

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ
КАФЕДРА ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю: 227 – Фізична терапія, ерготерапія
освітньою програмою: «Фізична терапія»

на тему: **«ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ОСІБ З АМПУТАЦІЄЮ ГОМІЛКИ
ВНАСЛІДОК МІННО-ВИБУХОВОЇ ТРАВМИ»**

Здобувача вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Ярмак Валерій Вікторович

Науковий керівник: Бойко А.С.
к. фіз. вих., доцент
Рецензент: Перегінець М.М.
к. фіз. вих.

Рекомендовано до захисту на засіданні кафедри
(протокол № 18 від 04.04.2024 р.)
Завідувач кафедри: Лазарева О.Б.
д. фіз. вих., професор

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ ПІСЛЯ АМПУТАЦІЇ ГОМІЛКИ ВНАСЛІДОК МІННО- ВИБУХОВОЇ ТРАВМИ.....	7
1.1 Загальний аналіз характеру мінно-вибухової травми нижніх кінцівок.....	7
1.2 Організаційні підходи фізичної терапії осіб з ампутацією гомілки внаслідок мінно-вибухової травми	11
1.3 Сучасні фізіотерапевтичні заходи відновлення осіб з ампутацією гомілки внаслідок мінно-вибухової травми	19
Висновки до розділу 1.....	26
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	28
2.1 Методи дослідження.....	28
2.1.1 Аналіз науково-методичної літератури	28
2.1.2 Педагогічні методи дослідження.....	29
2.1.3 Клініко-інструментальні методи дослідження.....	29
2.1.4 Методи математичної статистики.....	34
2.2 Організація дослідження.....	35
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	37
3.1 Алгоритм фізичної терапії осіб після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми	37
3.2 Визначення ефективності розробленого алгоритму фізичної терапії осіб після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми та обговорення отриманих результатів.....	55
ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- АНК – ампутація нижче коліна
- ВАШ – візуально-аналогова шкала
- КГ – контрольна група
- МКФ – Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я
- ММТ – мануально-мязове тестування
- ОГ – основна група
- ПР – постізометрична релаксація
- МВТ – мінно-вибухова травма
- ТВ – терапевтичні вправи
- ФТ – фізична терапія

ВСТУП

Актуальність теми. В наш воєнний, нестабільний час бойовий травматизм і його наслідки вже перейшли з категорії проблем цивільної системи охорони здоров'я і стали безпосередньо гострою проблемою військової медицини. **[Помилка! Джерело посилання не знайдено., Помилка! Джерело посилання не знайдено., Помилка! Джерело посилання не знайдено.]**

Насьогодні бойові дії в Україні супроводжуються пораненнями як особового складу, так і цивільного населення серед яких вогнепальні та мінно-вибухові поранення лідирують і становлять близько 94,96 % від загальної чисельності усіх видів поранень. [44, 106] Порівнюючи наслідки бойового травматизму певних частин тіла 53 – 70 % привалює на одні з найменш захищених анатомічних ділянок – і це є вільні кінцівки, при цьому на поранення нижніх припадає до 62,2 %, зокрема ураження стегна – 33,3 %, гомілки – 50 %, стопи – 14,9 % випадків. [7, 8]

У результаті проведеного аналізу травмогенезу, клініко-анатомічної та клініко-нозологічної характеристики наслідків мінно-вибухових травм (МВТ), встановлено, що вони характеризуються тривалим і складним перебігом з високими показниками летальності (частота медично-санітарних втрат досягає понад 30 %), інвалідизації, яка часто супроводжується ампутацією кінцівок, що в свою чергу потребує вдосконалення підходів до фізіотерапевтичних заходів для постраждалих. [30, 88].

Попри те, що проблема відновлення даного контингенту є вкрай актуальною, але наукових досліджень з розробки фізіотерапевтичних заходів саме для осіб після ампутації нижніх кінцівок внаслідок МВТ на сьогодні обмаль. [13,41,93] Також не існує консенсусу щодо єдиного алгоритму фізіотерапевтичного втручання. Існує певна невизначеність та розбіжність думок щодо доказовості та доцільності окремих методів та засобів втручання.

Не повно окреслені дані підходи, не визначені терміни активізації, тривалість курсу відновлення, розрізнені відомості щодо форм проведення та змісту заходів ФТ після. Більшість представлених фізіотерапевтичних підходів не описані з позицій Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ), або існуючі проводяться з направленням домену структури і функції, а необхідно звернути фокус уваги на діяльність та участь осіб після ампутації гомілки.

Ефективні стратегії фізичної терапії (ФТ) постраждалих, у вигляді чіткого персоніфікованого алгоритму, відіграють важливу роль для мінімізації впливу даного стану на медичну та соціально-економічну складову життя, є необхідними для покращення якості життя пацієнтів, що дозволить пришвидшити результативність відновлення спрямовану на компенсацію рухових функцій та діяльності кінцівки, незалежність в повсякденній, побутовій і соціальній активності та адаптацію, що і зумовило вибір теми кваліфікаційної роботи.

Об'єкт дослідження – процес фізичної терапії осіб з ампутацією гомілки внаслідок мінно-вибухової травми.

Предмет дослідження – структура та зміст алгоритму фізичної терапії осіб після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально довести ефективність алгоритму заходів фізичної терапії осіб після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми.

Завдання дослідження:

1. Систематизувати та узагальнити сучасні науково-методичні знання та результати практичного досвіду з питань фізичної терапії осіб після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми.

2. Науково обґрунтувати та розробити алгоритм фізичної терапії осіб після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми відповідно до сучасних стандартів надання фізіотерапевтичної допомоги таким пацієнтам.

3. Оцінити ефективність впливу запропонованого алгоритму фізичної терапії пацієнтів після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми.

Теоретична значущість. У процесі дослідження науково обґрунтувати та розробити алгоритм ФТ пацієнтів після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми. Даний алгоритм спрямований на підвищення ефективності відновного лікування та покращення якості життя даного контингенту.

Практична значущість роботи полягає у можливості практичного використання алгоритму фізіотерапевтичних заходів в комплексну реабілітацію пацієнтів в умовах стаціонарів ортопедо-травматологічного профілю.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

ОСІБ ПІСЛЯ АМПУТАЦІЇ ГОМІЛКИ

ВНАСЛІДОК МІННО-ВИБУХОВОЇ ТРАВМИ

1.1 Загальний аналіз характеру мінно-вибухової травми нижніх кінцівок

Нині проблема відновлення постраждалих після мінно-вибухових поранень нижніх кінцівок набуває особливої актуальності внаслідок складного соціально-політичного, воєнного становища та росту кількості постраждалих в нашій країні. Кульові поранення перестали бути домінуючими [3], а загальна кількість травм від мінно-вибухових боєприпасів значно збільшилася та склала понад 30 % санітарних втрат хірургічного профілю. [4, 5] Медична служба постала перед необхідністю осмислення ситуації і розробки тактики стосовно особливої категорії поранених – постраждалих від боєприпасів вибухової дії, зокрема від мінної зброї.

Мінно-вибухова травма (МВТ) – це вогнепальна поєднана травма (політравма), яка виникає в результаті імпульсного впливу комплексу шкідливих чинників і відрізняється взаємопов'язаним і взаємно обтяжуючим впливом глибоких і великих руйнувань тканинних структур та загальним контузійно-коммоційним синдромом (контузія від лат. Contusio – забій, що спричиняє травмування — комоцію (те саме, що струс мозку).

Залежно від механізму травми і переважання порушень, дослідники запропонували виділити два основні клінічні варіанти мінно-вибухових травм: мінно-вибухові поранення, які виникають переважно в результаті контактного механізму підриву у неекранованих осіб, та мінно-вибухові пошкодження, що характеризуються, зазвичай, опосередкованим

(неконтактним) механізмом впливу чинників у захищеного особового складу. при цьому провідним вражаючим чинником є імпульс вибухової хвилі.

МВТ відрізняються особливою складністю діагностики, високою летальністю, частим розвитком ускладнень (69,3–77,3 %) та інвалідизацією, крім того в 85,7 % випадків пошкоджуються саме нижні кінцівки. [15, 16] Найчастіше зустрічаються травми заднього відділу стопи та дистальної частини гомілки, а у 51 % випадків поранення нижніх кінцівок мають мультисегментарний характер.

Саме, МВТ кінцівок мають низку морфологічних особливостей і топографічних закономірностей, що обумовлені дією високоенергетичного травмуючого снаряду. [12]

Механізм МВТ. Міни та вибухові пристрої можуть завдати тяжких травм, які призводять до тимчасової чи постійної інвалідності та є причиною ампутації кінцівок. Більшість вибухових пристроїв серійного виробництва складаються з вибухової речовини та металеві оболонки. Під час детонації (активації) вибухової речовини металева оболонка розривається – формується безліч дрібних металевих уламків (осколків). Уламки та безпосередньо вибух можуть травмувати особу. Виділяють 4 види травмуючих факторів:

1. Первинна дія. На початку на організм діє вибухова/ударна хвиля, фактично на людину насувається «стіна повітря» зі швидкістю 8 000 м/с, для порівняння швидкість людини 7 м/с, швидкість ураганного вітру 40 м/с. Безпосередня дія вибухової хвилі – виникає скачок ущільнення в 2-8 разів перевищує тиск у фронті вибухової хвилі – людина відчуває лобовий та дотичний удари та струс всього тіла. Чим більша кількість вибухівки та чим ближче знаходиться людина тим тяжчою буде травма. Результатом такої дії можуть бути масивні травми внутрішніх органів, переломи кісток, травматичні ампутації, розчавлення м'яких тканин.

2. Вторинна дія – осколкові поранення. Після вибуху формуються осколки, які на великій швидкості розлітаються та наносять поранення. Під

час вибуху прискорення також можуть зазнавати предмети, які знаходяться навколо – частинки розбитого скла, ґрунт або каміння (осколки, зазвичай, неправильної форми, тому і рани мають рваний характер). Локалізація ран та їх тяжкість залежить від того, на якій відстані знаходиться потерпілий від епіцентру вибуху.

3. Третинна дія – зіткнення потерпілого з іншими предметами та падіння. Вибухова хвиля, яка формується під час вибуху може збивати з ніг, відкидати на довколишні об'єкти, піднімати в повітря різні предмети з навколишнього середовища, які падають та травмують потерпілого.

4. Четвертинна дія. Під час вибуху формується вогняна куля, температура якої може досягати 3000 Σ C. Вона може викликати опіки у потерпілого (найчастіше це відкриті частини тіла – обличчя, кисті рук), а на місцевості можуть виникнути пожежі.

Періоди клінічного перебігу мінно-вибухових уражень:

- період шоку та інших гострих розладів, обумовлених пораненням (12 – 48 год);
- ранній післяшоковий період (період численної органної дисфункції і неспроможності травмованих органів) – від 3 до 7 діб;
- період інфекційних ускладнень або значного ризику їх розвитку (від 2 тижнів до місяця і більше);
- період сповільненої реконвалесценції або трофічних порушень (від декількох тижнів до декількох місяців).

МВТ розглядають, як багатофакторне ураження, що спричиняє поєднаний вплив таких чинників як газові струмені, ударна хвиля, полум'я, токсичні речовини, уламки корпусу боеприпаси, вторинні снаряди, викликаючи тяжкі ушкодження окремих ділянок тіла та організму в цілому. Для мінно-вибухових травм характерна повна або часткова руйнація м'яких тканин та кісток, що призводить до найчастішого розвитку інфекційних ускладнень, що становлять приблизно 32 %; 17,1 % це пошкодження великих кровоносних судин; 12 % сповільнення консолидації суглобів та до 15 %

формування поширених дефектів кісток, а також втрата життєздатності їх значних масивів, що не завжди виявляється макроскопічно. Може спостерігатися ранній розвиток травматичного ендотоксикозу, наявність супутніх контузійно-коммоційних ушкоджень внутрішніх органів, розвиток тяжких раневих інфекційних ускладнень. [3, 16, 28]

Різноманітні розлади в тканинах, що оточують раневий канал, іноді тіла. На рис.1.1 представлено механогенез мінно-вибухових пошкоджень.

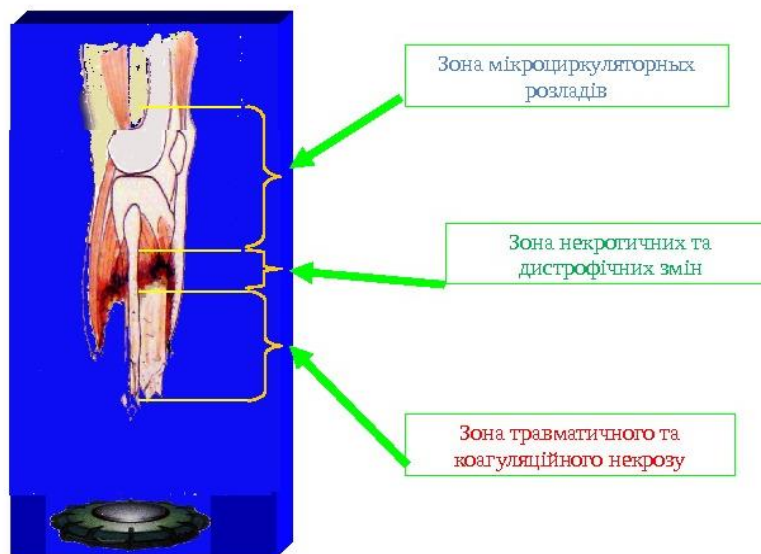


Рисунок 1.1 – Механогенез мінно-вибухових пошкоджень

За топографічними особливостями мінно-вибухові травми нижніх кінцівок характеризуються руйнуванням або відривом стопи, нижньої третини гомілки із забрудненням рани та великими дефектами шкіри. До того ж, вибухова хвиля відшаровує шкіру, м'язи, фасції від гомілки до колінного суглоба, куди заносяться сторонні тіла та бруд. Так само високо поширюються тріщини великогомілкової кістки. [81]

У літературі наводяться дані щодо поранень кінцівок внаслідок мінновидбухових пристроїв. У 57,2–74,8% поранених із МВТ відзначають пошкодження кінцівок, а при контактному підриві – в 20–27% випадків –

травматичні відриви та руйнування сегментів кінцівок, які потребували ампутації. [12, 27]

Таким чином, мінно-вибухові травми нижніх кінцівок представляють підвищений інтерес не тільки для військових та цивільних лікарів, але й для фізичних терапевтів через наявність відмінних особливостей патогенезу, діагностики, лікування та реабілітації у таких постраждалих. [16, 17] Своєчасне та правильне визначення механогенезу отриманої травми обумовлює оптимальну тактику подальшого лікування та ефективної реабілітації постраждалих.

1.2 Організаційні підходи фізичної терапії осіб з ампутацією гомілки внаслідок мінно-вибухової травми

Бойові ушкодження нижньої кінцівки призводять до втрати значної частини функцій, суттєво знижуючи якість життя, незалежність в повсякденній побутовій і соціальній активності поранених. Повернення пацієнтів до соціальної діяльності значною мірою залежить від стану системи реабілітаційного лікування, що обумовлює актуальність досліджень у цьому напрямку.

Досліджуючи досвід роботи фізіотерапевтичних відділень в закордонних клініках, зокрема західних країн [41,53], які розробили програму ФТ поранених солдат, що брали участь у військовому конфлікті, виявили, що фахівці врахували не тільки стандартні підходи відновлення, а й особливі потреби кожного військовослужбовця, тобто спрацьовує принцип пацієнтоцентричності.

Крім того, в роботі J. H. Moore et al. [62] відзначено універсальність американських військових фізичних терапевтів, які виконують діагностування та комплексне фізичне відновлення при пошкодженнях кінцівок на місцях отримання травм, що покращує результати втручання,

зменшує кількість ампутацій, скорочує терміни відновлення і знижує витрати на евакуацію потерпілих.

Реабілітаційні послуги близького сходу для постраждалих, внаслідок бойових дій мають системний характер – принцип систематичності. Тому, попри чіткий поділ медичних служб, у лікуванні пацієнта бере участь ціла команда спеціалістів – мультидисциплінарний підхід. Реабілітаційна програма складається фізичними терапевтами індивідуально для кожного пацієнта після діагностики ступеня функціональних порушень. Завдяки такому комплексному підходу вдається досягти найкращих результатів відновлення пацієнтів після боєвого поранення.

Зокрема, в роботі М. І. Бадюк, І. М. Гайди та ін. [2] розглядаються певні аспекти проблематики, надається наукове обґрунтування системи організації медичної реабілітації учасників бойових дій на регіональному рівні на прикладі впровадження інтеграційно-координаційної моделі; наведено функціонально-організаційну характеристику моделі, основні характеристики етапів проведення медичної реабілітації учасників бойових дій на регіональному рівні.

У роботах М. М. Матяша та ін. [17] аналізують стан медикосоціальної експертизи та реабілітації учасників бойових дій. Авторами досліджено стан медичних оглядів та медичної реабілітації учасників бойових дій в Україні, проаналізовано складання індивідуальних програм ФТ осіб з інвалідністю, стан стаціонарного та санаторно-курортного лікування з використанням трьох основних напрямків: медичного, психологічного та соціального.

Прикладами світових товариств з ортопедичної фізичної терапії визнано та підтверджено, що реабілітаційне втручання має проводитися з позицій МКФ. [36,42,79]

Сучасний процес ФТ за МКФ осіб після ампутації гомілки внаслідок МВТ має передбачати наступні етапи:

- реабілітаційне обстеження – оцінка функціонального стану пацієнта (огляд, оцінка можливостей, обмежень і потреб пацієнта);

- встановлення реабілітаційного діагнозу постановка реабілітаційних цілей у smart-форматі і планування втручання (вибір засобів, форм, методів терапевтичного втручання);

- реалізація програми фізичної терапії;
- здійснення та оцінка ефективності реабілітаційного втручання;
- підтримка досягнутих результатів;
- профілактика розвитку порушень, орієнтованих на конкретній проблемі пацієнта.

Вибір моделі МКФ для сучасної класифікації функціональних результатів було обрано тому, що така модель робить акцент на функції, а не на стані чи захворюванні, та надає опис ситуацій щодо функціонування пацієнта та його обмежень у важливому для нього контексті. [35,55,78]

Отже, представлені етапи реабілітації для пацієнтів з ампутованими кінцівками (модифіковано за Esquenazi та Meier) рис. 1.2

Таблиця 1.2 – Етапи реабілітації пацієнтів до та після ампутації кінцівок (модифіковано за Esquenazi & Meier)

Етап терапії	Критерій	Зміст
Передопераційний	Оцінювання фізичного стану, освіта пацієнта, обговорення хірургічного рівня, план післяопераційного протезування	Обстеження пацієнта із ампутацією
Ранній післяопераційний	Загоєння ран, контроль болю, рухи проксимальною частиною тіла, емоційна підтримка	
Перед протезуванням	Формування, напруження, збільшення м'язової сили, відновлення локус-контролю пацієнта	Менеджмент осіб з ампутаціями після підбору протезу
Призначення протезу	Консенсус команди щодо призначення та виготовлення протезів	Протезування
Тренування протезом	Підвищення рівня використання протезів та їх функціонального використання	Хода пацієнта з протезом під контролем фізичного терапевта
Інтеграція громаду	Відновлення ролі у сімейній та громадській активності. Емоційна рівновага та здорові стратегії подолання. Рекреаційна активність	
Подальше спостереження	Протезування впродовж усього життя, функціональне, медичне обстеження та емоційна підтримка	

Для того, щоб проходження ФТ відбувалося максимально ефективно, пацієнт повинен розуміти важливість етапу ще у передопераційний період. Даний період включає в себе проміжок часу від надходження пацієнта в стаціонар та до безпосереднього моменту операції. В ході передопераційного періоду, виділяють два етапи: діагностика та підготовка до операції. Другий етап включає в себе підготовку заходів для попередження можливих ускладнень в ході оперативного втручання. В свою чергу, етап діагностики включає в себе встановлення реабілітаційного діагнозу, аналіз системи забезпечення та гомеостазу, виявлень порушень у функціонуванні внутрішніх органів та систем, а також наявності хронічних інфекцій. Тривалість цього періоду напряму залежить від загального стану пацієнта. [61,73]

Таким чином, наразі, головною метою передопераційної підготовки вважають забезпечення перенесення оперативного втручання та зниження ймовірності розвитку можливих ускладнень. Проте, цей період є максимально підходящим для того, щоб налаштувати, змотивувати пацієнта на подальшу довгострокову терапію та розпочати підготовку до неї. Саме у цей період можна підбирати вправи, які пацієнт зможе виконувати вже з третього дня після операції. Ці вправи повинні бути направлені на підвищення загального тону пацієнта, покращення його фізичної сили, стимуляцію всіх функцій організму та поліпшення тону м'язів. [68,74]

На передопераційному етапі пацієнт повинен розуміти, що починаючи з третього післяопераційного дня, в його режим буде введено моторне тренування, частота проведення 3-4 рази в день. Бажано навіть ознайомити пацієнта з переліком вправ, які будуть виконуватися на початковому етапі терапії.

Щоб оцінити найбільш відповідний рівень ампутації для особи, не лише відповідно до життєздатності тканин, але й ймовірної майбутньої потенційної мобільності пацієнта. Наприклад: чи є збереження колінного суглоба першочерговим? Зазвичай це було б ідеальним для того, щоб

максимізувати функцію та майбутній потенціал мобільності, але, якщо воно фіксоване у згинанні та дистально, ймовірно, буде зоною тиску, якщо пацієнт не мобільний, це може бути не так. З іншого боку, можливо, все ще варто його зберегти, якщо контралатеральна кінцівка також, імовірно, потребуватиме ампутації в найближчому майбутньому на вищому рівні, а використання транстібіального протеза з першого боку полегшить незалежне переміщення та безпечне сидіння.

- Підготувати та поінформувати пацієнта та його родину/опікунів про операцію, перебування в лікарні та реабілітацію. Для підтримки місцевої інформації доступні листівки, наприклад, створені Circulation Foundation, з багатьох питань, ампутації.

- Щоб обговорити реалістичний потенційний рівень мобільності з пацієнтом, сім'єю та особами, які ним опікуються, залежно від результатів оцінювання, чи буде це використання крісла колісного чи протеза. Важливо бути відкритим і реалістичним із самого початку, щоб полегшити адаптацію до нової ситуації та мінімізувати проблеми, які виникають через дезінформацію. Зазвичай пацієнти відчують нижчий рівень функцій після ампутації, ніж раніше, особливо якщо у них вищий рівень ампутації, наприклад трансфеморальна.

- Щоб замовити відповідне крісло колісне і дошку для кукси якщо це необхідно, щоб вони були доступні якомога швидше.

- Для оптимізації знеболення до і після операції. Обговоріть полегшення болю та можливе відчуття фантомних кінцівок і болю після операції.

- Звертатись до інших членів команди за потреби, наприклад до ерготерапевта, психолога чи консультанта, ортопеда, послуг з протезування, дієтолога, медсестер-спеціалістів з життєздатності тканин або дільничних медсестер, служб з крісел колісних, соціальних служб та інших медичних спеціальностей, таких як, психіатрія, неврологія або реабілітаційна медицина. [57,65]

- Запропонувати підтримку з боку інших людей з ампутованими кінцівками, якщо це доцільно, на місцевому рівні або через національні організації, або мережі підтримки онлайн.
- Щоб розпочати планування виписки – чи зможе пацієнт повернутися додому, чи йому знадобиться переселення чи адаптація.
- Планувати до- та післяопераційне фізіотерапевтичне втручання шляхом постановки реалістичних завдань з пацієнтом. [4,43]

ФТ осіб після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми розглядається з позицій всіх компонентів МКФ, але мета спрямована саме на компонент Участь – це залучення до життєвих ситуацій: здобуття знань, комунікація, мобільність, автономність, піклування про себе, побутове життя, міжособистісні відносини, щоденні завдання, подальша професійна діяльність, або можливе перенавчання. [57,65]

У системі ФТ при мінно-вибухових пораненнях визначення мети та прогнозування результатів є однією з необхідних умов управління процесом відновлення. Спеціалісти рекомендують визначати цілі для кожного конкретного пацієнта, що дозволяє зменшити помилки під час складання індивідуальних підходів ФТ для таких пацієнтів ФТ у SMART форматі [13, 176]. Проте до цього часу немає узагальнених досліджень з прогнозування результатів ФТ після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми, що ускладнює формулювання мети та складання алгоритму, адекватних можливостям конкретного пацієнту. Добір засобів та методів втручання у ФТ має будуватися на принципах науково-доказової практики [12, 22, 45].

Масштабність мінно-вибухових поранень, що включає структури ОРА, периферичної нервової системи, судини, м'які тканини тощо, суттєво ускладнює раціональний вибір методів ФТ [13]. Але не завжди реабілітаційні заходи стосуються соціального життя та індивідуальних потреб пацієнта, потреб його сім'ї.

Пропонують соціалізацію пацієнта розглядати як найбільш значущу мету ФТ. [54] В доступній літературі не знайдено робіт, які б містили

методичні рекомендації із застосування ФТ поранених з мінно-вибухових травм нижніх кінцівок та практично відсутні роботи, присвячені системним аспектам. Обмежений підхід ФТ постраждалих внаслідок таких травм, що призводить до ампутації гомілки, а саме функціональне відновлення кінцівок без врахування мобільності, самообслуговування та соціальної адаптації, призводить до необхідності тривалого, нерідко повторного лікування. З цього випливає розв'язання питання розробки та впровадження ефективних заходів ФТ, спрямованих на відновлення порушених функцій та підвищення ЯЖ таких пацієнтів.

Після оперативних втручань, з приводу ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми, досягти максимально можливого відновлення і пристосуватися до повсякденного життя можна лише шляхом правильно організованого фізіотерапевтичного втручання. [2,3] При цьому, незважаючи на той факт, що презентуються нові методи хірургічного та терапевтичного лікування, загальні принципи реабілітації є статичними та включають в себе наступні моменти:

- необхідність початку реалізації втручання ФТ, відразу після оперативного втручання (ампутації гомілки);
- заборону переривання ФТ до моменту діагностики відновлення всіх функцій організму;
- необхідність комплексного відновлення, що включає в себе не лише медичну та фізіотерапевтичну складову, але й психологічну (робота з психологом чи психотерапевтом);
- необхідність корегування алгоритму ФТ з орієнтацією на досягнення цілей окремого конкретного пацієнта;
- необхідність участі в колективних реабілітаційних заняттях для підвищення мотивації;
- самоосвіта пацієнта;

- залучення родини чи представників пацієнта до реабілітаційного втручання на всіх етапах відновлення. [31,35, 47]

Ефективним рішенням буде створення стандартизованих брошур з переліком всіх принципів, які будуть надані кожному пацієнту, який потребує довгострокової реабілітаційної допомоги.

Слід зауважити, що впровадження реабілітаційних послуг повинне починатися з потреб осіб після поранення та має здійснюватися в рамках систем охорони здоров'я.

Наступний момент, який потребує вдосконалення у випадку необхідності проходження ФТ після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми – це процес ознайомлення пацієнта з алгоритмом ФТ. В більшості випадків, спеціалісти коротко вербально пояснюють пацієнтові шлях проходження ФТ ще до моменту її початку, тому в ході реабілітації пацієнт не завжди розуміє які саме цілі прагне досягти мультидисциплінарна команда в процесі відновлення. Для вирішення цієї проблеми, фізичний терапевт/ерготерапевт повинен надати пацієнтові роздруковану програму ФТ та список завдань, які необхідно виконати в ході всієї реабілітації та в кожен окремий період чи фазі. [36,80,81]

У більшості пацієнтів після оперативного втручання у післяопераційному періоді можуть виникнути погіршення стану оперованої кінцівки у зв'язку з прогресуванням основного захворювання, також може виникати біль, який не пов'язаний з руйнуванням тканин – фантомний біль, який іноді погано піддається медикаментозному лікуванню. Якщо фантомний біль стає постійним і досягає рівня, що перешкоджає подальшій реабілітації, необхідне комплексне лікування. Зниження фантомної болі сприяє моральне прийняття втрати кінцівки, масаж кукси, ранній початок фізичних вправ, використання тимчасових протезів (ортезування кукси) і фізіотерапевтичні процедури [1,22,83]. Теоретичні основи загальновизнаних способів реабілітації осіб з ампутацією кінцівок вивчено на достатньому рівні [4,79]. Але в практичному вирішенні питання відзначається значне

відставання від теорії. У більшості пацієнтів, які перенесли ампутацію нижньої кінцівки, з'являються фантомні болі через несвоєчасно розпочату фізичну реабілітацію та довготривале знаходження кінцівки без протезу [8, 10]

1.3 Сучасні фізіотерапевтичні заходи відновлення осіб після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми

Висока летальність і достатній відсоток інвалідизації, а також велика кількість ускладнень, що полягають у різкому зниженні професійних і соціальних можливостей поранених, потребують вдосконалення підходів до ФТ пацієнтів після мінно-вибухових травм [10,28,55,97] Існує протокол надання медичної допомоги пацієнтам після вогнепальних та мінно-вибухового поранення [16], але не розроблений саме протокол фізіотерапевтичного втручання для осіб із ампутацією гомілки після мінно-вибухових травм.

Проблема фізичної терапії осіб після ампутації гомілки внаслідок МВТ на сьогоднішній день залишається актуальною і складною. В силу багатofакторності аспектів, що включають вирішення завдань, є відсутність персоніфікованих фізіотерапевтичних підходів. Сучасна система реабілітації після ампутації гомілки зводиться до завдання раціонального протезування та навчання користуванню протезом, хоча вони вирішують далеко не все комплексне відновлення функціональних розладів, що виникли внаслідок втрати кінцівки. Заходи, які слід застосовувати під час ФТ: перш за все акцентувати увагу на оперованій дистальній кінцівці кукси, навчання ходьби в тренувальному протезі, використання певних методик кінезіотейпування та ортезування кукси, а також профілактика контрактур та збільшення сили м'язів засобами кінезотерапії [17]. Лікування больового синдрому після

ампутації залишається складним завданням, що вимагає подальших вивчень [2,31].

В умовах сьогодення необхідно використовувати науково-методичну інформацію найвищого рівня доказовості. При роботі з пацієнтами з ураженнями нижньої кінцівки фізичні терапевти застосовують різні засоби ФТ, але в умовах сьогодення виникає необхідність їх використання з науково доведеною ефективністю та доцільністю [83].

На сьогодні серед методів ФТ при ампутаціях нижніх кінцівок методом з найвищим рівнем доказовості слід вважати застосування терапевтичних вправ, які не лише знижують рівень порушень і зменшують фантомні болі, але й вірогідно сприяють покращенню активності та участі пацієнтів.

Основним чинником при виборі необхідних спеціальних фізичних вправ у відновленні пацієнта є функціональна оцінка стану, насамперед, нервово-м'язового апарату [1,41,42,64]. Залежно від силових можливостей м'язів за результатами мануального м'язового тестування призначаються спеціальні вправи – пасивні рухи, які стимулюють відновлення активних рухів, функцій суглобів, підтримують еластичність зв'язково-м'язового апарату, покращують трофіку тканин. Застосовують ці вправи у другому періоді перебігу травматичної хвороби при контрактурах суглобів.

Ідеомоторні (уявні) вправи відіграють важливу роль в ФТ даного контингенту, вони сприяють посиленню імпульсів до скорочення м'язів, які виникають при уявному відтворенні руху. Їх дія пов'язана зі збереженням стереотипу рухів у ЦНС. Зазвичай ідеомоторні рухи виконуються співдружно або поперемінно з аналогічними рухами здорової кінцівки. Для ідеомоторних вправ підбирають прості, добре відомі постраждалому рухи. [46]

Основну групу вправ складають активні рухи, тобто ті вправи, які виконує сам пацієнт. Активні вправи можуть бути найрізноманітнішими як за характером м'язового скорочення, так і за умовами, в яких вони виконуються. За характером м'язового скорочення активні вправи

поділяються на динамічні та статичні. При виконанні активних динамічних вправ м'яз скорочується ізотонічно, тобто скорочується за довжиною та зближенням з місцем прикріплення, що і супроводжується рухом у суглобах [85].

При недостатній м'язовій силі динамічні вправи виконують у полегшених умовах. Для цього використовуються різноманітні засоби полегшення: зменшення опору руху, які створюють м'язи антагоністи, за рахунок вибору вихідного положення; здійснення руху в горизонтальній площині для розвантаження (зниження впливу ваги) переміщуваного сегмента кінцівки; зменшення сили тертя при русі між поверхнею опори та сегментом кінцівки, який переміщується (підставки на роликах, підвішування кінцівки на лямках або суспензійна терапія); скорочення важеля дії, тобто наближення центру ваги переміщуваного сегмента кінцівки до осі обертання в суглобі. Ці вправи призначаються в ранньому післяопераційному періоді після різних видів остеосинтезу, після іммобілізаційному періоді, для профілактики контрактур при переломах у стадії консолідації, при парезах, а також при вираженому больовому синдромі.

Наступну групу вправ складають динамічні вільні рухи, які є перехідною ланкою від легких вправ до вправ із обтяженням. Вільні динамічні вправи виконуються з різних вихідних положень, з предметами та без предметів, що можуть бути різними за складністю, координацією та темпом виконання. Динамічні вправи з опором (обтяженням) застосовують на заключних етапах відновлення рухової функції з метою підвищення м'язової сили і витривалості. Використовуються різні засоби створення додаткового навантаження на м'язи: багаторазове повторення до появи відчуття втоми, подолання зовнішнього активного чи пасивного опору руху, зміна сили і місця прикладання опору, а також час його застосування в різних фазах руху, зміна площини, в якій відбувається рух. [18,37]

Збільшити м'язову силу можна так званими статичними вправами, тобто з підтриманням кінцівки в певному положенні за рахунок

ізометричного скорочення. Особливе місце займають постуральні вправи або лікування положенням – спеціальне розміщення кінцівки в коригуючому положенні, яке здійснюється за допомогою лонгет, фіксуючих пов'язок, шин, мішечків із піском тощо. Лікування положенням спрямоване як на профілактику патологічних положень кінцівки, так і для закріплення результату лікування при активному відновленні рухів у суглобі. [] Вправи на розслаблення, для кращого розслаблення м'язів кінцівок і тулуба хворого створюється положення, при якому точки прикріплення напружених м'язів зближуються. Для навчання хворого активному розслабленню використовують махові рухи, прийоми струшування, поєднані з вправами з подовженим видихом. [19,39]

Фізичні вправи у воді (гідрокінезотерапія) сприяють поліпшенню рухомості в суглобах кінцівок. [76,30] У літературі виділені та досить детально описані групи вправ гідрокінезотерапії та умови їх виконання. [76, 80]

Працетерапія займає одну з провідних позицій у комплексній програмі фізичної реабілітації при травмах кінцівок. Цільова установка працетерапії для цієї групи хворих може мати три основних напрямки: відновлення порушених функцій рухового апарату через працю, пристосування до праці (компенсація функцій) при стійких деформаціях, які перешкоджають відновленню повноцінної рухової функції, та професійна орієнтація та перенавчання хворого. У літературі розглядаються різні трудові операції [68]. Для збільшення загальної фізичної працездатності хворого застосовують механотерапевтичні апарати. Механотерапія є методом додаткової, локальної дії на опорноруховий апарат. Сучасні механотерапевтичні апарати використовують з метою полегшення рухів і збільшення рухливості в суглобах, а також для тренування певних м'язових груп [68]

Слід зазначити, що лікувальний масаж, надаючи знеболювальну дію, сприяє поліпшенню відновних процесів, підвищенню еластичності рубцевої тканини, поліпшенню лімфо- та кровообігу, а також швидше відновлює

опорну та рухову функції суглоба, зв'язкового апарату, запобігає розвитку контрактур суглобів і м'язової атрофії верхньої кінцівки [48,57,62]. Проте є багато питань щодо використання різних видів масажу залежно від особливостей терапії та стану пацієнта.

Дослідження довели, що під впливом масажу зменшується (зникає) біль у оперованих хворих після переломів у післяопераційному періоді. Регенерація кісткової тканини багато в чому залежить від місцевого кровопостачання травмованої ділянки, зокрема від стану кровопостачання кістки. У зв'язку з цим, більш раннє застосування масажу після переломів кісток фізіологічно обґрунтовано, тому що створює оптимальні умови для зрощення переломів [19,20,29].

Масаж нижніх кінцівок включає масаж пальців стопи, стегна, нервових стовбурів. За даними ряду авторів [15, 79], мета проведення масажу полягає в покращенні кровообігу в місці ампутації, наданні знеболюючої та розсмоктуючої дії, попередженні атрофії м'язів стегна.

У відновлювальному періоді перебігу постраждалих після МВТ основною метою масажу є ліквідація залишкових явищ і після травматичних ускладнень - атрофії м'язів, контрактур у суглобах, рубцевих спайок після опікової хвороби з метою максимально повного відновлення порушених функцій руху та опори. Проводять масаж паравертебральних зон і масаж пошкодженої кінцівки – масаж м'язів стегна, гребенів клубової кістки, ділянки кульшового, колінного та гомілковостопного суглобів. При гіпо- й атрофії м'язів застосовують прийоми стимуляції. При м'язовій і сполучно-тканинній контрактурі застосовується спеціальний масаж скорочених м'язів. При тугорухливості суглобів - масаж периартикулярних тканин, масаж сумково-зв'язкового апарату та м'яких тканин, які спаяні з кістковим мозолем. [8,45]

Масаж якомога раніше слід комбінувати з фізичними вправами. Чим раніше приступають до виконання фізичних вправ, тим активніше в наступному йде процес регенерації ушкоджених нервів, швидше

відновлюється сполучна тканина. При тривалому спокої ушкодженої кінцівки після операції рубцева тканина в ділянці ушкодження відкладається безладно, що несприятливо впливає на напрям регенеруючих нервових, м'язових та фіброзних волокон. Правильне проведення рухової терапії сприяє організації рубця в потрібному фізіологічному напрямку. До пасивних рухів, які попереджують розвиток фіброзної тканини, утворення м'язових контрактур і тугорухомості суглобів, можна переходити тільки після того, як зміцніє післяопераційний рубець, що зазвичай відбувається через 2-3 тижні. Деякі автори [21,38,50] рекомендують проводити масаж саме на відновлювальному етапі перед фізичними вправами з метою кращої підготовки м'язів до рухів. При появі активних рухів, особливо з додатковим навантаженням на ослаблені м'язи, після фізичних вправ з метою якнайшвидшого зняття можливої втоми паретичних м'язів. До активних рухів, які мають бути ретельно дозовані, треба переходити з великою обережністю, зважаючи на швидку виснажливість ослаблених м'язів. Особливу увагу потрібно звертати на «лікування положенням», яке полягає в наданні пошкодженій кінцівці такого положення, яке б попереджало утворенню та прогресуванню суглобових контрактур. При тривалій іммобілізації кінцівки у випадку застосування гіпсових пов'язок або апаратів зовнішньої фіксації неминуче розвивається атрофія м'язів від бездіяльності, знижується тургор шкіри, страждає кровообіг в кінцівці, настають стійкі зміни в суміжних суглобах.

При вогнепальних пораненнях та наслідках мінно-вибухової травми нижніх кінцівок постраждалий змушений тривалий час знаходитися в ліжку. Внаслідок гіподинамії розвивається не тільки виражена атрофія м'язів тулуба, а й здорової кінцівки. У таких випадках фахівці одностайно рекомендують починати масаж здорових частин тіла, не чекаючи настання консолідації кісток пораненої кінцівки, якщо немає протипоказань з боку загального стану постраждалого. При закритих внутрішньосуглобових переломах внаслідок мінноввибухової травми, які не ускладнені розвитком

інфекційних процесів, постраждалим повинно проводитися функціональне лікування, яке полягає в застосуванні ранніх активно-пасивних рухів у суміжних суглобах. Контрактури внаслідок відкритих травм суглобів є показанням до застосування масажу і лікувальної фізкультури тільки за умови повної ліквідації запальних явищ після загоєння ран. В цих випадках Н.Г. Катаргин с соавт. (2003) [66], рекомендують починати масаж дуже обережно, обходячи уражений суглоб. Масаж застосовують у вигляді сегментарно-рефлекторних дій на відповідні паравертебральні зони і симетрично розташовані сегменти. При неускладненому протіканні ранового процесу - дренажний масаж ділянок, що розташовані вище зони ушкодження. У другій фазі розвитку контрактури для посилення процесів регенерації, збереження і відновлення функцій опорно-рухового апарату необхідно застосовувати фізіотерапію, лікувальну гімнастику і масаж. В період перетворення грануляційної тканини на сполучну необхідні інтенсивні фізичні вправи, які багаторазово повторюються протягом дня. Використання в сеансі диференційованих масажних прийомів сприяє зменшенню напруги на стороні контрактури і зміцненню перерозтягнутих і ослаблених м'язівантагоністів, підтримує еластичність тканин м'язово-суглобового апарату. При м'язових контрактурах обов'язково застосовують прийоми глибокого розминання. У третій фазі розвитку рубцевих контрактур м'яких тканин основними мають бути вправи на розтягання тканин і масаж у поєднанні з тепловими процедурами. Неодмінною умовою механічних дій при лікуванні стійких контрактур є вибір саме такого методу, який забезпечує зменшення больової чутливості при виконанні активних та пасивних рухів.

З обережністю слід ставитися до застосування таких методів, як методи **апаратної фізіотерапії**, що належать до методів втручання з низьким рівнем доказовості. Попри те, що не можна виключати потенційну користь даних методів у тематичного контингенту, наявні на сьогодні дані ряду клінічно

неоднорідних досліджень є недостатніми для підтримання рутинного використання цього втручання в клінічній практиці. [15]

Для зменшення больових відчуттів рекомендують додатково застосовувати метод ультразвукової і лазерної терапії паравертебральної зони для ділянки пошкодженої кінцівки. У третьому періоді використовують магнітотерапію, лазеротерапію з метою повного функціонального відновлення опорної і рухової функції пошкодженої нижньої кінцівки. [3, 28]

Автори V. Kotiuk et al. розглядали метод дзеркальної терапії як різновид терапії для нижньої кінцівки, який потребує мінімум обладнання і сприяє зменшенню сприйняття болю та тіла, а також сприяє покращенню функціональних можливостей травмованої кінцівки. [18]

При вивченні літературних джерел частково зустріли дослідження, присвячені застосуванню засобів фізичної реабілітації при МВТ нижніх кінцівок. Фізіотерапевтична допомога вимагає взаємодії медичного, соціально-педагогічного та технічного аспектів, вдосконалення, використання певних методів і засобів індивідуально для кожного пацієнта.

Висновки до розділу 1

Поранення внаслідок мінно-вибухових уражень є одними з найтяжчих та специфічних видів травм як у структурі бойової травми, так і загалом у структурі травматизму. Нині вважають, МВТ, як багатофакторне ураження, спричиняє поєднаний вплив таких чинників як ударна хвиля, газові струмені, полум'я, токсичні речовини, уламки корпусу боєприпаси, вторинні снаряди, викликаючи тяжкі ушкодження окремих ділянок тіла та організму в цілому. Для морфологічних особливостей МВТ кінцівок характерна повна або часткова руйнація тканин, втрата життєздатності їх значних масивів, що не завжди виявляється макроскопічно; ранній розвиток травматичного ендотоксикозу; наявність супутніх контузійно-коммоційних ушкоджень

внутрішніх органів; розвиток тяжких ранових інфекційних ускладнень. Бойові ушкодження нижньої кінцівки призводять до втрати значної частини функцій, суттєво знижуючи якість життя, незалежність в повсякденній побутовій і соціальній активності поранених.

Грунтовним аналізом та систематизацією літературних джерел, встановлено, що комплексні заходи ФТ (терапевтичні вправи, лікувальний і лімфодренажний масаж, постізометрична релаксація, механотерапія, дзеркальна терапія), спрямовані на покращення якості життя осіб після ампутації гомілки внаслідок МВТ. Фізична терапія є важливою складовою і багатоетапним процесом, яка направлена на зменшення фантомних болів та запалень, покращення рухливості нижньої кінцівки, збільшення сили м'язів кінцівок і тулуба, а також психологічна підтримка для подолання стресу та навчання використання протезу. Застосування поєднання правильного положення тіла та руху, що є важливою умовою для зменшення набряку та болю, а також метод дзеркальної терапії для зменшення інтенсивності і тривалості фантомного болю та підготовка кукси до протезування. Важливим моментом є адаптація до нових умов життя та відновлення самостійності у виконанні побутової повсякденної діяльності.

Подальше вивчення цієї проблеми та узагальнення описаного в літературі наукового досвіду може стати передумовою до формування алгоритму заходів ФТ осіб після ампутації гомілки внаслідок МВТ та найбільш інформативних і ефективних критеріїв оцінки проведеного реабілітаційного втручання.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Обґрунтовано й описано методи дослідження, адекватні меті й завданням:

- аналіз спеціальної науково-методичної літератури та інформаційних джерел;
- педагогічні методи дослідження (спостереження, констатувальний і формувальний педагогічні експерименти);
- клініко-інструментальні методи дослідження (контент-аналіз історій хвороби, огляд, анкетування, шкала болю ВАШ, електротензодинамометрія, оцінка якості життя за згідно системи EuroQol – 5D, 10-метровий тест ходьби);
- методи математичної статистики.

2.1 Аналіз спеціальної науково-методичної літератури та інформаційних джерел

В роботі проведено аналіз спеціальної науково-методичної літератури та інформаційних джерел. Вивчено сучасні зарубіжні та вітчизняні літературні та інформаційні джерела, що дозволило оцінити стан проблеми фізичної терапії осіб з ампутацією гомілки внаслідок МВТ, обґрунтувати актуальність теми дослідження, поставити завдання і вибрати адекватні методи дослідження. В процесі теоретичної роботи проведено аналіз 91 джерело науково-методичної літератури. Результати аналізу монографій, публікацій у збірниках наукових праць, дисертацій та авторефератів дисертаційних робіт, підручників, навчальних і навчально-методичних посібників дозволили систематизувати наукові дослідження і методичні

положення щодо методів реабілітації з ампутацією гомілки внаслідок мінно-вибухової травми

2.1.2 Педагогічні методи дослідження

В представленій роботі використовувався метод педагогічного експерименту. [27] Для оцінки ефективності та переваг розробленого алгоритму ФТ в осіб з ампутацією гомілки внаслідок МВТ та можливості його впровадження в масову реабілітаційну практику був використаний метод педагогічного спостереження.

2.1.3 Клініко-інструментальні методи дослідження

Застосовані у нашому дослідженні методи клініко-інструментального обстеження відповідають основним компонентам МКФ. [36,55]

Для проведення обстеження пацієнтів з метою виявлення функціональних відхилень та рівня якості життя в осіб після пошкодження РМП були обрані та застосовані наступні методи:

- суб'єктивні методи: збір анамнезу хвороби та життя пацієнта, детальне визначення скарг та обмежень, які відчуває пацієнт після проведення оперативного втручання, їх динаміку розвитку та регресії;
- об'єктивні методи: клінічний огляд, загальні та спеціальні ортопедичні тести для оцінювання функціональних порушень нижніх кінцівок.

На початку дослідження проводився збір анамнезу (опитування) збирався за уніфікованою схемою з використанням загальноприйнятих питань: уточнення паспортних даних та інформації щодо супутніх захворювань, відомостей про динаміку відновного періоду після мінно-вибухової травми, характеру та режиму життя, харчування, шкідливих

звичках тощо. Але особливе місце приділялось анамнезу хвороби (травматологічному анамнезу), який включав в себе збір даних про дату, обставини та характер отриманої травми, порядок надання медичної допомоги на місці події, дату та час надходження в стаціонар, проведені методи лікування. Також проводилось ретельне вивчення самої отриманої травми: уточнювали діагноз при надходженні в стаціонар, разом з лікарем вивчалися дані клініко-інструментальних методів дослідження (клінічні аналізи крові, сечі, біохімічні показники крові, рентгенограми та дані комп'ютерних методів обстеження тощо)

Незважаючи на той факт, що анамнестичні дані, які отримуються шляхом опитування пацієнтів, мають досить суб'єктивний характер, вони відіграють важливу роль в процесі побудови індивідуального алгоритму ФТ. В ході розмови, пацієнтам була надана можливість самостійно в довільній формі описати що саме їх турбує, задаючи уточнюючі питання.

За допомогою пальпації визначався локальний стан кінцівки в зоні ушкодження – наявність чи відсутність набряку та больових відчуттів, можливе порушення чутливості або активних рухів в дистальних сегментах кінцівки.

Визначальними психотравмуючими чинниками бойової діяльності виділяють: усвідомлене відчуття загрози власному життю, поранення, біль, інвалідність. Зокрема, депресивна та тривожна симптоматика спостерігається у таких пацієнтів. Також дослідження показали, що учасники бойових дій мають больові відчуття поранених кінцівок, різке зниження психологічного здоров'я та якості життя. Учасники починають відчувати труднощі у процесі адаптації до мирного життя, а саме: порушення сну, відчуття страху, депресивний стан та відчай, що впливає на всі сфери життя.

Досить частими наслідками МВТ та депресивних розладів були когнітивні порушення пацієнтів. За даними систематичних оглядів, когнітивна функція пов'язана з різними аспектами реабілітації після ампутації та з функціональним статусом пацієнта. [3,7,9] Існує прямий

взаємозв'язок між зниженою когнітивною функцією та неспроможністю особи після ампутації успішно застосовувати протез. Недостатність когнітивної функції також пов'язана із загальним зменшенням користування протезом, втратою незалежності, зменшенням мобільності та збільшенням частоти падінь. Належне оцінювання когнітивної функції забезпечує збір цінної інформації, яка допоможе встановити цілі та визначити прогноз. Таке оцінювання необхідно завжди поєднувати з регулярним повторним оцінюванням функції та цілей, щоб переконатися в тому, що пацієнт досягне їх повного функціонального потенціалу.

ОЦІНКА КОМПОНЕНТІВ СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЯ

Оцінка суб'єктивного відчуття болю за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) – Visual Analog Scale, VAS), шифр МКФ: b28016 Біль у суглобах

Для оцінки якості життя постраждалих після мінно-вибухової травми ми використовували загальноприйняті критерії та стандарти оцінки ортопедичного статусу – візуальну аналогову шкалу (ВАШ) – Visual Analog Scale, VAS) [72].

Використання ВАШ дозволяє вивчити розподіл рейтингу; результати досліджень відтворювані в часі; більш адекватна оцінка ефекту терапії порівняно зі словесною характеристикою больових відчуттів.

ВАШ представляє собою пряму лінію довжиною 10 см. Пацієнту пропонується зробити на лінії позначку, якій, на його погляд, відповідає інтенсивність болю. Початкова точка лінії позначає відсутність болю - 0, 1-3 – слабкий біль; 4-6 – помірний біль; 6 – сильний біль; 7-9 дуже сильний біль; 10 – нестерпний біль.

Оцінка вихідного стану м'язів стегна за (m.extensor, m.rec.femoris) за допомогою електротензодинамометрії, шифр за МКФ: b7300 Сила ізолюваних м'язів

Оцінка вихідного стану м'язів, їх сили проводилася за рахунок методу електротензодинамометрії, який застосовується для визначення ступеня м'язової слабкості.

Електротензодинамометрія розуміє під собою визначення зусилля, яке розвиває людина при взаємодії з об'єктом навколишнього середовища, яке має певну масу і має на меті дослідити силові характеристики конкретних м'язів.

ОЦІНКА КОМПОНЕНТІВ АКТИВНІСТЬ ТА УЧАСТЬ

Десятиметровий тест ходьби (10 Meters Walk Test) проводився у коридорі. Виконувалася ходьба без допомоги 14 метрів, а час реєструвався за 10 метрів у середині дистанції, щоб забезпечити прискорення і уповільнення. Розраховувалась швидкість. Також фіксувалася кількість кроків необхідна для проходження проміжних 10 метрів.

Оцінку якості життя згідно системи EuroQol – 5D, шифр за МКФ: d2303 Управління рівнем власної активності

В процесі фізичної реабілітації пацієнтів визначалася якість життя згідно системи EuroQol – 5D, опитувальник якої був розроблений групою європейських вчених для простого і швидкого оцінювання якості життя пацієнтів. Анкета EuroQol – 5D має високу ступінь валідності, тобто здатна достовірно вимірювати основну характеристику показників, які в ній закладені. Крім того, опросник EuroQol – 5D має досить високі кореляційні взаємозв'язки з клінічними (наприклад, біль за шкалою ВАШ) показниками.

Критерії оцінки якості життя постраждалих після МВТ за анкетною EuroQol – 5D

1. Хода

Я не відчуваю труднощів при ходьбі 0

Я відчуваю труднощі при ходьбі 1

Я прикутий до ліжка 2

2. Самообслуговування

Без труднощів 0

Я відчуваю труднощі при одяганні та/або умиванні 1

Я не можу самостійно одягатись та/або умиватись 2

3. Повсякденна активність

Я не відчуваю труднощів при виконанні повсякденної роботи 0

Я відчуваю деякі труднощі при виконанні повсякденної роботи 1

Я не можу виконувати повсякденну роботу 2

4. Біль/дискомфорт

Я не відчуваю ніякої болі/дискомфорту 0

Я відчуваю помірну біль/дискомфорт 1

Я відчуваю виражену біль/дискомфорт 2

5. Хвилювання/депресія Я не відчуваю хвилювання/депресія 0

Я помірно хвилююсь/знаходжусь у стані помірної депресії 1

Я значно схвилюваний/знаходжусь у стані значної депресії

6. В порівнянні з останніми 12 місяцями загальний стан мого здоров'я:

Покращилось Практично без змін Погіршилось

Оцінку якості життя постраждалих з наслідками травм нижніх кінцівок за анкетною EuroQol – 5D проводили до початку реабілітації, протягом курсу та відразу після її закінчення. Добрими вважалися такі результати, при яких оцінка не перевищувала 3 балів, задовільні результати були в межах 4 – 5 балів, незадовільними результатами вважали суму більше 5 балів.

Схема обстеження пацієнтів, застосована нами в дослідженні, наведена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Схема обстеження пацієнта після ампутації гомілки внаслідок МВТ за МКФ

СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЯ		
<i>Проблема пацієнта</i>	<i>Метод оцінки</i>	<i>Шифр за МКФ</i>
Біль	Оцінка рівня відчуття болю за візуально-аналоговою шкалою (ВАН) – Visual Analog Scale, VAS)	b28016 Біль у суглобах
Слабкість м'язів	Оцінка вихідного стану м'язів, їх сили електротензодинамометрія	b7300 Сила ізолюваних м'язів і м'язових груп
АКТИВНІСТЬ ТА УЧАСТЬ		

<i>Проблема пацієнта</i>	<i>Метод оцінки</i>	<i>Шифр за МКФ</i>
Проблеми пересування, мобільності у просторі	Десятиметровий тест ходьби (10 Meters Walk Test)	d2303 Управління рівнем власної активності
Проблеми, пов'язані з виконанням завдань та дій з повсякденного життя ,які впливають на активність та участь	Оцінку якості життя згідно системи EuroQol – 5D	d430 Підняття і перенесення об'єктів, d530 Особиста гігієна, d540 Одягання, d570 Догляд за своїм здоров'ям, d910 Життя в громаді

2.1.4 Методи математичної статистики

Статистична обробка отриманих даних проводилася за допомогою пакета «Statistica 6.0» (StatSoft, США) та електронних таблиць «Excel2000»(Microsoft, США). Результати досліджень були математично оброблені за допомогою таких статистичних методів: метод середніх величин, вибіркового метод. Були отримані значення: середнє значення вибірки (\bar{x}); стандартне відхилення (S). Для визначення достовірності відмінностей між вибірками використовували рівень на дійсності $P= 95\%$ (рівень значущості 0,05). Використовували критерій Стьюдента.

2.2. Організація дослідження

Було проаналізовано та узагальнено дані історій хвороби і результати клінічних досліджень 18 постраждалих чоловіків, середній вік яких склав $37 \pm 2,3$ років ($x \pm S$) після ампутації гомілки внаслідок МВТ, який проходив відновне лікування в Військово-медичному клінічному лікувально-реабілітаційному центрі, м. Ірпінь. Досліджуваний контингент було рандомізовано на дві групи: пацієнти основної групи (ОГ) $n=9$, та контрольної групи (КГ) $n=9$. За локалізацією отриманих ушкоджень, віком та

проявами функціональних порушень ОГ та КГ були тотожними. Алгоритм ФТ для постраждалих ОГ передбачав розробку індивідуального плану реабілітаційних заходів залежно від характеру функціональних порушень, особливостей попереднього спеціалізованого етапу хірургічного лікування. Контрольне та кінцеве комплексне обстеження пацієнтів проводили під час надходження до госпіталю та в кінці курсу відновлення (через 3 місяці). Обов'язково проводився поточний контроль соматичного стану під час проведення фізіотерапевтичних заходів. КГ проходила комплекс реабілітаційних заходів за розробленою програмою військового госпіталю.

Дослідження було проведено згідно з міжнародними принципами Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (World Medical Association, 2013) та відповідно до Закону України «Основи українського законодавства про охорону здоров'я» (Verkhovna Rada Of Ukraine, 1992) щодо етичних норми і правил проведення медичних дослідження за участю людини, та було схвалено Комітетом з етики університету (№ 2/2022). Всі учасники були ознайомлені з процедурою вимірювань та підписали згоду про інформовану участь.

На першому етапі (жовтень 2022 – квітень 2023 рр.) проаналізовано науково-методичні літературні джерела вітчизняних і закордонних авторів, що дозволило оцінити загальний стан проблеми, розробити карти обстеження пацієнтів, здійснити переклад закордонної літератури. Визначено актуальність та своєчасність теми, обґрунтовано мету і поставлено завдання роботи. Були опановані адекватні цілям і завданням роботи клінічні методи оцінки стану обстежуваних. Узгоджено терміни проведення досліджень.

На другому етапі (травень 2023 – грудень 2023 рр.) обґрунтовано шляхи побудови алгоритму ФТ, здійснено попередні дослідження і отримано дані, що дозволяють об'єктивно оцінити рухові функції нижньої кінцівки, психоемоційний стан постраждалих після ампутації, визначити спрямованість відновних заходів. Проведено первинну обробку отриманих

даних і розроблено план фізіотерапевтичного втручання для тематичних пацієнтів.

На третьому етапі (січень 2024 – квітень 2024 рр.) завершено педагогічні обстеження, визначено ефективність запропонованого алгоритму ФТ, проаналізовано та узагальнено отримані результати, проведено їх обробку методами математичної статистики, здійснено оформлення кваліфікаційної роботи. За матеріалами кваліфікаційної роботи опубліковані тези [35].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Алгоритм фізичної терапії осіб після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми

Проведений теоретичний аналіз та систематизація практичного досвіду вказує на те, що існує багато чинників та особливостей, які повинні бути враховані в процесі реабілітації пацієнтів після ампутації гомілки внаслідок МВТ. Саме тому, алгоритм реабілітації військовослужбовців з ампутацією гомілки відображав тактику оцінки стану пацієнта та план дій у разі виявлення проблеми з метою забезпечення ефективності реабілітаційних заходів та попередження ускладнень, враховував потреби та цілі пацієнта, які були спрямованими на максимальне відновлення функціональної незалежності. Робота з позиції мультидисциплінарної допомоги дозволила залучити пацієнта до процесу відновлення як центральну фігуру, а також ефективно координувати роботу всіх членів мультидисциплінарної команди задля досягнення поставлених цілей.

Комплексний підхід фізіотерапевтичного втручання дав змогу використати всі доступні заходи ФТ для забезпечення максимально швидкого та повного відновлення пацієнтів після ампутації гомілки внаслідок МВТ. Для організації процесу ФТ на клінічному етапі відновлення для пацієнтів даного профілю, був розроблений спеціальний алгоритм фізіотерапевтичного втручання, за яким займалися представники ОГ. Опис використаних методів і засобів ФТ на ранньому післяопераційному та відновному періодах, підбрано з урахуванням порушень рухової функції пацієнта; часу відновлення, загального стану організму, реабілітаційного потенціалу, індивідуальних характеристик і толерантності до фізичних навантажень.

Розроблений відповідно до сучасних уявлень та умов запропонований нами алгоритм ФТ включав наступні етапи:

1. Первинна оцінка функціонального статусу пацієнта та визначення його проблем.
2. Планування фізіотерапевтичного втручання
 - разом з пацієнтом визначення smart-цілей втручання;
 - вибір конкретних методів і засобів втручання;
 - складання формального та неформального плану подальших дій.
3. Забезпечення реалізації втручання алгоритму ФТ на практиці.
4. Оцінка змін в стані пацієнтів та ефективності терапевтичного втручання
 - загальна оцінка ефективності втручання.

1 Етап. Первинна оцінка функціонального статусу пацієнта з ампутацією гомілки внаслідок МВТ та визначення його проблем. Під час проведення оцінки ми використовували усі компоненти МКФ: Функції та Структури організму, Діяльність (Активність) та Участь, контекстуальні фактори (особистісні фактори та фактори навколишнього середовища) та оцінювали пацієнтів у відповідних доменах за обраними категоріями.

Відповідно до етапів алгоритму ФТ, оцінка пацієнта здійснювалася за допомогою суб'єктивного оцінювання – історія поточного стану пацієнта; історія хвороби в минулому; анамнез медикаментозного лікування; соціальна історія. На рівні Структури та Функції – оцінка рівня відчуття болю здійснювалася за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) – Visual Analog Scale, VAS), сила м'язів (електротензодинамометрія). На рівні Активності та Учасі – оцінка якості життя за згідно системи EuroQol – 5D, 10-метровий тест ходьби.

Основна увага приділялася об'єктивному оцінюванню амплітуди рухів і сили м'язів. Використовуючи результати оцінювання, знання компонентів протезів і моделі ходи, надавали консультаційну клінічно-обґрунтований

рекомендований рівень ампутації. Забезпечення пацієнта відповідними вправами для поліпшення мобільності після ампутації.

Усі отримані дані щодо функціонального статусу пацієнта + його проблеми, були занотовані через вибір коду з відповідної категорії з додаванням кваліфікаторів, що визначають ступінь функціонування та величину порушення функції або обмеження життєдіяльності. Застосування кодів та кваліфікаторів МКФ дозволило встановити стандартизоване заключення, розшифрування кодів якого дає чітке розуміння рівня функціонування пацієнта.

Враховували особистісні фактори, при плануванні втручання для визначення оптимальної стратегії комунікації з пацієнтом.

2 Етап. Планування фізіотерапевтичного втручання.

Основою для планування втручання у представленому алгоритмі є постановка довгострокових цілей та короткострокових цілей у SMART-форматі.

Метою втручання було визначено ліквідація фантомного болю, збільшення м'язової сили та діапазону руху, повернення пацієнта до активного життя.

Відповідно до отриманих даних первинної оцінки фізичним терапевтом спільно з кожним пацієнтом було встановлено довгострокові цілі втручання. Як приклад, їх можна представити таким чином:

- досягти максимальної незалежності пацієнту;
- відновлення активності та участі пацієнта.

Короткострокові цілі, які були визначені в ході виконання даного алгоритму, представлені у SMART-форматі. Наприклад, що стосується больового синдрому та сили м'язового скорочення, то цілі втручання звучали так:

- до кінця 2 тижня втручання пацієнт матиме відчуття болю на рівні не більше 5-6 балів за лицевою шкалою для оцінки болю, ММТ 2 бали;

➤ до кінця 4 тижня втручання пацієнт матиме відчуття болю на рівні не більше 5-4 балів за лицевою шкалою для оцінки болю ММТ 3 бали;

➤ до кінця 6 тижня втручання пацієнт матиме відчуття болю на рівні не більше 3 балів за лицевою шкалою для оцінки болю ММТ 4 бали;

За розробленим алгоритмом, підбір засобів та методів ФТ здійснюється індивідуально, базуючись на проблемно-орієнтованому підході, який передбачає відповідність засобу ФТ проблемі пацієнта та робиться акцент на адаптивно-компенсаторні можливості організму.

Протягом усіх реабілітаційних етапів використовується план реабілітації, яким керуються під час терапії пацієнтів, які зазнали ампутації. План терапії базується на оцінюванні, проведеному усіма членами мультидисциплінарної команди, і є орієнтиром для досягнення завдань, важливих для пацієнта та його сім'ї. Реабілітаційний процес включає: постійне медичне обстеження порушень і терапевтичні втручання для усунення порушень у стані здоров'я або обмеження активності.

Таблиця 3.1 – Етапи реабілітаційного процесу, осіб після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми

Маршрут пацієнта (етап)	Управління командою	Менеджмент фізичної терапії
Ранній післяопераційний	Медична допомога; догляд за ранами; планування виписки; для жорсткої пов'язки використовується жорсткий матеріал, наприклад гіпс, який накладається відразу після операції та залишається на місці протягом 5-7 днів (тільки для гіпсу нижче коліна).	Післяопераційна фізична терапія грудної клітки. Практика переміщень і спеціальні вправи для збільшення сили; підвищення можливості витримувати фізичне навантаження; підтримування амплітуди рухів.
Підготовка до протезування	Моніторинг прогресування пацієнта; консультація за необхідності; завдання пацієнта; прийняття рішення щодо протезування за допомогою всієї команди та всієї відповідної інформації (включно з тим, як пацієнт впорався із засобами для ранньої ходьби (EWA) та метою	Допоміжні засоби ранньої ходьби (Early walking aids, EWA) можуть бути використані, щоб допомогти прийняти рішення щодо готовності пацієнта для протезування кінцівки. Вправи для підготовки кінцівки до протезування. Взаємодія з усією

	пацієнта)	командою щодо менеджменту перед протезуванням пацієнта з ампутацією.
Призначення протезу	Зліпки та заміри – протезисти роблять зліпки та вимірюють кінцівку, що залишилася. Примірювання протеза – протезисти підганяють первинний протез до пацієнта, забезпечуючи правильне розташування та довжину під час стояння та ходьби.	Фізичний терапевт може стати в нагоді для допомоги в накладанні гіпсової пов'язки, щоб забезпечити нейтральне вирівнювання таза. Фізична терапія забезпечує втручання у межах керівництва мобільністю, статичною рівновагою та перенесенням ваги.
Оволодіння постійним протезом	Протезисти допоможуть вирішити проблему та відкоригують протез за потреби.	На цьому етапі провідну роль відіграє фізичний терапевт. Починаючи з навчання пацієнта щодо надягання та зняття протеза, цілісності шкіри та зон навантаження на кінцівці, що залишилася. Після цього можна розпочати програму відновлення ходьби.
Менеджмент виписки	Ерготерапевти відіграють важливу роль на цьому етапі в допомозі у відновленні ролі у сімейних, рекреаційних та громадських активностях. Вони також допоможуть у професійній реабілітації, шляхом оцінювання та планування професійної активності на майбутнє. Може знадобитися подальша освіта, навчання або зміна роботи. Консультанти будуть залучені до вирішення питань емоційного благополуччя та здорових стратегій подолання труднощів.	Фізичний терапевт повинен переконатися, що освіту для безперервного менеджменту застосовується, стратегії подолання та навчання для відновлення функціональної активності.
Подальше спостереження	Пацієнта регулярно оглядатимуть консультант, фізичний терапевт та команда протезистів. Оцінювання того, чи пацієнту все ще підходить протез, який він використовує, чи призначений протез все ще є найбільш відповідним варіантом для пацієнта; внесення будь-яких необхідних змін до протеза у міру змін пацієнта.	Консультант та/або протезист можуть попросити допомогти фізичного терапевта. Наприклад, якщо пацієнту змінили призначення, змінилися його завдання, його рухливість зменшилася / збільшилася. Від фізичного терапевта може знадобитися повторно розпочати програму реабілітації ходьби з пацієнтом або можуть знадобитися лише рекомендації.

Фізична терапія після ампутації нижньої кінцівки на рівні гомілки проводилась у трьох періодах: раньому післяопераційному (із дня операції до зняття швів); підготовка до протезування (із зняття швів до отримання постійного протеза); тренування з протезом (оволодіння протезом).

Ранній післяопераційний період. Завдання післяопераційної ФТ полягають: запобігання появі набряків; підтримка обсягу рухів суглобів; запобігання аміотрофії (атрофії м'язів); підвищення м'язової активності та запобігання м'язовій слабкості; профілактика бронхопневмонії та пролежнів; контроль болю; сенсорне перенавчання; психологічна підтримка і супровід пацієнта.

Засоби фізіотерапевтичного втручання у гострому післяопераційному періоді:

дихальні вправи (вправи на глибоке дихання та вправи на розслаблення допомагали підвищити життєву ємність легень пацієнтів та зменшити тривожність і запобігати бронхопневмонії);

активні вправи. Ампутована сторона (з 1-го післяопераційного дня, якщо післяопераційна пов'язка не обмежує рух): перше згинання стегна, розгинання, відведення, приведення; вправи на згинання колінного суглоба (для ампутацій нижче коліна (АНК). Ампутована сторона (з 3-го післяопераційного дня). Для зменшення набряку АНК пацієнт виконував почергове згинання та розгинання колінного суглоба. Пацієнти з дезартикуляцією та трансфеморальною ампутацією коліна виконували почергове згинання та розгинання стегна, відведення та приведення.

Дані активні вправи виконувалися через рівні проміжки часу протягом дня (на 1год/10). Двосторонні дії часто досягають більш інтенсивного скорочення на стороні ампутації;

вправи з опором (з 1-ої післяопераційної доби): ізометричне скорочення чотириголового м'язу стегна (АНК); ізометричне скорочення сідничних м'язів, привідних м'язів і внутрішніх ротаторів стегна; вправи на зміцнення здорової нижньої кінцівки (в прогресуванні). З 3-ї післяопераційної доби

додавалися вправи з опором для верхніх кінцівок та вправи з опором для тулуба;

пасивні вправи (пасивна амплітуда рухів). Пасивне розгинання транстібіальної кінцівки, що залишилася.

Масаж, постукування, десенсибілізація та мобілізація рубців. Вважається, що десенсибілізація зменшує біль, покращує толерантність і дотикову чутливість у кінцівці, що залишилася, і може допомогти пацієнту з ампутацією адаптуватися до свого нового тіла, яке тепер включає втрату кінцівки. Масаж і постукування починали на ранніх стадіях і робити по м'якій пов'язці або коли вона вже знята. Спочатку такі техніки виконував фізичний терапевт, а далі навчали пацієнта чи члена сім'ї. Також проінструктовували пацієнта, як виконувати методи десенсибілізації та відволікання, щоб зменшити фантомний біль.

Масажними прийомами пропрацьовували усю залишену кінцівку, м'яко розминаючи з обережністю навколо зашитої ділянки. Після зняття швів або кліпс збільшували тиск на глибші м'язи та м'які тканини, 5 хв. 3-4 на день або за потреби, щоб зменшити фантомний біль у кінцівках. Обережно масажували проксимальну кінцівку, що залишилася, щоб включити точки тиску в паховій області.

- *Постукування.* Кінцівку, що залишилася, обережно по лінії шва постукували кінчиками пальців, коли шви або затискачі все ще були накладені. Це також можна зробити поверх жорсткої або м'якої пов'язки. Після зняття швів постукали по кінцівці, що залишилася

- *Десенсибілізація* допомагає зробити кінцівку, що залишилася, менш чутливою до дотику та поліпшити до нього толерантність (2-3 р./день без м'якої пов'язки). Починали з м'якого матеріалу, як-от ватної кульки, щоб обережно потерти шкіру круговими рухами. Далі використовували більш грубий матеріал – паперовий рушник, а потім рушника або тканини тощо.

- *Мобілізація рубців* дозволяла уникнути прилипання шраму до підлеглої тканини, оскільки це може бути причиною болю та пухирів, коли

пацієнт починав носити протез. Виконувалася при знятій м'якій пов'язці або компресії. Пацієнт робив її щодня, приймаючи ванну. Кладуть два пальці на кісткову частину і тримаючи пальці на тому самому місці, виконують кругові рухи протягом 1 хв. Повторюють це над і навколо кістки на кінцівці, що залишилася. Після загоєння рани це можна зробити над лінією розрізу, щоб мобілізувати рубцеву тканину.

- *Загоєння ран.* Адекватний контроль набряку кукси сприяв загоєнню, також використовували лазер низької інтенсивності для полегшення та прискорення загоєння ран у пацієнтів.

- *Біль.* Больові відчуття є дуже поширеним фізіологічним стресором, який виникає під час гострого післяопераційного періоду та впливає на здатність пацієнта після ампутації освоювати нові навички. Адекватний контроль рівня болю в пацієнтів з ампутованими кінцівками значно полегшує завдання ранньої реабілітацію. Нами був врахований даний момент ФТ пацієнтів починалася незабаром після прийому знеболювального. Контроль набряку в кінцівці шляхом позиціонування також допомагав полегшити гострий післяопераційний біль. Для терапії фантомного болю в кінцівках використовувалися різні фізіотерапевтичні втручання, але в науково-дослідній літературі дуже мало з них вивчено, щоб підтвердити їх ефективність. Одним із небагатьох методів ФТ, ефективність якого доведено для лікування фантомного болю в кінцівках, є 60-хвилинне застосування черезшкірної електричної стимуляції нервів (TENS).

Мобільність у ліжку, являла собою: перенесення, перекатування, сидячи в ліжку, сковзання на бік лежачи і сидячи, переміщення вгору-вниз по ліжку, віджимання руками (після зняття дренажу), рівновага, сидячи на боці або з ногами на ліжку.

Переміщення: переміщення стоячи поворотом (для пацієнта, який може брати участь лише частково); переміщення назад вперед (для пацієнта з двосторонньою ампутацією гомілки); переміщення в сторону з ковзаючою дошкою для переміщення.

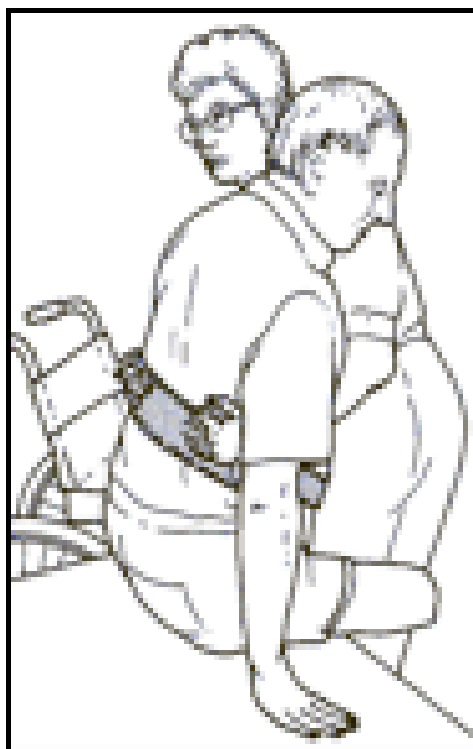


Рисунок 3.1 – Переміщення стоячи поворотом

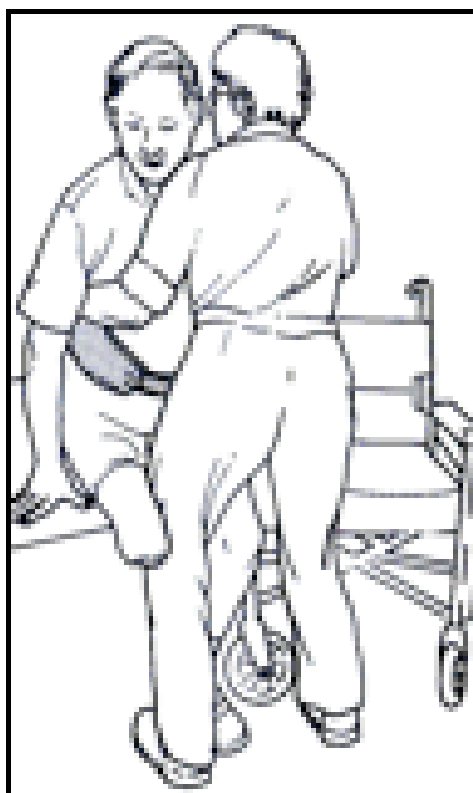


Рисунок 3.2 – Переміщення стоячи поворотом

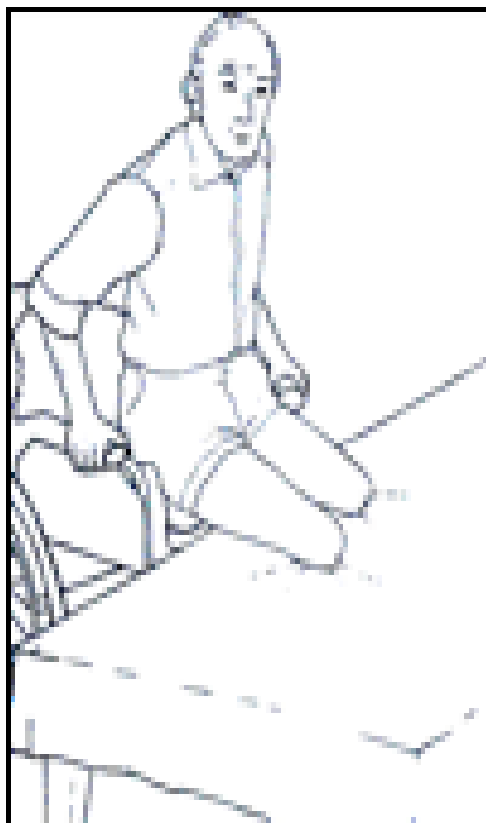


Рисунок 3.3 – Переміщення назад вперед

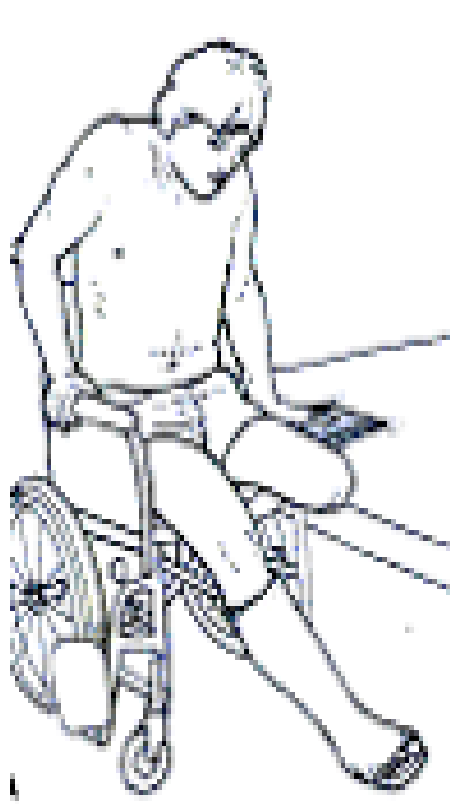


Рисунок 3.4 – Переміщення в сторону з ковзаючою дошкою

Позиціонування. Головна мета правильного позиціонування – запобігти контрактурі суміжних суглобів. При транстібіальній ампутації необхідно повне розгинання та згинання колінного суглоба. Для осіб з трансфеморальною ампутацією та ампутацією з дезартикуляцією колінного суглоба – повний обсяг рухів стегна, особливо розгинання та приведення.

Повний обсяг амплітуди рухів полегшить установку протеза та пересування. Пацієнту надавали пораду, як розташувати себе сидячи та лежачи на лікарняному ліжку або стоячи, щоб запобігти контрактурі.

- При транстібіальній ампутації: уникали, наскільки це можливо, довгого положення зі згинанням коліна (наприклад, подушка під коліно)
- При трансфеморальній: уникали положення зі згинанням та відведенням стегна (наприклад, подушка під куксою).

Після загоєння рани розпочинався *період підготовки кукси до протезу.* Шкіра, післяопераційний рубець та інші тканини кукси не звикли до контакту з протезом і до самого навантаження, тому підбиралися вправи для поліпшення загального стану пацієнта, підвищення функціонального стану серцево-судинної системи, дихальної, зміцнення м'язів кукси, самого тулуба, а також м'язів верхніх кінцівок і здорової нижньої кінцівки, вироблення рівноваги, підготовка до побутових навантажень. Головним завданням – зробити еластичним та м'яким рубець, щоб полегшити пересування на протезі. Для цього використовувалось кінезіотейпування після зняття швів з культі, аплікація накладалася на 4-5 днів у вигляді ялинки на рубець і повторювалась до 3-4 рази за необхідністю. Після виписки із стаціонару пацієнт виконував тейпування самостійно. Тейпування забезпечувало не тільки еластичність та м'якість рубця, але й підтримку м'язів, знижувало больовий синдром, а також зменшувало запалення. Після 2-3 сеансів тейпування рубець був ледь помітний.

Заняття спрямовано на те, щоб кукса могла бути опорною, мала максимальний об'єм рухів, її м'язи повинні скорочуватися, а сила скорочень повинна бути максимально великою. Для цього відновлюють рухливість у

збережених суглобах ампутованої кінцівки. При зменшенні болю й збільшенні рухливості в збережених колінному та кульшовому суглобах у заняття включають вправи для м'язів культі, що сприяють формуванню правильної форми культі: активні вправи спочатку при підтримці культі, а потім самостійно та з опором рук інструктора, вправи з відтворення амплітуди рухів.

Тренування стояння та ходьби починали на милицях через 2-4 тижні після операції, при цьому використовують вправи для відновлення рівноваги. У подальшому для швидшої реабілітації пацієнта застосовували тимчасовий протез до остаточного формування кукси. Після цього переходили до використання постійного протеза різної конструкції.

Менеджмент пацієнта з ампутацією після підгонки протезу

Фізична терапія після підгонки протезу є важливою для досягнення функціональної незалежності особи з ампутацією. За рахунок поліпшення функціональної та кардіореспіраторної можливостей індивіда можна підвищити використання протезів. Соціальна ситуація пацієнтів, психологічний статус, цілі та очікування були враховані під час планування постампутаційної підгонки протезу.

Підгонка протезу була частиною фізіотерапевтичного втручання, яке було безперервним процесом згідно цілі, встановленої на попередньому етапі перед протезуванням.

Етап втручання включав початкове оцінювання, програму вправ відповідно до цілей та до обраного пацієнтом протезу. Пацієнти з ампутацією гомілки, на етапі протезування, продовжували працювати з фізичним терапевтом та покращували свій фізичний та функціональний стани. Фізична терапія включала стратегії для діапазону рухів, сили, балансу, координації, спритності і витривалості.

Сприяли заохочуванню пацієнта з ампутованою кінцівкою виконувати план терапевтичних вправ, який сприяв підвищенню всіх фізичних вимог, необхідних для використання протезів. Усі вправи та стратегії терапії

включали ефективний контроль використання протеза через постуральний контроль, перенесення ваги, використання пропріорецепції та спеціальні вправи на зміцнення м'язів і розтяжку для запобігання та корекцію відхилень ходи.

Швидка протезна реабілітація нижньої кінцівки забезпечувала найкращі результати у поверненні до активного незалежного способу життя.

Було проведено функціональне оцінювання грубих рухів верхніх кінцівок і здорової нижньої кінцівки. Вимірювання наявного діапазону рухів кінцівки були зроблені стандартним гоніометром для подальшого використання. Суглобові контрактури – це ускладнення, які можуть значною мірою перешкоджати здатності пацієнту з ампутацією ефективно пересуватися з протезом; тому намагалися їх уникнути. **Найбільш поширеною контрактурою для пацієнтів з трансфеморальною ампутацією є згинання стегна, зовнішня ротація та абдукція, тоді як у пацієнтів з транстібіальною ампутацією найчастіше спостерігається контрактура згинання коліна.** Під час оцінювання діапазону рухів визначали, чи є у пацієнта фіксована контрактура чи тільки скутість від нерухомості м'яких тканин, яку можна виправити протягом короткого періоду часу. Це може вплинути на спосіб виготовлення протеза.

Постійно контролювали діапазон рухів для покращення післяопераційних результатів.

Кінцівка, що залишилася, повинна була бути правильно розташована, щоб уникнути контрактури, що може заважати майбутньому протезуванню та ході. При транстібіальній ампутації, кінцівку, що залишилася, слід розігнути в колінному суглобі в ліжку. При трансфеморальній або транстібіальній ампутації кінцівку, що залишилася, слід тримати у нейтральному вирівнюванні для приведення/відведення та внутрішньої/зовнішньої ротації. В жодному разі не підкладати подушку під кінцівку, що залишилася. Виконували програму розтяжки м'язів. Лежачи на животі починали програму з усіма пацієнтами, які мають ампутацію нижньої

кінцівки, щоб уникнути згинальних контрактур стегна. Поступово збільшували тривалість часу від переносимості пацієнта до 30 хвилин двічі на день, якщо це можливо.

Протягом всього періоду догляду оцінювали та покращували силу всіх груп м'язів, що мало позитивний вплив на використання протеза і загальну функціональну здатність. Індивідуальна програма, включала спеціальні вправи на зміцнення м'язів і розтяжку для підтримки та покращення рухливості суглобів. Така програму розпочинали для основних груп м'язів верхньої і кінцівки, тулуба, м'язів кора, кінцівки, що залишилася, та контралатеральної кінцівки, щоб максимально функціонально використовувати протез і запобігти розвитку супутніх захворювань, таких як біль у попереку. Функціональна сила основних груп м'язів зазвичай оцінювалася ММТ, включаючи кінцівку, що залишилася, та тулуб. Однак, якщо доступний ізокінетичний пристрій, слід провести оцінювання м'язів, щоб забезпечити точний і надійний моніторинг сили, навіть при дуже обмежених діапазонах м'язового потенціалу. Це допоможе визначити потенційний рівень навичок пацієнта для виконання таких видів активностей, як переміщення, керування кріслом колісним та пересування з і без протеза.

Прогресивна програма силових вправ на опір для всіх кінцівок включала: ротаторну манжету, розгиначі ліктя, тулуб, розгиначі стегна, аддуктори стегна, абдуктори стегна, абдомінальні м'язи, мускулатуру спини, розгиначі колінного суглоба, кінцівку, що залишилася, та контралатеральну кінцівку, двосторонні вправи у відкритому та закритому ланцюзі.

Баланс і координація. Постуральна стабільність є важливою для виконання більшості повсякденних справ необхідних для самостійного життя. Вправи на рівновагу на ранній фазі ефективні у контролі рівноваги унілатеральної нижньої кінцівки пацієнтів з ампутацією.

Порушення ходи та рівноваги можуть збільшити ризик падінь. Рівновага сидячи та стоячи викликає серйозну увагу при оцінюванні

здатності пацієнта з ампутованими кінцівками утримувати центр ваги над площею опори, і її слід враховувати протягом усього процесу реабілітації.

Координація сприяє легкості рухів і вдосконаленню моторики. Для переміщення ваги з однієї кінцівки на іншу потрібні як рівновага, так і координація, таким чином покращується потенціал для оптимальної ходи. Динамічний контроль балансу забезпечує, крім розподілу ваги, інформацію, якою мірою стабілізуючий механізм коригуючого моменту гомілковостопного суглобу обох кінцівок сприяє контролю рівноваги. Знання щодо властивості жорсткості можуть оптимізувати процес призначення протезів стопи гомілки пацієнтам з ампутованими кінцівками для стабільності стоячи.

Повторне тренування рівноваги щоб мінімізувати ризик падіння пацієнта і підвищити ефективність ходи, як з і без протеза. Втручання починали з простих завдань і переходили до більш складних тренувань динамічної рівноваги: балансу сидячи, зміни ваги сидячи, сидіння стояти, підтримка стоячи, рівновага одній кінцівці, перенесення ваги на м'яку поверхню, перенесення ваги на качалці, перенесення ваги на м'яч, що котиться під здоровою ногою, кроки, випадки.

Деякі з цих більш прогресивних вправ на рівновагу використовували для вирівнювання ваги над білатеральними нижніми кінцівками, коли пацієнт має власний протез або носить медичні пристрої, такі як пневматичний засіб для пересування після ампутації (PPAM) Aid), або Femurett. Це можна контролювати на всіх етапах реабілітації методом стандартного зважування.

Витривалість. Для людей з ампутацією нижніх кінцівок споживання енергії, необхідне для ходьби з протезом набагато вище, ніж необхідне для працездатних. Чим вищий рівень ампутації, тим більші потреби в енергії. Тому навантаження на кардіо-респіраторну систему пацієнтів з ампутованими кінцівками інколи було значно високим. Досягнення протезування за останні роки, такі як зменшення ваги протеза та

«Інтелектуальний протез», принесли зменшення споживання енергії, необхідної для ходьби з протезом. Якщо, крім того, можна покращити фізичну форму пацієнта з ампутацією, можна очікувати відносного зниження споживання енергії зі зменшенням навантаження на кардіо респіраторну систему особи з ампутацією.

Необхідно ретельно контролювати ЧС і АТ кожного пацієнта під час початкових тренувань і в подальшому, коли інтенсивність тренувань зростає. Якщо пацієнт з ампутуваними кінцівками відчуває стійкі симптоми, такі як задишка, блідість, потовиділення, біль у грудях, головний біль або периферичний набряк, подальше медичне оцінювання настійно рекомендується. Особливо консультація з кардіореабілітації має враховувати пацієнтів з відомою кардіо-легеневою хворобою або дисваскулярною ампутацією.

Ключові моменти на, які необхідно звертати увагу:

- підвищення серцево-судинної здатності та витривалості для максимізації ефективності ходи, як з протезом, так і без нього. Спеціалізовану програму серцево-судинних тренувань слід розпочати якнайшвидше в післяопераційний період і тривати вона має протягом усього процесу реабілітації. Слід дотримуватися запобіжних заходів щодо безпечності серцевої діяльності, наприклад, постійних симптомів.
- Заохочуйте до зменшення факторів ризику, таких як куріння та вживання алкоголем. Серцево-судинна програма має включати ергометрію верхньої частини тіла вміння користуватися протезом нижньої кінцівки.
- Тренування ходи має прогресувати завдяки використанню відповідного допоміжного пристрою та збільшення відстані ходи у громаді, оскільки це покращує здатність серцево-судинної системи.
- Заняття спортом, як вищий рівень активностей, необхідне для доповнення рутини для зміцнення серцево-судинної системи у молодих людей з травматичною ампутацією.

Повсякденна активність. Мета протезної реабілітації – дати пацієнту можливість досягти максимуму функціональної незалежності з урахуванням доампутаційного способу життя пацієнта, їхніх очікувань та обмежень. Тому фізична терапія цього етапу була функціональна та інтегрована у повсякденну діяльність. Втручання для покращення функціональної активності повсякденного життя (ADL) були розпочаті, виміряні та скориговані за потреби під час післяопераційних фаз.

Функціональне тренування для максимальної незалежності в повсякденній діяльності, що включає самообслуговування, таке як одягання, прийом їжі, догляд, купання та інтимна гігієна, з та без протезу, а також домашні рекреаційні та громадські заходи потребує вирішення на етапі протезування .

Пацієнти були проінструктовані щодо ряду функціональних завдань, які відповідають цілям, специфічним для кожного. Вони включати: перехід з положення сидячи у положення стоячи; переміщення з ліжка до крісла; переміщення з крісла на туалет; переміщення зі стільця до ванни; перетин перешкод; сідати і виходити з автомобіля; підйом і спуск по сходах, бордюрах, пандусах і схилах; прогулянка в скупченому середовищі; носіння предмету під час ходьби; ходьба по нерівній поверхні на відкритому просторі та зміна швидкості і напрямку; підбирання предметів з підлоги; переміщення на підлозі; відкривання і закривання дверей; використання громадського транспорту; використання ескалаторів тощо.

Пацієнтам важливо було залишатися максимально активними для запобігання погіршення стану та покращення функціональної здатності. ФТ була функціональною та інтегрованою у активності повсякденного життя, яка відповідає фізичним можливостям пацієнта і є безпечною.

Активностям ми навчали, спостерігали та, зрештою, коригували. Прослідковувалося прогресуюче зростання складності активності, яку виконував пацієнт з ампутованою кінцівкою, щоб заохочувати користуватися протезом і почати займатися своїми хобі, спортом, соціальною діяльністю.

До соціальної інтеграції ми залучали родичів чи представників пацієнтів. Відновлення ролей у сім'ї та громаді є важливим; відновлення емоційності рівноваги та намагання розробити здорові стратегії подолання через рекреаційну активність.

Мультидисциплінарна команда заохочувала пацієнтів повернутися до звичної діяльності, якщо це можливо напр. спортивно-розважальна/розважальна діяльність. Це мало користь як терапевтичні вправи, а також сприятимуть психосоціальному благополуччю пацієнта після ампутації гомілки.

Основною проблемою для осіб із втратою нижніх кінцівок є мобільність (як у приміщенні, так і на вулиці), і головним ключем до інтеграції в суспільство є саме мобільність.

4 Етап. Оцінка змін в стані пацієнтів та ефективності терапевтичного втручання. Згідно з розробленим нами алгоритмом, оцінка ефективності втручання проводиться по завершенню курсу ФТ після ампутації гомілки відповідно до обраних критеріїв ефективності на етапі Планування втручання. Корекція алгоритму втручання проводиться шляхом повторної оцінки, за потреби, постановкою нових цілей, корегуванням методів та засобів ФТ, у відповідності з описаним вище алгоритмом.

Провівши курс ФТ для ОГ за представленим алгоритмом ФТ після ампутації гомілки, була виконана оцінка результатів дослідження больового симптому, оцінка ММТ м'язів коліного суглоба за результатами дослідження електротензодинамометрії, результати якості життя згідно системи EuroQol – 5D та 10-метрового тесту ходьби.

Виконано порівняння з початковими даними та безпосередньо між групами. Пожиттєве лікування передбачає контроль пацієнта на предмет психосоціальної адаптації, патологій шкіри кукси, болю, скелетно-м'язових порушень, серцево-судинних захворювань, інших хронічних захворювань, здоров'я контралатеральної кінцівки та забезпечення використання відповідного взуття для контралатеральної кінцівки.

Алгоритм фізичної терапії осіб після ампутації нижньої кінцівки нижче гомілки із використанням сучасних методів відновлення кінезіотейпування, отрезування та лімфодренажного масажу. В результаті проведених реабілітаційних заходів значно знизилася в ОГ больові відчуття, як при активних рухах, так і в стані спокою.

3.2 Визначення ефективності розробленого алгоритму фізичної терапії осіб після ампутації гомілки внаслідок мінно-вибухової травми та обговорення отриманих результатів

Для визначення ефективності розробленого алгоритму ФТ осіб після ампутації гомілки внаслідок МВТ проводили повторну оцінку за тими самими методиками, в тих самих умовах, що і під час первинної оцінки.

ОГ (n=9) відновлювалася за розробленим алгоритмом ФТ, а КГ (n=9) - за програмою військового госпіталю, що мала аналогічні періоди. У пацієнтів ОГ і КГ з двома підгрупами вихідні показники досліджуваних параметрів статистично значуще не відрізнялися ($p > 0,05$). Дослідження результатів, порівняння з вихідними даними і оцінку проведено: до лікування і в процесі ФР експрес-контролі проводилися на кожному зайнятті і після впровадження алгоритму ФТ.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ НА РІВНІ СТРУКТУРИ ТА ФУНКЦІЇ

Оцінка рівня больових відчуттів в області усіченої кінцівки, код МКФ: b28016 Біль у суглобах.

Показник суб'єктивного відчуття болю, зафіксований на етапі первинної оцінки пацієнтів ОГ та КГ не мав статистично значимої різниці ($p > 0,05$) за середніми показниками і становив $7,2 \pm 1,0$ балів ($x \pm S$) у ОГ та $7,3 \pm 0,9$ балів ($x \pm S$) у КГ відповідно.

Після проведення втручання при проведенні повторної оцінки різниця зареєстрованих показників була статистично значимою ($p < 0,05$):

середньостатистичні значення інтенсивності больового відчуття становили $3,3 \pm 0,16$ балів ($x \pm S$) у пацієнтів ОГ та $4,7 \pm 0,12$ балів ($x \pm S$) у пацієнтів КГ.

Отримані результати дослідження дають підстави говорити про зниження рівня (інтенсивності) больових відчуттів у пацієнтів ОГ і КГ, проте у пацієнтів ОГ воно є достовірно нижчим, ніж у пацієнтів КГ. Динаміка показників інтенсивності больових відчуттів та їх порівняння у пацієнтів обох груп представлена в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Порівняння показників інтенсивності відчуття болю до та після проведення втручання ОГ (n=9) та КГ (n=9) груп

Основна група (n=9)		Контрольна група (n=9)	
Значення показнику інтенсивності відчуття болю, бали			
До початку проведення втручання (первинна оцінка)	Після проведення втручання (повторна оцінка)	До початку проведення втручання (первинна оцінка)	Після проведення втручання(повтор на оцінка)
$x \pm S$	$x \pm S$	$x \pm S$	$x \pm S$
$7,2 \pm 1,0$	$3,3 \pm 0,16^*$	$7,3 \pm 0,9$	$4,7 \pm 0,12^*$

Примітка. * – статистично значима різниця показників після втручання порівняно з вихідними даними ($p < 0,05$).

Слід зазначити, що мінімальний рівень больових відчуттів на заключному етапі досліджень міг проявлятися у хворих при значних фізичних навантаженнях чи тривалій ходьбі.

Оцінка вихідного стану м'язів коліна за результатами дослідження електротензодинамометрії (m.extensor, m.rec.femoris). *Шифр за МКФ: b7300*
Сила ізольованих м'язів і м'язових груп.

За результатами, порівняльного аналізу отриманих результатів досліджень сили м'язів стегна після втручання ФТ у пацієнтів ОГ динаміка відновного процесу має більш позитивне значення, ніж у пацієнтів КГ: сила флексорів оперованої кінцівки вище у 2,3 рази, сила екстензорів – у 2,7 рази порівняно з вихідними даними, і становила 96,3% та 98,6% від сили флексорів та екстензорів здорової кінцівки. У КГ дані показники зросли у 1,6 рази (сила флексорів стегна) та 1,9 рази (сила екстензорів стегна) ($p < 0,05$).

Таблиця 3.3 – Динаміка показників моментів сили м'язів колінного суглоба пацієнтів ОГ та КГ до та після проведення втручання з ФТ

Досліджувана кінцівка	Значення показників сили флексорів, Нм			
	Основна група (n=9)		Контрольна група (n=9)	
	До початку проведення втручання з ФТ	Після проведення втручання з ФТ	До початку проведення втручання з ФТ	Після проведення втручання з ФТ
	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$
Ушкоджена	40,9±3,5	95,1±2,5*	41,1± 4,1	64,2±2,0*
Інтактна	56,5±2,6	98,8±1,6*	55,1±2,4	72,7±1,8*
	Значення показників моментів сили екстензорів, Нм			
	Основна група (n=9)		Контрольна група (n=9)	
	До початку проведення втручання з ФТ	Після проведення втручання з ФТ	До початку проведення втручання з ФТ	Після проведення втручання з ФТ
	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$
Ушкоджена	36,2±2,1	96,6±2,4*	35,9±2,5	68,2±1,4*
Інтактна	54,3± 3,6	98,0±2,1*	56,1± 3,0	73,5±1,4*

* – статистично достовірна різниця показників після втручання з ФТ порівняно з вихідними даними ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ НА РІВНІ ДІЯЛЬНОСТІ ТА УЧАСТІ

Після проведення втручання з ФТ статистичний аналіз показників 10-метрового тесту ходьби виявив достовірну різницю ($p < 0,01$) між обстежуваними групами (табл. 3.4). Так кількість кроків, що була необхідна для подолання десяти метрів становила у ОГ $21,5 \pm 1,64$ кроків, а серед пацієнтів КГ – $24,5 \pm 2,33$ кроків. Таким чином для пацієнтів основної групи знадобилося менша кількість кроків. Показник часу також був кращим у пацієнтів ОГ, а середньостатистичний результат склав $11,9 \pm 1,08$ с, у той час як у КГ – $13,8 \pm 1,45$ с.

Середньостатистична швидкість пересування при виконанні 10-метрового тесту ходьби становила $0,81 \pm 0,07$ м·с⁻¹ у ОГ, а серед пацієнтів КГ – $0,71 \pm 0,07$ м·с⁻¹. Що підтвердило переваги розробленого алгоритму ФТ.

Таблиця 3.4 – Динаміка показників результатів 10-метрового тесту ходьби після проведення втручання з ФТ

Показник		ОГ	КГ
Кількість кроків, од.	$\bar{x} \pm S$	20,5±1,64	24,5±2,32
	Me (25 %; 75 %)	22 (21; 22)**	25 (22; 26)
Час, с	$\bar{x} \pm S$	11,9±1,08	13,8±1,45
	Me (25 %; 75 %)	12 (11; 13)**	14 (13; 15)
Швидкість, м·с ⁻¹	$\bar{x} \pm S$	0,81±0,07	0,71±0,07
	Me (25 %; 75 %)	0,80 (0,77; 0,85)**	0,67 (0,66; 0,77)

Примітка. ** – різниця між показником статистично значуща порівняно з показником контрольної групи на рівні $p < 0,01$.

Згідно анкети EuroQol-5D оцінювали результати, починаючи до впровадження алгоритму ФТ. Видно, що в КГ від початку реабілітаційних заходів кількість добрих результатів дещо збільшилася, та склала 65,3%, очевидно, що за рахунок зменшення задовільних результатів (до 25%). Звертає на себе увагу збереження кількості незадовільних результатів – 16,7%, яка протягом курсу реабілітації залишається незмінною (табл. 3.5).

Фіксується, у пацієнтів ОГ після початку реабілітаційного лікування, значення анкети EuroQol-5D починають покращуватися, досягаючи найкращих після ФТ від початку реабілітації – в кінці терміну лікування отримано 90,3% добрих результатів при відсутності незадовільних протягом усього терміну спостереження ($p < 0,05$).

Таблиця 3.5 – Результати оцінки якості життя пацієнтів ОГ та КГ залежно від термінів спостереження (за анкетною EuroQol-5D)

Показник	Основна група (n=9)			Контрольна група (n=9)		
	До початку проведення втручання з ФТ	Проміжний	Після проведення втручання з ФТ	До початку проведення втручання з ФТ	Проміжний	Після проведення втручання з ФТ
Добрий, %	52,2	83,3	90,3	50,3	54,1	65,3

Задовільний, %	10,4	16,7	8,4	33,3	29,2	25
Незадовільний, %	10,4	-	-	16,7	16,7	16,7

В даному дослідженні отримані позитивні результати отримані в обох групах. Але у пацієнтів ОГ, які займалися за спеціально запропонованим алгоритмом ФТ після ампутації гомілки внаслідок МВТ отримано значно кращі результати порівняно з КГ.

Таким чином, за усіма отриманими результатами можна засвідчити про ефективність запропонованого алгоритму ФТ тематичних пацієнтів та рекомендувати його до більш широкого практичного впровадження.

ВИСНОВКИ

1. Аналізом та систематизацією літературних джерел підтверджено, що в залежності від інтенсивності бойових дій та видів озброєнь постійно змінюється частота ушкоджень і в середньому становить до 50,8 % мінно-вибухових. У порівнянні з пораненнями частин тіла, превалюють, саме, поранення кінцівок – 53-70 % у структурі бойової травми від загальної чисельності всіх уражень, травми носять множинний та поєднаний характер. Відновлення пацієнтів після ампутації гомілки внаслідок МВТ досить складний процес, що підтверджується тривалими термінами непрацездатності. Фізіотерапевтичне втручання, необхідно проводити з дотриманням сучасних міжнародних підходів до оцінки, прогнозування, планування та реалізації втручання з урахуванням МКФ та індивідуального запиту кожного пацієнта. Тому, актуальність дослідження обумовлена зацікавленістю фахівців медичними і соціальними аспектами травми з урахуванням необхідності створити алгоритм фізичної терапії, спрямований на компенсацію чи відновлення рухових функцій, та соціальну адаптацію осіб після ампутації гомілки внаслідок МВТ.

2. На підставі вивчення спеціальної наукової літератури, практичного досвіду провідних фахівців було розроблено алгоритм ФТ осіб після ампутації гомілки внаслідок МВТ з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнтів та відновлення якості життя. Алгоритм містить послідовні етапи з оцінки функціонального стану пацієнта, визначення цілей втручання, планування фізіотерапевтичного втручання, вибору конкретних заходів втручання відповідно до періодів ФТ, оцінки змін у стані пацієнта. Вирізняли три етапи відновлення для осіб з травматичною ампутацією нижньої кінцівки: ранній післяопераційний період, підготовка до протезування, оволодіння постійним протезом, менеджмент виписки.

3. Основою розробленого алгоритму для пацієнтів ОГ були комплексні заходи ФТ (лікувальний і лімфодренажний масаж, терапевтичні вправи, тренажери системи прогресивних вправ, кінезіологічне тейпування, дзеркальна терапія), елементи ерготерапії спрямовані на покращення якості життя осіб після ампутації, втрачених соціальних можливостей, поліпшення мобільності, сили, балансу та координації, а також на підготовку до використання протезів. Після повторного обстеження динаміка показників у групах покращилася як в ОГ, так і КГ, але суттєві зміни відбулись у пацієнтів ОГ, які проходили курс ФТ за розробленим алгоритмом заходів ФТ, ніж у пацієнтів КГ, які відновлювались за стандартною програмою військового госпіталя. Зокрема, відмітили зменшення болю як в ОГ, так і в КГ. Проте в ОГ суттєво зменшились больові відчуття. Проведений аналіз стану сили м'язів (електротензодинамометрія) виявив позитивні зміни в покращенні показників в ОГ та КГ, але показник в КГ був менш виражений.

4. Показники якості життя постраждалих КГ після МВТ нижніх кінцівок у процесі використання традиційної програми фізичної реабілітації у 58,3% випадків повністю задовольняє, у 25% – лише частково та у 16,7% випадків зовсім не задовольняють потреби постраждалих упродовж усього терміну реабілітації. Використання запропонованого алгоритму ФТ дало змогу отримати 91,6% добрих та 8,4% задовільних результатів за відсутності незадовільних результатів протягом усього курсу відновлення.

Отримані показники засвідчують, що використання розробленого алгоритму ФТ осіб після ампутації гомілки в наслідок МВТ дозволяє досягти кращих результатів відновлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакалюк Т, Барабаш С, Бондарчук В, Брушко В, Вайда О. та ін. Практичні навички фізичного терапевта: дидактичні матеріали. Київ; 2022: 164.
2. Бадюк МІ, Гайда ІМ. Медична реабілітація учасників бойових дій на регіональному рівні. Екстрена медицина: від науки до практики. 2018; 1(27): 21–30.
3. Беспаленко АА, Щеглюк ОІ, Кіх АЮ, Бур'янов ОА, Волянський ОМ, Корченко ВВ та ін. Алгоритм реабілітації військовослужбовців з ампутацією кінцівок на основі мультипрофесійного та індивідуального підходу. Український журнал військової медицини. 2020;1:64-72.
4. Бур'янов АЛ, Беспаленко АА, Цема ЄВ, Дінець ОВ. Ампутації кінцівок військовослужбових в слідстві артилерійських ударів у зоні проведення антитерористичної операції на сході України. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2017;3(103): 15-9.
5. Бур'янов ОА, Лакша АМ, Ярмолюк ЮО, Лакша АА. Етапне хірургічне лікування постраждалих з вогнепальними пораненнями кінцівок. Літопис травматології та ортопедії. 2015;1-2(31-32): 50-2.
6. Глиняна ОО, Копочинська ЮВ, Худецький ІЮ. Фізична терапія при хірургічних захворюваннях: навч. посібник для студ. спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія», спеціалізації «Фізична терапія, ерготерапія». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2020; 207 .
7. Гуліна НВ, Коваль ЛМ, Марченко ОВ. Оптимізація фізичної реабілітації пацієнтів з ампутацією гомілки. Здоровий спосіб життя. 2019;4(19):25-31.
8. Гур'єв С. О. та ін. Клініко-нозологічна та клініко-анатомічна характеристика постраждалих із мінно-вибуховою травмою на ранньому госпітальному етапі надання медичної допомоги в умовах сучасних бойових дій на прикладі проведення антитерористичної операції на сході України. Хірургія України. 2016;1:7–11.

9. Зубов ДО., Поляченко ЮВ., Коструб ОО., Котюк ВВ., Блонський РІ., Засаднюк ІА. Ефективність застосування культивованих хондроцитів у відновленні кістково-хрящових дефектів колінного суглоба (експериментальне дослідження). Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2021; 1: 13-22.
10. Іваненко ОВ, Литвиненко ОІ, Христова ІМ. Особливості фізичної реабілітації пацієнтів з ампутацією гомілки. Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. 2021;1(32):34-40.
11. Катаргин НГ, Зоря ВИ, Хареба ВБ, Ярыгин НВ. Боевые повреждения голеностопного сустава и стопы и их лечение. В: Неотложная помощь в клинической практике. Сб. науч. работ. Мытищи: УПЦ; 2003;10:200–203
12. Ковальчук ВВ, Бондар ЛВ, Мельник ЮМ. Фізична реабілітація пацієнтів з ампутацією гомілки. Фізична терапія, реабілітація та бальнеологія. 2019;18(1):44-49.
13. Кравченко Ю, Шевчук ОМ, Колодій ІМ. Особливості фізичної терапії у пацієнтів з ампутацією гомілки на різних етапах реабілітації. Фізична терапія, масаж, рухознавство. 2022;2(2):39-44.
14. Кравчук СВ, Сергієнко НМ. Роль фізичної терапії у реабілітації пацієнтів з ампутацією гомілки. Здоров'я нації. 2022;1(56):27-32.
15. Лоскутов ОЄ, Заруцький ЯЛ. Сучасна концепція діагностики та лікування вогнепальних і мінно-вибухових поранень кінцівок. Ортопедия, травматология и протезирование. 2016;2: 5–9.
16. Лоскутов ОЄ. та ін. Хірургічна тактика лікування вогнепальних поранень кінцівок в умовах багатопрофільної лікарні. Травма. 2016; 3:169–172.
17. Матяш ММ, Дикун ОП, Матяш ОМ, Гриненко ЮА. Реабілітація інвалідів – учасників бойових дій в Київській області. Міжнародний неврологічний журнал 2017; 4(90): 23–34.
18. Марченко ОП, Костенко ЛМ, Клименко ІМ. Методи фізичної терапії у комплексній реабілітації пацієнтів з ампутацією гомілки. Медична наука і освіта. 2020;1(26):70-74.

19. Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я: МКФ. Всесвітня Організація Охорони Здоров'я. Женева, 2001; 510.
20. Мельник ОА, Горбенко ОС, Лазуренко ВБ. Фізична реабілітація пацієнтів з ампутацією гомілки: сучасні підходи. Український журнал медицини, біології та спорту. 2023;1(2):17-22.
21. Мельникова ЕВ, Буйлова ТВ, Бодрова РА, Шмонин АА, Мальцева МН, Иванова ГЕ. Использование международной классификации функционирования (МКФ) в амбулаторной и стационарной медицинской реабилитации: инструкция для специалистов. Вестник восстановительной медицины. 2017; 6(82): 7-20.
22. Піддубний ВА, Міщенко ІО, Коротаєва НВ. Ефективність фізичної терапії у пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки. Здоров'я України. 2018;2(45):46-50.
23. Попадюха ЮА. Сучасні роботизовані комплекси, системи та пристрої у реабілітаційних технологіях. Київ: Центр учбової літератури; 2017. 324.
24. Савченко ІІ, Петрова АВ, Ковальова ОП. Фізична реабілітація пацієнтів з ампутацією гомілки: сучасний погляд. Фізіотерапія, кінезіологія та реабілітація. 2021;2(45):62-68.
25. Смілянський ВМ, Логвінов ОЄ. Фізична реабілітація пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки. Український журнал медицини, біології та спорту. 2019;4(1):51-56.
26. Тимошенко АС, Мироненко ОВ, Чернова ІА. Використання фізичної терапії у комплексному лікуванні пацієнтів з ампутацією гомілки. Здоров'я і фізична культура. 2020;2(38):55-61.
27. Трихліб ВІ. та ін. Структура бойової травми залежно від характеру уражувальних факторів під час деяких сучасних локальних війн, військових конфліктів: (огляд літератури). Сімейна медицина. 2015;4: 63–70.
28. Трихліб ВІ, та ін. Особливості вогнепальних і мінно-вибухових поранень: (огляд літератури). Здоров'я суспільства. 2015; 4(1-2):48–58.

- 29.Цема ЄВ, Хоменко ІП, Беспаленко АА. Чинники ураження та причини ампутацій кінцівок у постраждалих під час воєнного конфлікту на сході України. Хірургія України. 2017;2:7-13.
- 30.Хасан Дандаш, Підкопай ДО, Литовченко ВО, Гарячий ЄВ, Шарбель Юсеф. Використання програми фізичної реабілітації постраждалих з наслідками мінно-вибухової травми нижніх кінцівок на поліклінічному етапі. ScienceRise: MedicalScience. 2018;1(21):19–25.
31. Хасан Дандаш, Підкопай ДО, Підкопай ТВ, Шарбель Юсеф. Деякі результати фізичної реабілітації постраждалих з наслідками мінно-вибухової травми нижніх кінцівок. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2018;2(18):21–6.
- 32.Хасан Дандаш. Ефективність програми фізичної реабілітації постраждалих з наслідками мінно-вибухової травми нижніх кінцівок на поліклінічному етапі. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2018;1(31)
- 33.Хасан Дандаш, Підкопай ДО, Тарасенко ОВ. Реабілітація постраждалих з наслідками мінно-вибухової травми нижніх кінцівок за допомогою модифікованих методик східного масажу. В: Актуальні проблеми 197 сучасного масажу. Зб. ст. ІХ Міжнар. наук.-практ. конф., 21–22 квітня 2018 р. Харків: ХДАФК; 2018, с. 82–92.
- 34.Шевченко ОМ, Березіна ТО. Ефективність фізичної терапії у пацієнтів з ампутацією гомілки. Український журнал медицини, біології та спорту. 2018;3(4):15-20.
- 35.Шестопал НО, Ярмак ВВ. Вплив фізичної терапії осіб з ампутацією гомілки внаслідок мінно-вибухової травми при підготовці до протезування. Розвиток суспільства та науки в умовах цифрової трансформації: матеріали VI Міжнародної студентської наукової конференції, м. Івано-Франківськ, 31 трав., 2024 р. ГО «Молодіжна наукова ліга». Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОСГруп», 2024. 458-460
- 36.Шестопал НО. Роль фізичного терапевта при обстеженні пацієнтів після вогнепальних поранень верхньої кінцівки. Фізичне виховання, спорт та

- фізична реабілітація: проблеми і перспективи розвитку: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 26–27 берез. 2021 р. Київ: ТНУ імені В. І. Вернадського. 2021; 77–81.
- 37.Шестопал НО. Алгоритм заходів фізичної терапії при вогнепальних ураженнях верхньої кінцівки. Сучасні технології в галузі фізичного виховання, спорту, фізичної терапії та ерготерапії: збірник наук. праць за матеріалами XI Міжнар. наук.-метод. конф., м. Харків, 4–5 квіт. 2021 р. Харків: НАНГУ. 2021; 198–200
- 38.Belmont PJ, Owens BD, Schoenfeld AJ. Musculoskeletal Injuries in Iraq and Afghanistan: epidemiology and out comes following a decade of war. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2016;24(6):341–348. doi: 10.5435/jaaos-d-15-00123
- 39.Champion HR, Bellamy RF, Roberts CP, Leppaniemi A. A profile of combat injury. *J Trauma*. 2003. No 54(5): 13-19
- 40.Dillon MP, Quigley M, Fatone S. Effect of Prosthetic Foot Alignment on Residual Limb Loading during Walking in Individuals with Partial Foot Amputation. *J Rehabil Res Dev*. 2013;50(7):951-964. doi:10.1682/jrrd.2012.08.0146.
- 41.Ephraim PL, Wegener ST, MacKenzie EJ, Dillingham TR, Pezzin LE. Phantom pain, residual limb pain, and back pain in amputees: Results of a national survey. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(10):1910-1919. doi:10.1016/j.apmr.2005.03.031
- 42.Ephraim PL, Wegener ST, MacKenzie EJ, et al. Phantom pain, residual limb pain, and back pain in amputees: results of a national survey. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(10):1910-1919. doi:10.1016/j.apmr.2005.03.031
- 43.Gailey R, Allen K, Castles J, Kucharik J, Roeder M. Review of secondary physical conditions associated with lower-limb amputation and long-term prosthesis use. *J Rehabil Res Dev*. 2008;45(1):15-29. doi:10.1682/jrrd.2007.01.0001
- 44.Gailey RS, Roach KE, Applegate EB, et al. The Amputee Mobility Predictor: An Instrument to Assess Determinants of the Lower-Limb Amputee's Ability to Ambulate. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83(5):613-627. doi:10.1053/apmr.2002.32473.

45. Gailey RS, Roach KE, Applegate EB, et al. The amputee mobility predictor: an instrument to assess determinants of the lower-limb amputee's ability to ambulate. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(5):613-627. doi:10.1053/apmr.2001.32737
46. Gallagher P, Maclachlan M. Adjustment to an artificial limb: a qualitative perspective. *J Health Psychol.* 2001;6(3): 279-291. doi:10.1177/135910530100600305
47. Hafner BJ, Smith DG. Differences in function and safety between Medicare Functional Classification Level-2 and -3 transfemoral amputees and influence of prosthetic knee joint control. *J Rehabil Res Dev.* 2009;46(3):417-433. doi:10.1682/JRRD.2008.07.0092
48. Highsmith MJ, Kahle JT, Lewandowski AL, Bongiorno DR. Walking Ability Following Lower Limb Loss: A Longitudinal Analysis of Prosthetic Ambulation in Nontraumatic Amputees. *J Rehabil Res Dev.* 2010;47(4):317-326. doi:10.1682/jrrd.2009.05.0063.
49. Highsmith MJ, Karimi MT, Leland NE, et al. Risk assessment and safety in the allied health professions: developing a model for rehabilitation robotics. *Phys Ther.* 2018;98(2):128-138. doi:10.1093/ptj/pzx112
50. Horgan O, MacLachlan M. Psychosocial adjustment to lower-limb amputation: a review. *Disabil Rehabil.* 2004;26(14-15):837-850. doi:10.1080/09638280412331280673
51. Hunter JE, Schmidt J, Bunge MP, Algin B, Baroody FM, O'Brien TJ. Biomechanical analysis of functional improvements after unilateral lower limb amputation. *Gait Posture.* 2019;72:30-35. doi:10.1016/j.gaitpost.2019.04.034
52. Karimi MT, Rastgoo M, Samani AF, et al. The effect of residual limb length and socket alignment on gait characteristics in patients with transtibial amputation. *Prosthet Orthot Int.* 2019;43(5):519-526. doi:10.1177/0309364619864171
53. Legro MW, Reiber GD, Smith DG, Del Aguila M, Larsen J, Boone D. Prosthesis evaluation questionnaire for persons with lower limb amputations: assessing prosthesis-related quality of life. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(8):931-938. doi:10.1016/s0003-9993(98)90090-2

54. Lemaire ED, Levasseur A, Ledoux É, Bigras P, Kofman J. Robotic lower-limb prosthesis and orthosis systems: a review. *J Rehabil Res Dev.* 2017;54(4):497-514. doi:10.1682/JRRD.2016.04.0070
55. Meulenbelt HE, Geertzen JH, Jonkman MF, Dijkstra PU. Determinants of successful prosthetic use after major lower limb amputation: a systematic review. *BMJ Open.* 2016;6(9):e009891. doi:10.1136/bmjopen-2015-009891
56. Miller WC, Deathe AB, Speechley M, Koval J. The influence of falling, fear of falling, and balance confidence on prosthetic mobility and social activity among individuals with a lower extremity amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(9):1238-1244. doi:10.1053/apmr.2001.25915
57. Miller WC, Speechley M, Deathe AB. The prevalence and risk factors of falling and fear of falling among lower extremity amputees. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(8):1031-1037. doi:10.1053/apmr.2001.24295
58. Miller WC, Speechley M, Deathe B. The Prevalence and Risk Factors of Falling and Fear of Falling among Lower Extremity Amputees. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(8):1031-1037. doi:10.1053/apmr.2001.24295.
59. Morgan SJ, Friedly JL, Amtmann D, et al. Cross-sectional analysis of age and sex patterns in US Army amputees, 2001-2011. *J Rehabil Res Dev.* 2014;51(1):67-76. doi:10.1682/JRRD.2012.08.0152
60. Morgan SJ, Friedly JL, Amtmann D, et al. Cross-sectional examination of the association between co-occurring pain conditions and physical performance in a primary care population of individuals with lower limb loss. *Phys Ther.* 2017;97(3):311-321. doi:10.1093/ptj/pzw171
61. Murray CD. Living with a lower limb amputation: a phenomenological study. *Disabil Rehabil.* 2004;26(16):977-986. doi:10.1080/09638280410001708871
62. Moore JH, McMillian DJ, Rosenthal MD, Weishaar MD. Risk determination for patients with direct access to physical therapy in military health care facilities. *The journal of orthopaedic and sports physical therapy.* 2005;35(10): 674–678.
63. Norvell DC, Czerniecki JM, Reiber GE, Maynard C, Pecoraro JA, Weiss NS. The prevalence of knee pain and symptomatic knee osteoarthritis among veteran

- traumatic amputees and nonamputees. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(3):487-493. doi:10.1016/j.apmr.2004.06.070
64. Palm K, Apodaca A, Spencer D, Costanzo G, Bailey J, Fortuna G, et al. Evaluation of military trauma system practices related to complications after injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012. No 73(6). P. 465-471.
65. Pruziner AL, Mehlretter J, Sobuh M, et al. Prosthesis use in persons with lower and upper extremity amputation. *J Rehabil Res Dev.* 2011;48(6): 679-694. doi:10.1682/JRRD.2010.08.0146
66. Raya MA, Gailey RS, Fiebert IM, Roach KE. Impairment variables predicting activity limitation in individuals with lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int.* 2010;34(1):73-84. doi:10.3109/03093640903415896
67. Resnik L, Borgia M. Predictors of satisfaction with prosthetic care in veterans with lower-limb amputation. *J Rehabil Res Dev.* 2015;52(2):157-168. doi:10.1682/JRRD.2014.04.0094
68. Resnik L, Borgia M. Reliability of Outcome Measures for People with Lower-Limb Amputations: Distinguishing True Change from Statistical Error. *Phys Ther.* 2011;91(4):555-565. doi:10.2522/ptj.20100275.
69. Resnik L, Borgia M. Reliability of outcome measures for people with lower-limb amputations: distinguishing true change from statistical error. *Phys Ther.* 2011;91(4):555-565. doi:10.2522/ptj.20100120
70. Riener R, Lünenburger L, Jezernik S, Anderschitz M, Colombo G, Dietz V. Patient-cooperative strategies for robot-aided treadmill training: first experimental results. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2005;13(3):380-394. doi:10.1109/TNSRE.2005.847366
71. Robbins CB, Vreeman DJ, Sothmann MS, Wilson DJ, Oldridge NB. The cost of the physical activity-guidelines for adults with chronic lower-limb impairments. *J Prosthet Orthot.* 2008;20(3):142-148. doi:10.1097/JPO.0b013e31817fd372
72. Rosenbaum P. *The theory of health and disability.* World Health Organization; 2019.

73. Salem Y, Godwin EM. Effects of task-specific locomotor and strength training in adults who were ambulatory after bilateral transtibial amputation: a randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2009;89(12):1315-1328. doi:10.2522/ptj.20090026
74. Sallent I, Capella-Monsonís H, Procter P, Bozo IY, Deev RV, Zubov D, Vasyliiev R, Perale G, Pertici G, Baker J, Zeugolis DI. The few who made it: commercially and clinically successful innovative bone grafts. *Frontiers in bioengineering and biotechnology.* 2020; 8: 952. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00952>.
75. Sanders JE, Goldstein BS, Leotta DF, et al. Transfemoral Amputees with Osseointegrated Fixation: Psychosocial Functioning and Quality of Life. *Disabil Rehabil.* 2014;36(20):1707-1713. doi:10.3109/09638288.2013.870039.
76. Schofield CJ, Kifle MB, Hubble GD. Development and evaluation of a lower limb prosthetic alignment tool for use in resource-poor settings. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016;17(1):434. doi:10.1186/s12891-016-1287-0
77. Sherk VD, Bembem MG, Bembem DA, Anderson MA. Outcomes and preferences for knee osteoarthritis interventions: a qualitative study. *J Clin Rheumatol.* 2018;24(3):135-142. doi:10.1097/RHU.0000000000000657
78. Silfverskiöld-Norlin G, Ekholm J, Ekholm K, Nilsson-Wikmar L. Walking ability in persons with transtibial amputation: a comparison of five different prosthetic feet. *J Rehabil Med.* 2011;43(10):947-956. doi:10.2340/16501977-0861
79. Stevens PM, McEwen IR, Schwartz M, et al. Energy cost of walking in lower extremity amputees: correlation with clinical parameters. *Gait Posture.* 1999;10(3):208-216. doi:10.1016/s0966-6362(99)00029-6
80. The impact of mirror therapy on body schema perception in patients with complex regional pain syndrome after distal radius fractures / V. Kotiuk et al. *British journal of pain.* 2020. Vol.13, No. 1. P. 35–42.
81. Ullrich PM, Jensen MP, Loeser JD, Cardenas DD. Pain intensity, pain interference, and characteristics of spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2008;46(6):451-455. doi:10.1038/sj.sc.3102142
82. Van der Linde H, Hofstad CJ, Geurts AC, Postema K, Geertzen JH, van Limbeek J. A systematic literature review of the effect of different prosthetic components on

- human functioning with a lower-limb prosthesis. *J Rehabil Res Dev.* 2004;41(4):555-570. doi:10.1682/JRRD.2003.11.0166
83. Van der Linde H, van den Bos TW, Geertzen JH, Postema K. Assessment of running ability in lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int.* 2006;30(3):256-268. doi:10.1080/03093640600879862
84. Vrieling AH, van Keeken HG, Schoppen T, et al. Uphill and Downhill Walking in Unilateral Lower Limb Amputees. *Gait Posture.* 2008;27(1):93-100. doi:10.1016/j.gaitpost.2007.02.006.
85. Waters RL, Perry J, Antonelli D, Hislop H. Energy cost of walking of amputees: the influence
86. Wong CK, Chen CC. Developing and validating a pain self-management program for people with lower-limb amputation in Taiwan. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2020;47(1):40-46. doi:10.1097/WON.0000000000000598
87. Wurdeman SR, Myers SA, Jacobsen AL, Stergiou N. Transtibial amputee joint motion has greater inter-subject variability during walking than non-amputee movement. *J Biomech.* 2013;46(3):636-642. doi:10.1016/j.jbiomech.2012.10.014
88. Wurdeman SR, Myers SA, Jacobsen AL, Stergiou N. Transtibial amputee joint motion has increased attractor divergence during walking compared to non-amputee control participants. *Ann Biomed Eng.* 2015;43(6):1423-1431. doi:10.1007/s10439-014-1200-5
89. Yakimovich T, Lemaire ED, Kofman J, et al. Design and preliminary evaluation of a prosthetic alignment
90. Yakura JS, Houle TT. A review of the anatomy and biomechanics of the adult spine. *Spine.* 2000;25(24):320-331. doi:10.1097/00007632-200012150-00003
91. Ziegler-Graham K, MacKenzie EJ, Ephraim PL, Travison TG, Brookmeyer R. Estimating the prevalence of limb loss in the United States: 2005 to 2050. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(3):422-429. doi:10.1016/j.apmr.2007.11.005

