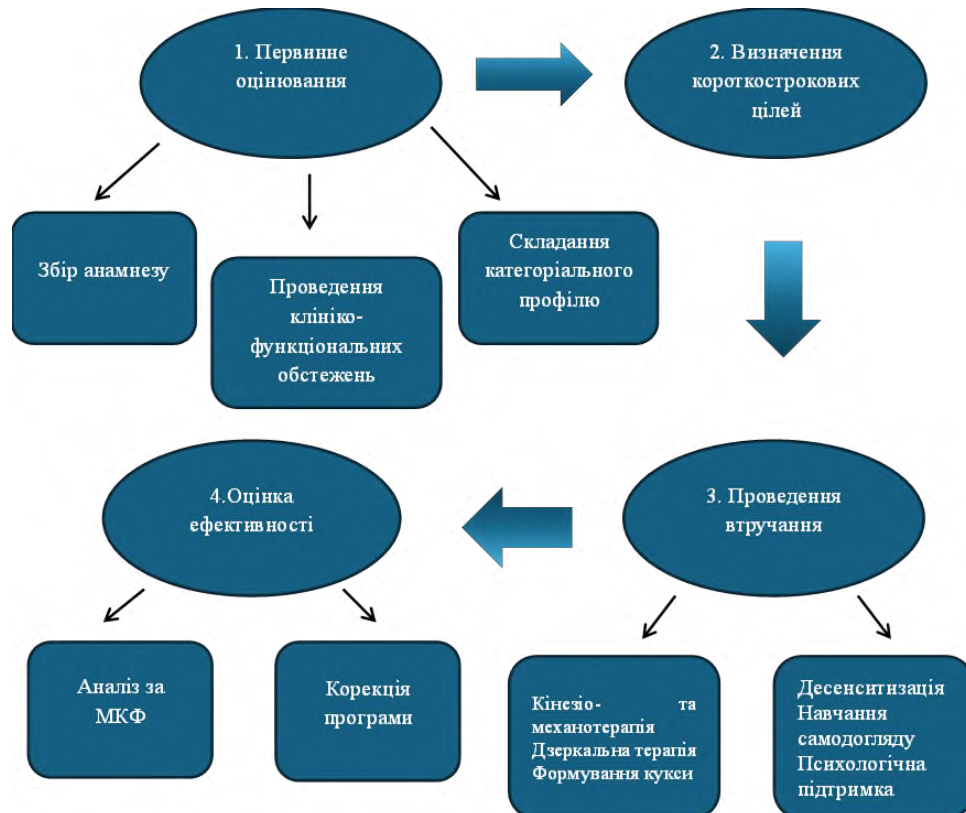


Рис. 3.1 Схема клінічної діяльності фізичного терапевта у дослідженні

Під час побудови програми фізичної терапії враховувались когнітивні порушення (через наявність великої кількості акубаротравм) та супутні травми чи захворювання. Наявність цих порушень ускладнює побудову програми втручання та її реалізацію. У процесі роботи з контингентом пацієнтів з ампутацією провідну роль відігравали принципи наочності, свідомого та активного ставлення людини до реабілітації, бо в 40% пацієнтів, обов'язкова демонстрація вправи фізичним терапевтом для подальшого її виконання.

Таблиця 3.1

Реабілітаційний план пацієнтів

Ква-ліфікатор	Проблема	Методи обстеження	Інтервенції
b2350	Погіршення підтримки рівноваги тіла	Шкала Балансу Берга	Вправи на баланс в положенні стоячи на нестабільних поверхнях, балансувальні диски, платформа BOSU. Вправи для укріплення м'язів кору
b260	Порушення чутливості у зоні ураження	Перевірка поверхневої, глибокої та температурної чутливості	Десенситизація
b280	Відчуття фантомного болю	ВАШ	Дзеркальна терапія, TENS
b710	Обмеження амплітуди рухів у правому плечовому суглобі	Гоніометрія	Стретчинг, мобілізація по Мейтленду
b730	Зменшення м'язової сили	Мануально-м'язове тестування	Активні вправи з подоланням дії сили тяжіння; З подоланням опору та обтяженням

Продовження таблиці 3.1

d410	Складність у вставанні з підлоги	Спостереження	Навчання вставання з підлоги
------	----------------------------------	---------------	------------------------------

Згідно з алгоритмом втручань фізичний терапевт застосовує техніки зменшення фантомного болю та болю, а також підготовку кукси до подальшого протезування. До таких технік відноситься дзеркальна терапія, десенситизація, електрична міостимуляція.

Дзеркальна терапія, цей підхід використовує перевагу мозку що до пріоритетності зорового зв'язку над пропріоцептивним зв'язком що до положення кінцівки. При фантомному болі, який викликаний нейропатичними процесами, цей підхід пропонує потенційне полегшення. Доведено, що дзеркальна терапія підвищує збудливість кори та спинного мозку, через вплив на систему дзеркальних нейронів. Ці нейрони за конструкцію латеральності, тобто розрізнення сторони тіла.

Дзеркало використовується для створення відбивної ілюзії ураженої кінцівки, щоб змусити мозок подумати, що рух відбувся без болю, або створити позитивний візуальний зворотний зв'язок руху кінцівки. Дзеркало розташовується таким чином, що відображення протилежної кінцівки з'являється на місці ампутованої.

Пацієнт кладе неуражену кінцівку перед дзеркалом, а куксу на інший бік, якого пацієнт бачити не повинен. Він дивиться в дзеркало з боку здорової сторони і виконує певні рухи. У пацієнта виникає штучний зоровий зв'язок про рухи фантомної кінцівки [35; 36].

Десенситизація – допомагає зробити кінцівку менш чутливою та зменшити толерантність до дотику. Починати необхідно з доторкувань дуже м'якого матеріалу, наприклад, ватна кулька, з часом матеріал буде змінюватися на більш щільний, наприклад, махровий рушник або інші

тканини, по мірі звикання пацієнта. Подразнення необхідно здійснювати обережними коловими руками.

Після того як пацієнт звикне до зазначеного виду подразнень, це буде поштовхом до переходу до постукування та масажування. Постукування виконується по лінії шва, також можна здійснювати по пов'язці. Залишкову кінцівку слід стукати тільки кінчиками пальців, а не нігтями.

Масаж – це техніка, яку використовують, щоб пом'якшити тканину рубця на кінцівці, покращити діапазон руху навколо рубця. Допомагає зменшити фантомні відчуття або болі та зменшує дискомфорт під час носіння протезу. Слід пам'ятати про те, що масажні маніпуляції слід починати після повного загоєння ран [37].

Особливості проведення:

- Під час масажування використовуйте кінчики пальців на руках, щоб масажувати тканину під рубцем та навколо нього в декількох напрямках.
- Масаж здійснюється впродовж 5-10 хвилин 2 рази на добу, коли здійснюєте цю процедуру, прикладайте стільки тиску, скільки може витримати пацієнт.

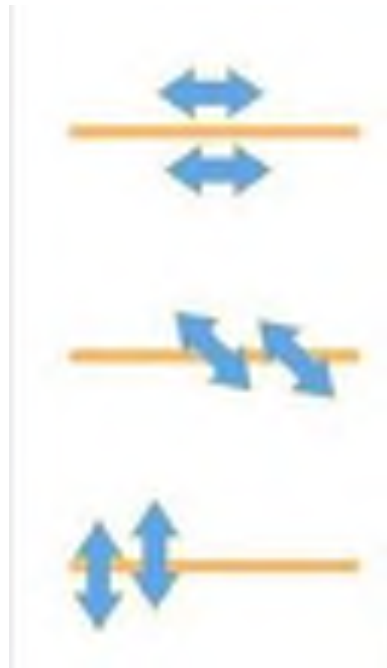


Рис.3.2 Напрямки зміщення рубця

Зменшення набряку.

Для цього застосовують еластичний бинт або компресійну панчошу, щоб зменшити або контролювати набряк кукси. Це може допомогти також зменшити фантомний або звичайний біль. Бинтування також відіграє провідну роль у підготовці кукси до протезування та подальшого користування протезом [38; 39].

Основні принципи бинтування:

- Обертання бинтом здійснювати внатяжку, для запобігання ослаблення тиску і появи зморщень.
- Бинт накладається по діагоналі, а не по колу.
- Рівномірно розподіляти шари знизу вверху.
- Пов'язка внизу повинна бути більш щільною, ніж зверху.

На початкових етапах необхідно знімати та накладати пов'язку кожні 4 години [40].

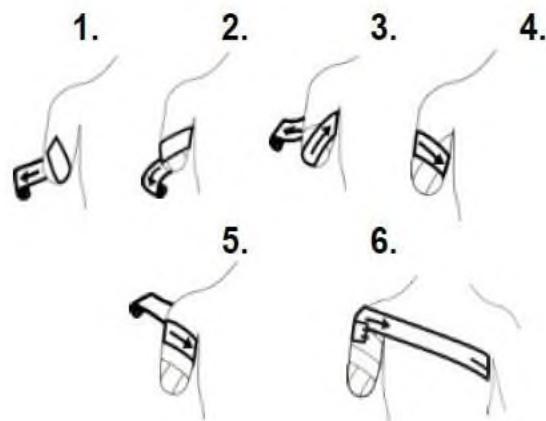


Рис. 3.3 Схема бинтування кукси при трансгумеральній ампутації

Електрична стимуляція нервів (TENS).

TENS – це недорога, безпечна та проста у використанні методика знеболення. TENS вводять за допомогою портативного пристрою з живленням від батареї, який генерує електричні струми, які подаються на шкіру для активації підлеглих нервів.

Застосування стимуляції починалося з навчання пацієнта про фантомний біль та периферичні механізми, що лежать в його основі.

Пацієнтам проводили високочастотну стимуляцію (1000Гц) протягом 15 хвилин, а потім негайно низькочастотну (10 Гц). Електроди були розташовані на переднє бічній стороні залишкової кінцівки, в зоні м'язово-шкірного нерва. В обох випадках інтенсивність поступово збільшували в три рази до найвищого допустимого рівня [41; 42].

Після ампутації верхньої кінцівки можна спостерігати підняття плеча на стороні операції вгору та вперед, а також асиметрію положення плечей і появу крилоподібності лопаток. Однією з причин таких змін є порушення м'язової рівноваги та зниження кількості сенсорних сигналів від м'язів плечового поясу, що пов'язано зі зменшенням їхньої ваги. У зв'язку з цим необхідно включати вправи, спрямовані на опускання плеча на стороні ампутації, зближення лопаток та притискання їх до грудної клітки [43].

Після ампутації верхніх кінцівок, незалежно від рівня ампутації, під час підготовки до протезування вирішуються такі основні завдання:

1. Збільшення загальної витривалості та працездатності організму;
2. Зміцнення м'язів кукси та прилеглих суглобів;
3. Покращення кровообігу та лімфотоку в області кукси;
4. Усунення контрактур і обмеження рухливості у суглобах ампутованої кінцівки;
5. Зміцнення м'язів тулуба та плечового поясу;
6. Тренування симетричних рухів для подальшого користування протезом;
7. Профілактика або корекція сколіозу та викривлення хребта;
8. Розвиток координації рухів як верхніх, так і нижніх кінцівок.

Ці завдання визначають необхідність застосування загальнорозвиваючих та спеціальних вправ, адаптованих до клінічного стану та функціональних можливостей пацієнта [44].

Загальнозміцнювальні вправи сприяють укріпленню всього організму, підвищенню витривалості та підготовці до фізичних навантажень. Для їх

виконання використовують різноманітний спортивний інвентар, зокрема манжети, обтяжувачі, гімнастичні палки, фітболи та еспандери.

Спеціальні вправи підбираються індивідуально, з урахуванням потреб пацієнта, зосереджуючись на тренуванні найбільш ослаблених м'язових груп. Після ампутації верхніх кінцівок особливе значення мають вправи, спрямовані на зміцнення м'язів кукси. Також включаються коригувальні вправи та вправи для м'язів надпліччя [45].

Тренування м'язів кукси здійснюється в різних вихідних положеннях – стоячи, сидячи або лежачи. Оскільки верхні кінцівки забезпечують широкий спектр рухів, важливо максимально зберегти їхню функціональність. Відновлення повного обсягу рухів у збережених суглобах та розвиток м'язової сили навколишніх груп є ключовими завданнями.

Рухи правої та лівої кінцівок мають бути узгодженими за зусиллям, амплітудою та напрямком. За потреби вправи виконуються як симетрично, так і асиметрично. Оптимальним є поєднання динамічних і статичних вправ, зокрема із застосуванням спортивного інвентарю [30].

М'язова сила необхідна для ефективного керування активним протезом. У процесі адаптації до нього після ампутації на рівні плеча використовуються різноманітні вправи, спрямовані на зміцнення м'язів кукси. До них належать згинання та розгинання в плечовому суглобі, супінація та пронація, а також поєднання згинання із супінацією або пронацією. Для підвищення ефективності тренувань ці рухи виконуються з опором [46].

Коригувальні вправи виконуються в різних положеннях – лежачи, сидячи та стоячи. Вони спрямовані на зміцнення м'язів спини та живота, що допомагає запобігати або виправляти сколіотичну поставу хребта. Такі вправи рекомендовані всім пацієнтам після ампутації верхніх кінцівок незалежно від рівня ураження.

Пацієнт має навчитися виконувати вправи з різною швидкістю та контролювати напрямок рухів. У разі односторонньої ампутації особливо важливо розвивати координацію рухів, регулюючи їхню амплітуду, швидкість,

точність і силу, а також навчитися порівнювати рухи збереженої та усіченої кінцівки [47; 48].

У міру зміцнення опорно-рухового апарату та покращення загального стану вправи поступово ускладнюються, збільшуючи навантаження на організм та підвищуючи рівень фізичної підготовленості пацієнта.

Ці втручання проводилися протягом двох стаціонарних курсів, загальною кількістю 4 тижнів. Проводилося 2 заняття щодня тривалістю 1 годину кожне. Пацієнти з ампутацією також мають заняття з ерготерапевтом для відпрацювання активностей повсякденного життя.

У межах занять з фізичним терапевтом доцільним є відпрацювання навиків одягання протезу та виконання терапевтичних вправ в ньому. Навики опанування протезу умовно можна поділити на 3 етапи. У першому та другому етапах активна роль відводиться саме фізичному терапевту, в той же час в третьому етапі пацієнт буде активно співпрацювати з ерготерапевтом для відпрацювання навичок самообслуговування з використанням протезу таких як: одягання, роздягання, прийом та приготування їжі та інші.

Мета першого етапу навчити пацієнта навичкам одягання та знімання протезу та психологічна адаптація до нього. Після того, як пацієнт засвоїть цю навичку він переходить на наступний етап. Зазвичай тривалість першого етапу може коливатися від 3 до 5 днів.

Надягання протезу на верхню кінцівку можна умовно поділити на три етапи. Важливо зазначити, що перед надяганням протезу важливим моментом є надягання на куку трикотажного чохла.

Мета другого етапу – адаптація тканин куку до протезу, навчання елементарним бімануальним рухам та вироблення координованих рухів верхніх та нижніх кінцівок. Критерієм переходу до третього етапу є координоване виконання рухів обома руками в процесі збереження правильної постави. Тривалість другого етапу приблизно 5-10 днів, інколи до 15.

Таблиця 3.2

Схема надягання протезу

Надягання протезу на куксу.	
Петля кріплення надягається на протилежну кінцівку.	
Рухами надпліч та кукси зручно надаємо протезу зручне положення.	

3.2 Узагальнення результатів дослідження

Одним із пріоритетних показників, які оцінювалися з моменту надходження пацієнта в відділення фізичної та реабілітаційної медицини – це фантомний біль або біль, амплітуда руху та м'язова сила. На початку експерименту у осіб з ампутацією верхньої кінцівки на рівні плеча було виявлено: фантомні відчуття та біль, змішані контрактури, зниження м'язової

сили, порушення рівноваги та постави, несформовані кукси до протезування, які мали неправильну форму та надлишкові тканини.

Під впливом складеної програми фізичної терапії спостерігалися зміни вище перерахованих основних показників через 4 тижні. Динаміка свідчить про покращення функції ампутованої кінцівки, а також покращення психологічного стану пацієнтів.

Для оцінки порушень застосовувалися такі методи оцінювання: гоніометрія, мануально-м'язове тестування, візуальна аналогова шкала оцінки болю, огляд кукси, оцінка балансу Берга, постави та набряку.

На першому тижні співпраці з пацієнтом кожному підбиралася індивідуальна не медикаментозна терапія фантомного болю. TENS проводилася один раз на день протягом 5 послідовних днів використання та дводенної перерви, після чого було оцінені результати. 50% пацієнтів повідомили про зменшення фантомного відчуття, у 20% пацієнтів після 3 днів застосування значно покращився сон. Пацієнти зазначають покращення усвідомлення фантомної кінцівки.

Таблиця 3.3

Динаміка досліджуваних показників у пацієнтів з трансгумеральною ампутацією

Показник	До реабілітації	Після реабілітації
Плечовий суглоб		
Амплітуда руху		
Згинання	80°-100°	120°-130°
Розгинання	40°-50°	60°
Відведення	80°-90°	110°-120°
Приведення	0°	0°

Продовження таблиці 3.3.		
Сила м'язів		
Згинання	3	5
Розгинання	3	5
Відведення	3	5
Горизонтальне приведення	3	5
Горизонтальне відведення	3	5
Форма кукси	Булавовидна, квадратна, циліндрична	Конусоподібна
Симптом Тінеля	Позитивний	Негативний
Біль	5	2
Фантомний біль	7	3
Шкала балансу Берга	45	55

Таблиця 3.4 вказує на позитивні зміни у пацієнтів з трансгумеральною ампутацією після проходження програми реабілітації. Спостерігалися значні покращення в основних показниках функціонального стану пацієнтів.

Графіки нижче ілюструють позитивні зміни у стані пацієнтів:

- Покращення м'язової сили – всі показники зросли з 3 до 5 за п'ятибальною шкалою (Рис. 3.4.).
- Амплітуда рухів плечового суглоба – прогрес у згинанні, розгинанні та відведенні (Рис. 3.5.).

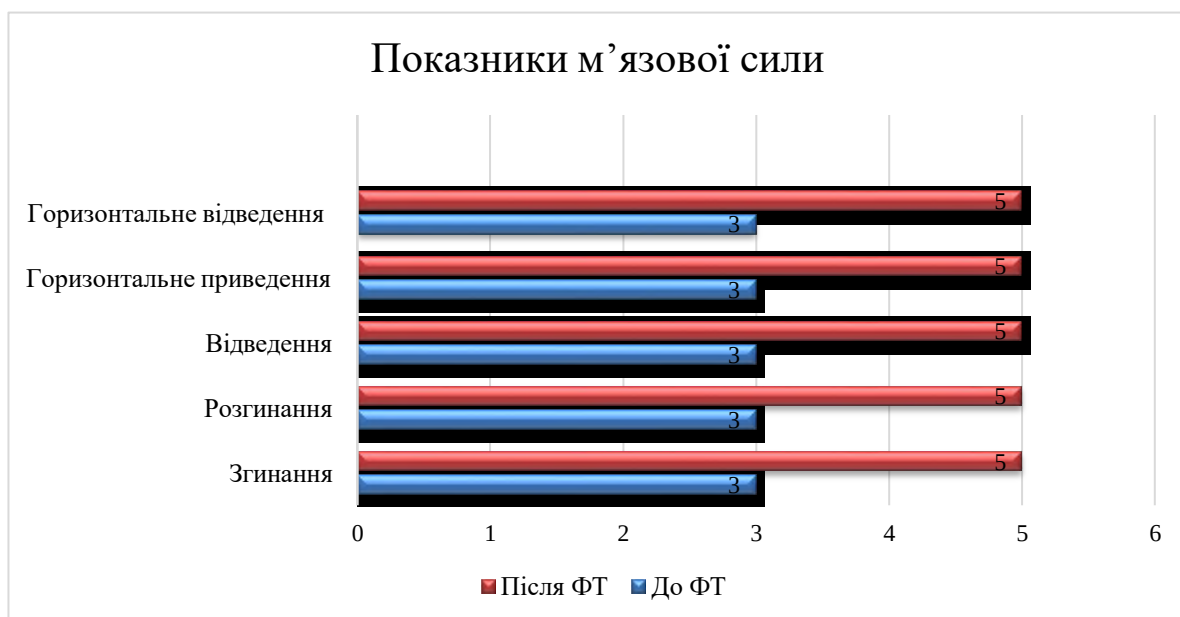


Рис. 3.4. Динаміка показників м'язової сили

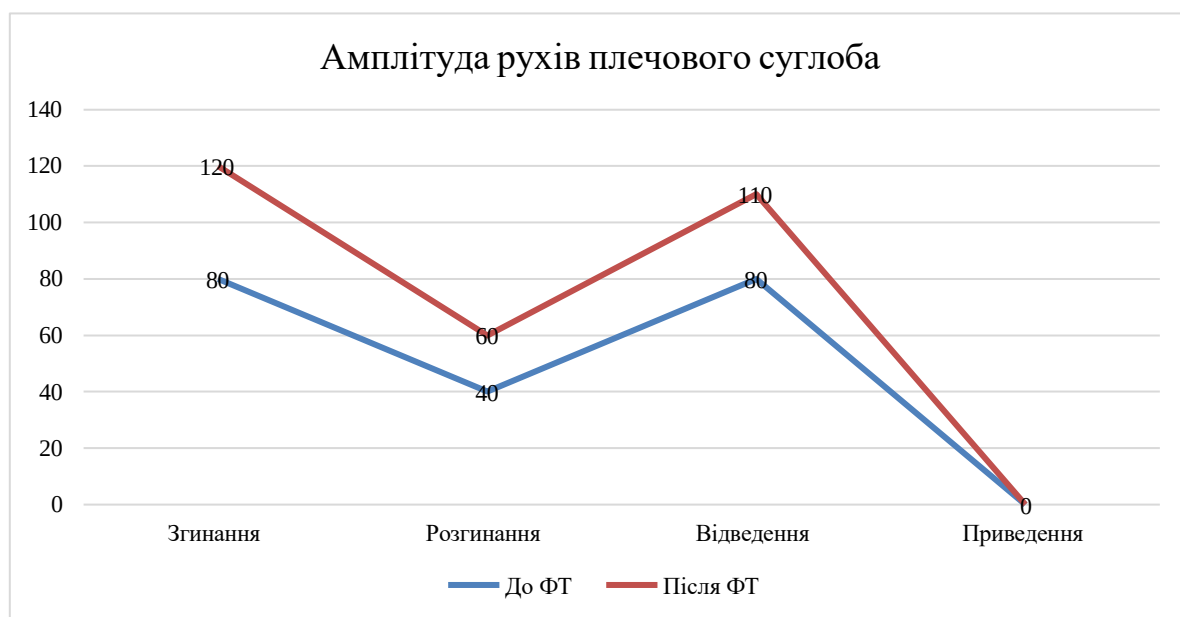


Рис. 3.5. Динаміка показників амплітуди рухів плечового суглоба

Під час проведення фізичної терапії проводилося 2 етапних контролю через кожні 2 тижні, нижче наведена діаграма демонструє приріст показників та зменшення больових відчуттів у відповідні проміжки часу.

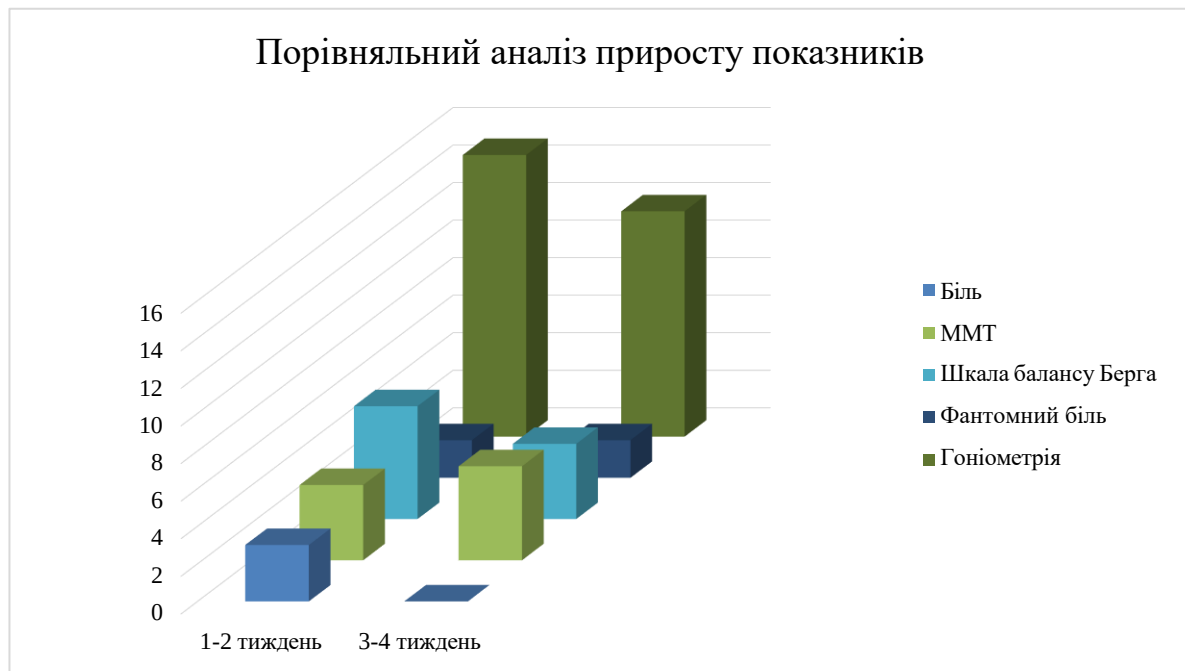


Рис. 3.6. Порівняльний аналіз приросту показників

Одним із компонентів програми реабілітації було використання TENS (транскутанної електростимуляції нервів) та дзеркальної терапії для боротьби з фантомним болем. Хоча ці методи мають різні механізми дії, обидва спрямовані на зниження болю та покращення сенсорного сприйняття кінцівки.

Усім пацієнтам проводилося бинтування кукси. Спочатку термін носіння складав 2 години, поступово збільшуючи у міру звикання. Схема бинтування рисунок 3.2. Після бинтування усі пацієнти відмічали зменшення болю у період носіння пов'язки. Накладення пов'язки допомагає надати форму куксі для подальшого протезування та зменшити набряк.

Таблиця 3.4

Порівняння ефективності TENS і дзеркальної терапії

Параметри	TENS	Дзеркальна терапія
Принцип дії	Електрична стимуляція нервових закінчень, що блокує больові сигнали та сприяє виділенню ендогенних опіоїдів	Використання відображення здорової кінцівки для "перепрограмування" мозку та зменшення фантомного болю

Продовження таблиці 3.4.		
Частота застосування	1 раз на день, 5 днів поспіль, 2 дні перерви	Щодня по 10-15 хв протягом 4 тижнів
Кількість пацієнтів, що відчули зменшення фантомного болю	50%	20%
Тривалість ефекту	У більшості пацієнтів ефект тривав кілька годин після процедури, а згодом проявлялося довготривале покращення	Полегшення було нетривалим та спостерігалось лише в окремих випадках
Вплив на психоемоційний стан	Покращення сну у 20% пацієнтів, зниження тривожності	Деякі пацієнти повідомляли про тимчасове полегшення, але ефект швидко зникав
Рекомендоване застосування	Найбільш ефективний метод для зменшення фантомного болю в коротко- та довгостроковій перспективі	Може бути використаний як допоміжний метод, проте не показав високої ефективності у більшості пацієнтів

Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновок, що TENS є значно ефективнішим методом у боротьбі з фантомним болем, оскільки у половини пацієнтів спостерігалось помітне покращення. Окрім того, він позитивно впливав на якість сну та загальний стан пацієнтів, тоді як дзеркальна терапія показала короткотривалий ефект і мала позитивний вплив лише у 20% випадків.

Для оцінки змін основних функціональних показників до і після реабілітаційного втручання було проведено розрахунок середнього арифметичного значень числових параметрів. Цей підхід дає змогу узагальнити кількісні характеристики різнорідних показників (амплітуда рухів, сила м'язів, рівень болю, функціональний стан за шкалою Берга). Для оцінки ефективності були використані середні кількісні показники, що визначалися за формулою 3.1.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (3.1)$$

де:

$\bar{x}$ – середнє арифметичне значення показника;

x_i – індивідуальне значення показника у фізичному тестуванні (наприклад, частота пульсу, рівень сили, об'єм рухів тощо);

n – кількість обстежуваних осіб або вимірювань.

Таблиця 3.5

Розрахунок середнього арифметичного показників

Група показників	Сума значень	Кількість значень	Середнє арифметичне
До реабілітації	292	11	26.55
Після реабілітації	385	11	35.00

У фізичній терапії середнє арифметичне використовується для визначення типового рівня функціонального показника в групі пацієнтів. Це дозволяє оцінити загальну ефективність застосованої програми фізичної терапії, виявити позитивну динаміку або її відсутність.

Дані графіків, таблиць та середнє арифметичне дозволяють простежити, як систематичний підхід до реабілітації впливає на ключові показники фізичного та психологічного стану пацієнтів. Алгоритм показав високу ефективність у відновленні рухової активності, зміцненні м'язів та зменшенні больових відчуттів. Візуалізація динаміки покращень підкреслює ефективність застосованих методів та надає можливість адаптувати програму для подальшого впровадження.

Висновки до розділу 3

Було розроблено та впроваджено програму фізичної терапії для пацієнтів з ампутацією верхньої кінцівки на рівні плеча мінно-вибухового походження, засновану на принципах МКФ із врахуванням усіх чинників, що впливають на повсякденну життєдіяльність. Алгоритм включає в себе покращення функціонального стану пацієнтів, адаптації кукси до подальшого протезування, зміцнення м'язів та зменшенню больових та фантомних відчуттів.

У межах магістерського дослідження програма розрахована на 4 тижні реабілітації у гострому періоді, і містить базові реабілітаційні інтервенції, серед яких – кінезотерапія, стретчинг, мобілізаційні техніки, а також електростимуляція та десенситизація, що сприяло зниженню больового синдрому, а функціональні вправи допомогли відновити рухові навички.

Оцінка результатів реабілітації показала позитивну динаміку у показниках сили м'язів, діапазоні рухів та рівновазі. Особливо ефективними виявилися заходи з формування оптимальної форми кукси, що значно полегшує процес протезування.

Аналіз ефективності програми підтвердив важливість мультидисциплінарного підходу у фізичній терапії пацієнтів з ампутацією. Комплексне використання фізичних вправ, фізіотерапевтичних методик та психологічної підтримки забезпечило покращення якості життя пацієнтів і їхню успішну адаптацію до нових умов. Отримані результати підтверджують доцільність подальшого впровадження розробленої реабілітаційної програми в практику фізичної терапії.

ВИСНОВКИ

Підводячи підсумки магістерського дослідження з визначення ефективності розробленої програми фізичної терапії для пацієнтів з трансгумеральною ампутацією можна зробити такі висновки:

1. У ході дослідження здійснено всебічний аналіз наукових та методичних джерел, присвячених фізичній терапії осіб з ампутацією верхньої кінцівки на рівні плеча. Огляд сучасної фахової літератури дозволив виокремити основні напрями та тенденції у сфері реабілітації пацієнтів цієї категорії, зокрема: поетапне відновлення рухової функції залишкової кінцівки, підготовку до протезування, попередження вторинних ускладнень (контрактур, порушення постави, зміщення центру ваги), а також навчання навичкам використання протезу.

Особлива увага приділена впровадженню міжнародних підходів до фізичної терапії, які базуються на положеннях Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ). Узагальнення отриманих даних дозволило сформувати наукове підґрунтя для побудови ефективного алгоритму фізичної терапії осіб із трансгумеральною ампутацією.

2. При проведенні первинного оцінювання пацієнтів із трансгумеральною ампутацією верхньої кінцівки було використано низку стандартизованих інструментів і методів оцінки, зокрема: гоніометрію для вимірювання амплітуди активних рухів у плечовому суглобі; мануально-м'язове тестування (ММТ) за шкалою Ловетта для визначення сили м'язів кукси; візуальну аналогову шкалу болю (ВАШ) для кількісної оцінки інтенсивності больового синдрому; пальпацію кукси з метою виявлення місцевих ускладнень після ампутації; визначення симптома Тінеля для діагностики нейропатичних проявів та фантомних відчуттів; шкалу балансу Берга для оцінки постурального контролю і функціональної стабільності пацієнтів.

За результатами первинного обстеження виявлено характерні порушення, зумовлені як безпосереднім втручанням, так і компенсаторними механізмами

організму. Зокрема, зафіксовано обмеження амплітуди рухів у плечовому суглобі (особливо згинання та відведення), зниження м'язової сили (3 бали за ММТ), високий рівень болю (5 балів за ВАШ) та наявність фантомного болю. Форма кукси була нефункціональною (циліндрична або булавовидна), позитивний симптом Тінеля свідчив про подразнення периферичних нервових закінчень. Крім того, у частини пацієнтів відмічалось порушення рівноваги (низькі показники за шкалою Берга – до 45 балів), що вказує на потребу в стабілізаційних втручаннях і тренуванні балансу.

3. На основі аналізу функціонального стану пацієнтів розроблено програму фізичної терапії осіб з трансгумеральною ампутацією, побудований із врахуванням принципів МКФ. програма передбачає етапи первинного оцінювання, формулювання короткострокових реабілітаційних цілей, реалізацію індивідуальної програми терапевтичного втручання та подальший контроль за динамікою функціонального відновлення. Реалізована програма фізичної терапії включала: кінезіотерапію з акцентом на плечовий суглоб та на зміцнення м'язів спини та черевного пресу, стретчинг, постуральні вправи; тренування рівноваги й координації, дзеркальну терапію, десенситизацію, навчання навичкам догляду за куксою, психоемоційну підтримку. Запропонована модель клінічної діяльності фізичного терапевта базується на принципах системності, доступності, прогресивності та відповідності функціональним потребам пацієнта.

4. Ефективність впровадженого алгоритму фізичної терапії була обґрунтована на основі клініко-функціональних методів оцінки. За результатами повторного обстеження зафіксовано достовірне поліпшення показників: амплітуда рухів у плечовому суглобі зросла в середньому на 35%; сила м'язів за шкалою Ловетта підвищилась з 3 до 5 балів; больовий синдром за шкалою ВАШ зменшився на 4 бали; інтенсивність фантомного болю знизилась на 57,1%; форма кукси трансформувалась у конусоподібну, що є оптимальною для протезування; симптом Тінеля став негативним. Загальний індекс ефективності втручання становив 61,8%, що свідчить про високий рівень результативності запропонованої програми фізичної терапії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Війна в Україні: від 20 до 50 тисяч українців пережили ампутацію – WSJ [Електронний ресурс]. УНІАН. 2024 [цит. 2025 квіт 27]. Доступно: <https://www.unian.ua/war/viyna-v-ukrajini-vid-20-do-50-tisyach-ukrajinciv-perezhili-amputaciyu-wsj-12348438.html>
2. Масштаби ампутацій в Україні досягли рівня Першої світової війни – WSJ [Електронний ресурс]. Obozrevatel. 2024 [цит. 2025 квіт 27]. Доступно: <https://war.obozrevatel.com/ukr/masshtabi-amputatsij-v-ukraini-dosyagli-rivnya-pershoi-svitovoi-vijni-wall-street-journal.htm>
3. Ячнюк МЮ. Біомеханіка рухових дій: навч.-метод. посіб. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича; 2023. 172 с.
4. Ахтемійчук ЮТ, Вовк ЮМ, Дорошенко СВ, та ін. Оперативна хірургія та топографічна анатомія: підручник. 5-е вид. Київ: ВСВ «Медицина»; 2020. 405 с.
5. Shorts N, Vilensky K, Suarez-Quian CA. Functional anatomy for occupational therapy. Colorado (USA): Books Discovery; 2021. 407 p.
6. Khomenko IP, Korol SO, Khalik SV, et al. Clinical and epidemiological analysis of the structure of combat surgical injury during anti-terrorist operation / joint forces operation in the East of Ukraine. Ukr J Mil Med. 2021;2:5–13.
7. Твердохліб ОФ, Соболєнко АІ, Корюкаєв ММ. Фізичне виховання. Атлетична гімнастика для початківців: метод. рекомендації для самост. роботи студентів. Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»; 2017. 36 с.
8. Нетер ФГ. Атлас анатомії людини за Неттером: класичний ділянковий підхід. Київ: ВСВ «Медицина»; 2024. 719 с.
9. Макаренко СВ, Лазарєв ОП. Сучасні методи реабілітації при ампутаціях кінцівок. Укр наук мед вісн. 2022;3(45):57–61.
10. Hamill J, Knutzen K, Derrick T. Biomechanical basis of human movement. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015. 506 p.
11. Білаш СМ. Фізіологія рухової активності: підручник. Одеса: Олді-плюс; 2024. 300 с.

12. Гакман АВ. Основи біомеханіки руху: навчальний посібник. Чернівці: Чернівецький національний університет; 2019. 144 с.
13. Лоскутов ОЄ, Олійни ОЄ, Синегубов ДА, Лушня СЛ, Божко АГ, Якушев СО. Методичні розробки для самостійної позааудиторної роботи для студентів 5 курсу з дисципліни «Травматологія та ортопедія». Дніпро: Дніпровський державний медичний університет, кафедра травматології та ортопедії; 2022. 129 с.
14. Глиняна ОО, Копчинська ЮВ, Худецький ІЮ. Фізична терапія при хірургічних захворюваннях: навчальний посібник для студентів спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія». Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського; 2020. 207 с.
15. Кавин ВО. Поняття про ампутації кінцівок та їх протезування: навчальний посібник. Івано-Франківськ: Місто НВ; 2024. 70 с.
16. Голка ГГ, Бур'янова ОА, Климовицький ВГ. Травматологія та ортопедія: підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів. Вінниця: Нова Книга; 2019. 432 с.
17. Coughlan L. Principles of Amputation [Internet]. Physiopedia; [cited 2023 Jul 21]. Available from: https://www.physio-pedia.com/Principles_of_amputation
18. Беспаленко АА, Щеглюк ОІ, Кіх АЮ, Бур'янов ОА, Волянський ОМ, Корченко ВВ, Михайловська ММ. Алгоритм реабілітації військовослужбовців з ампутацією кінцівок на основі мультипрофесійного та індивідуального підходу. Український журнал військової медицини. 2020;1:64–72.
19. Moore WD. Amputations of Upper Extremity [Internet]. Orthobullets; [cited 2023 Feb 15]. Available from: <https://www.orthobullets.com/trauma/322188/amputations-of-upper-extremity>.
20. Кай А. Лікування травм кінцівок під час катастроф та конфліктів. Пер. Романенко К. Trauma Ukraine; 2021. 160 с.
21. Maduri P, Akhondi H. Upper Limb Amputation [Internet]. National Library of Medicine, University of Nevada; [cited 2023 Aug 8]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540962/>

22. Resnik L, Borgia M, Clark M. Function and Quality of Life of Unilateral Major Upper Limb Amputees: Effect of Prosthesis Use and Type. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020;101(8):1391–400.

23. Худецький ІО, Антонова-Рафі ЮВ, Мельник ГВ, Сніцар ЄВ. Протезування та штучні органи: конспект лекцій: навч. посіб. для студ. спеціальності 163 «Біомедична інженерія». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського; 2021. 184 с.

24. Thies SB, Kenney PL, Sobuh M, Galpin A, Kyberd P, Stine R, et al. Skill assessment in upper limb myoelectric prosthesis users: Validation of a clinically feasible method for characterising upper limb temporal and amplitude variability during the performance of functional tasks. *Med Eng Phys.* 2018;47:137–43.

25. Flaubert JL, Spicer CM, Jette AM. The Promise of Assistive Technology to Enhance Activity and Work Participation. Washington (DC): National Academies Press (US); 2017. 480 p.

26. Sturma A, Stamm T, Hruba LA, Bischof B, Salminger S, Gstoettner C, et al. Rehabilitation of high upper limb amputees after Targeted Muscle Reinnervation. *J Hand Ther.* 2022;35:58–66.

27. Протезування шляхом остеоінтеграції. Детальний огляд [Internet]. PROTEZ HUB; [cited 2023 May 19]. Available from: <https://protezhub.com/blog/protezuвання-shlyakhom-osteointehratsiyi-detalnyy-ohlyad>

28. National Institute for Health and Care Excellence. Interventional procedures guidance [IPG795]: Implantation of a transcutaneous osseointegrated prosthesis system for above-the-knee amputations [Internet]. [2024 Dec 17]. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ipg795>

29. Андрійчук ОЯ. Основи практичної діяльності у фізичній терапії та ерготерапії: навчально-методичний посібник. Луцьк: ПП «Волинська друкарня»; 2022. 264 с.

30. Physiopedia. Multidisciplinary and Interdisciplinary Management of the Amputee [Internet]. [cited 2022 Jun 2]. Available from:

https://www.physiopedia.com/index.php?title=Multidisciplinary_and_Interdisciplinary_Management_of_the_Amputee&oldid=308508

31. Šupolová K, Barkasi D. The importance of rehabilitation in patients with bilateral transfemoral amputation. *Journal Ukraine. Nation's Health*. 2022;(2):99–102.

32. Liu X, Zhang D, Miao K, Guo Y, Jiang X, Zhang X, et al. A Review on the Usability, Flexibility, Affinity, and Affordability of Virtual Technology for Rehabilitation Training of Upper Limb Amputees. *Bioengineering*. 2023;10(11):1301.

33. Prahm C, Kayali F, Sturma A, Aszmann OC. PlayBionic: Game-based interventions to encourage patient engagement and performance in prosthetic motor rehabilitation. *J Rehabil Assist Technol Eng*. 2018;5:2055668318805411. doi:10.1177/2055668318805411.

34. Рожко Ю, Федорченко В, Попович Ю, Кащій У. Реабілітація після ампутацій кінцівок [Internet]. Київ: Міністерство охорони здоров'я України; [cited 2024 Oct 7]. Available from:

https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/rehabilitation_4.pdf

35. Філак ЯФ. Методичні рекомендації з дисципліни «Мануальні методи у фізичній терапії та постізометрична релаксація». Ужгород; 2020. 42 с.

36. Physiopedia. Mirror Therapy [Internet]. [cited 2022 Dec 16]. Available from: https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Mirror_Therapy&oldid=3283

37. Cancio JM, Ikeda JA, Barnicott SL, Childers WL, Alderete JF, Goff BJ. Upper Extremity Amputation and Prosthetics Care Across the Active-Duty Military and Veteran Populations. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2019;30(1):73–87.

38. Physiopedia. Acute post-surgical management of the amputee [Internet]. [cited 202 Apr 7]. Available from: https://www.physiopedia.com/index.php?title=Acute_postsurgical_management_of_the_amputee&oldid=330117

39. Одинець Т, Бєлов Є, Ванюк О. Фізична терапія військовослужбовців після ампутацій. *Phys Cult Sport Sci Perspect*. 2023;(4):46–9.

40. Lathia C, Skelton P, Clift Z. et al. Early rehabilitation in conflicts and disasters [Internet]. [cited 2021 Jun 23]. Available: https://hi.org/sn_uploads/document/36199-Humanity-Inclusion-Clinical-Handbook-web_1.pdf
41. Haito HT, Silva IF, Mira JA, Bezerra NH, Stachelski RA, Buzanello ML, Bertolini GR. Use of electrical stimulation for pain relief in a phantom limb – a systematic review. *J Pre-Clin Clin Res*. 2023;17(4):219–24.
42. Ahmed A, Bhatnagar S, Mishra S, Khurana D, Joshi S, Ahmad SM. Prevalence of Phantom Limb Pain, Stump Pain, and Phantom Limb Sensation among the Amputated Cancer Patients in India: A Prospective, Observational Study [Internet]. PubMed; [cited 2020 Mar 23]. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5294433/>
43. Левков АА, Юрченко ВС, Кулик ЕА. Реабілітаційні заходи після ампутації верхньої кінцівки. Медична реабілітація в Україні: сучасний стан та напрями розвитку, проблеми та перспективи: Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю; 2024. 56–63.
44. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Rehabilitation after traumatic injury. Great Britain: NICE guideline; 2022. 134 p.
45. Салєєва АД, Аврунін ОГ, Чернишова ІМ, Кабаненко ІВ, Дацок ОМ, Трофименко ТО, та ін. Основи комплексної реабілітації пацієнтів з патологіями опорно-рухового апарату: навч. посібник. Харків: ХНУРЕ; 2023. 329 с.
46. Skirven TM, Osterman AL, Fedorczyk J, Amadio PC, Felder S, Shin EK. Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity. 7th ed. Vol. 2. Elsevier; 2020. 1928 p.
47. Department of Veterans Affairs, Department of Defense. VA/DoD Clinical practice guideline for the management of upper limb amputation rehabilitation. 2020. 146 p.
48. Логвиненко ІО, Нестерчук НЕ. Фізична терапія військовослужбовців, учасників бойових дій, безпосередньо взявших участь в операції об'єднаних сил. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини (Rehabilitation and Recreation). 2021;(8):34–9. Available from: <https://health.nuwm.edu.ua/index.php/rehabilitation/article/view/142>

49. Звіряка ОМ. Особливості фізичної реабілітації у кризових станах: психологічний аспект. Особистість у кризових умовах та критичних ситуаціях життя: зб. наук. праць. Суми: Вид-во Сум ДПУ ім. А. Макаренка; 2016. 328–331.

50. Roberts E, Burhani L, Lankester R, Mobbs A, Tigert C, Vanvelzen T. A qualitative study examining prosthesis use in everyday life in individuals with lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int.* 2021;45:296–303.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Спеціальні вправи

1-2 тижні	3-4 тижнів
В.П. – стоячи	
1. Піднімання надпліччя з обтяжувачем 2кг; 3 підходи 12 разів.	1. Піднімання надпліччя з гумовим еспандером максимальної щільності; 3 підходи 20 разів.
2. Опускання надпліччя з обтяжувачем 2 кг; 3 підходи 12 разів	2. Опускання надпліччя з обтяжувачем 4 кг; 3 підходи 20 разів
3. Зведення лопаток 3 підходи 12 разів.	3. Зведення лопаток 3 підходи 20 разів, з супротивом фізичного терапевта.
4. Згинання плеча з гумовим еспандером 3 підходи 12 разів.	4. Згинання плеча на кросовері з вагою 15кг, 3 підходи 20 разів.
5.Розгинання плеча з гумовим еспандером 3 підходи 12 разів.	5.Розгинання плеча на кросовері з вагою 10 кг, 3 підходи 20 разів.
6. Відведення плеча з гумовим еспандером 3 підходи 12 разів	6. Відведення плеча у кросовері з вагою 15 кг, 3 підходи 20 разів.
7. Горизонтальне приведення плеча з гумовим еспандером 3 підходи 12 разів	7. Горизонтальне приведення плеча у кросовері з вагою 10кг, 3 підходи 20 разів.
8. Горизонтальне відведення з гумовим еспандером 3 підходи 12 разів	8. Горизонтальне відведення плеча у кросовері з вагою 10кг, 3 підходи 20 разів
9. Пасивний розтяг м'язів плеча та ротаторної манжети	9. Пасивний розтяг м'язів плеча та ротаторної манжети.
10. Осьове навантаження, застосовуючи ваги, 20% від маси тіла.	10. Осьове навантаження, застосовуючи ваги, 40% від маси тіла.

Загальнорозвиваючі вправи

№	Вихідне положення	Техніка виконання	Рекомендації
1	Лежачи на карематі	Навчання вставання з підлоги, через праву і ліву сторону.	Вставання здійснювати зі вставанням на коліно.
2	Стоячи	Ходьба на біговій доріжці.	
3	Стоячи на баланс подушках	Стоячи паралельно, утримувати балан, при поштовхах фізичним терапевтом у різні боки	Тримати здорову руку біля поручня брусів.

4	Лежачи на спині, ноги зігнуті	Виконуємо підняття тазу, з затримкою на 2 сек., у крайній точці	При піднятті тазу здійснюємо видих, при опусканні вдих
5	Лежачи на спині, ноги на фітболі	Виконуємо підняття тулуба на 30°.	При скручуваннях виконуємо видих.
6	Лежачи на животі	Різнойменні підйоми рук та ніг	
7	Лежачи на животі	Гіперекстензія	
8	Стоячи	Присідання, з затриманням положення на 5 сек.	
9	Стоячи у випаді	Розтяг квадрицепсу	Плавно збільшуємо кут нахилу тулуба вперед