МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ, ЗДОРОВ’Я ТА ТУРИЗМУ

КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ, ЕРГОТЕРАПІЇ

**Кваліфікаційна робота**

**магістра**

на тему: «ЗАСОБИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ В ПРОГРАМІ ВІДНОВЛЕННЯ ХОДЬБИ У ВІЙСЬКОВИХ ІЗ АМПУТАЦІЯМИ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ НА РІВНІ СТОПИ»

Виконав: студент ІІ курсу, групи 8.2272

спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

спеціалізації 227.1 «Фізична терапія»

освітньо-професійної програми «Фізична терапія»

Свєтличний Ярослав Сергійович

Керівник доцент, к.пед.н. Бессарабова О.В

Рецензент доцент, к.мед.н. Кальонова І.В.

Запоріжжя-2023

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра – 68 стор., 7 табл., 6 рис., 76 джерел.

ВІЙСЬКОВІ, УШКОДЖЕННЯ СТОПИ, АМПУТАЦІЯ, МОБІЛЬНІСТЬ ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, ВІДНОВЛЕННЯ ХОДЬБИ

Об’єкт дослідження – показники функціонального стану ампутованої кінцівки та рівень функціонування пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи.

Мета дослідження – обґрунтувати, впровадити та оцінити ефективність програми фізичної терапії при ампутації нижньої кінцівки на рівні стопи в період відновлення після протезування.

Методи дослідження – теоретичний аналіз науково-методичної літератури, аналіз медичної документації, мануально-м’язове тестування, метод оцінки амплітуди рухів у суглобах, 10-метровий тест ходьби, оцінка функціональної активності хворого за «Шкалою функціональної незалежності FIM» (Functional Independence Measure), аналіз проблем пацієнта за МКФ, методи математичної статистики.

Показано, що для пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи на етапі первинного протезування характерним є зниження сили м’язів ушкодженої кінцівки, зниження амплітуди руху в гомілково-надп’ятковому суглобі, зниження швидкості ходьби до 0,42 м/с, зниження рівня функціональної незалежності за шкалою FIM до 66,62 балів.

Впровадження комплексної програми фізичної терапії із застосуванням терапевтичних вправ та функціонального тренування дозволяє ефективно впливати на збільшення сили м'язів, збільшення рівня мобільності за показником швидкості ходи, збільшення рівня функціональної незалежності пацієнтів.

SUMMARY

Master's thesis – 68 pages, 7 tables, 6 figures, 76 sources.

MILITARY, FOOT INJURIES, AMPUTATION, MOBILITY PHYSICAL THERAPY, WALKING RECOVERY

The object of the research is indicators of the functional state of the amputated limb and the level of functioning of patients with amputation of the lower limb at the level of the foot.

The purpose of the study is to substantiate, implement and evaluate the effectiveness of the physical therapy program for amputation of the lower limb at the level of the foot during the recovery period after prosthetics.

Research methods – theoretical analysis of scientific and methodological literature, analysis of medical documentation, manual muscle testing, method of assessing the amplitude of movements in the joints, 10-meter walking test, assessment of the functional activity of the patient according to the FIM Functional Independence Measure, analysis of patient problems according to ICF, methods of mathematical statistics.

It is shown that for patients with amputation of the lower limb at the level of the foot at the stage of primary prosthetics, a decrease in the strength of the muscles of the injured limb, a decrease in the amplitude of movement in the tibiocalcaneal joint, a decrease in walking speed to 0.42 m/s, a decrease in the level functional independence on the FIM scale up to 66.62 points.

The implementation of a complex program of physical therapy with the use of therapeutic exercises and functional training allows you to effectively influence the increase in muscle strength, increase the level of mobility based on the gait speed indicator, and increase the level of functional independence of patients.

ЗМІСТ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Перелік скорочень, умовних познак, символів, одиниць і термінів...... | | | 5 |
| Вступ …………………………………………………………………........ | | | 6 |
| 1 | Огляд літератури.................................................................................. | | 8 |
|  | 1.1 | Загальна характеристика ампутацій кінцівок внаслідок бойової травми ………………………………………………… | 8 |
|  | 1.2 | Основи протезування при ампутаціях на рівні стопи……….. | 15 |
|  | 1.3 | Сучасні підходи до реабілітації пацієнтів з ампутаціями..…………………................................................... | 21 |
|  | 1.4 | Фізична терапія на етапі відновлення ходи пацієнтів з ампутаціями нижньої кінцівки……………………………….. | 31 |
| 2 | Завдання, методи та організація дослідження …………………..... | | 37 |
|  | 2.1 | Завдання дослідження………………………………………..... | 37 |
|  | 2.2 | Методи дослідження………………………………………....... | 37 |
|  | 2.3 | Організація дослідження.……………………………………... | 46 |
| 3 | Результати дослідження………………………................................. | | 48 |
| Висновки……………………………………………………………........... | | | 59 |
| Перелік джерел, посилання……..……………………………………… | | | 60 |

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, СИМВОЛІВ,

ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

АТ – артеріальний тиск, мм рт. ст.

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров’я.

ГНС – гомілково-надп’ятковий суглоб.

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров’я.

ММТ – мануально-м’язове тестування.

ФТ – фізична терапія.

MESS – Mangled extremity severity score.

FIM – Functional Independence Measure.

ВСТУП

Повномасштабні бойові дії внаслідок військової агресії росії проти України зумовлюють збільшення кількості військових із мінно-вибуховими травмами внаслідок мінометних обстрілів, обстрілів реактивною артилерією, підриву на мінній розтяжці. Переважна частина поранених з мінно-вибуховими пораненнями мають ушкодження верхніх та нижніх кінцівок, які безпосередньо або через свої ускладнення призводять до втрати сегмента кінцівки [1].

Реабілітація військових після ампутації нижньої кінцівки є однією з найбільш важливих проблем сучасного суспільства. Втрата нижньої кінцівки має серйозні наслідки для функціонування людини та здатності виконувати повсякденну діяльність. Крім втрати рухових функцій в людини розвиваються порушення адаптаційно-компенсаторних реакцій, вегетативного забезпечення, гіпокінетичний синдром, комплекс обмінних порушень, знижується витривалість до фізичних навантажень [2].

Кінцевою метою реабілітації пацієнтів після втрати кінцівок є успішне протезування та повернення до високого рівня соціальної реінтеграції [3]. Проте, однією з проблем протезування є те, що люди, які мають протези, недостатньо їх використовують. Якщо підготовка до протезування і процес адаптації до протезу при переміщенні недостатньо опрацьовано, то навіть при наявності високоякісного протезу виникають значні больові відчуття в куксі, що ускладнює пацієнту користування протезом у звичайному житті. Результатом цього є розвиток та посилення вторинних ускладнень, що виникають після ампутації, таких як м'язова дистрофія, контрактури, вегето-судинні порушення, депресивні стани [4].

При правильному протезуванні та грамотній реабілітації за участю багатьох фахівців, людина може повернутися до колишнього способу життя. Дані обставини обумовлюють активний пошук нових та перегляд традиційних засобів реабілітаційного втручання, які направлені на зниження даних негативних змін [5]. Фізична терапія дає можливість підготувати хворого до протезування, а в подальшому уникнути ускладнень, пов'язаних із застосуванням протеза. У воєнному контексті, фізична терапія після ампутації нижніх кінцівок є особливо важливою, оскільки вона допомагає військовим повернутися до активного служіння або вижити у цивільному житті після повернення з війни. Вона сприяє фізичному та психологічному відновленню військових та їх поверненню до повноцінного життя [6].

Мета дослідження – обґрунтувати, впровадити та оцінити ефективність програми фізичної терапії при ампутації нижньої кінцівки на рівні стопи в період відновлення після протезування.

Об’єкт дослідження – показники функціонального стану ампутованої кінцівки та рівень функціонування пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи.

Предмет дослідження – засоби фізичної терапії для корекції функціонального стану, рівня мобільності та функціональної незалежності пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи на етапі відновлення після протезування.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальна характеристика ампутацій кінцівок внаслідок бойової травми

Ампутація нижніх кінцівок – це оперативне втручання, яке проводиться за життєвими показаннями, коли без застосування радикальної хірургії у пацієнта немає шансів на виживання. Ампутацією називають видалення відділу кінцівки протягом кістки. Усічення периферичного відділу кінцівки у межах суглоба чи вичленування у суглобі називається екзартикуляцією [7].

Первинна ампутація – операція з видалення нижньої кінцівки, у тканинах якої відбулися незворотні патологічні зміни. Тотальні пошкодження судинно-нервових пучків і кісток трапляються після падіння з висоти, внаслідок дорожніх аварій, вогнепальних поранень, мінно-вибухових травм, опіків та інших травмуючих впливів.

Вторинна ампутація – операція, що проводиться через деякий час після раніше застосованої хірургічного впливу. Підставою для радикального методу є значне інфікування, що призводить до некрозу тканин. Запальні процеси, які неможливо усунути, при спробі зберегти кінцівку, можуть бути спричинені обмороженням, опіком, тривалим стисканням судин, а також рановою інфекцією [8].

Реампутація – повторна операція після ампутації кінцівки. Здійснюється з метою виправлення форми кукси або для підготовки до протезування. До реампутації вдаються в тому випадку, якщо сформована при першій операції кукса не сумісна з протезом, або на поверхні кукси утворюються трофічні виразки. Значне вистояння кінця кістки під натягнутою шкірою чи післяопераційним рубцем є безумовним показанням для проведення повторного хірургічного втручання [9].

Існує дві основні причини для ампутації нижньої кінцівки – це травми та хронічні функціональні захворювання судинної системи. У свою чергу важкі механічні ушкодженнях кінцівки з роздробленням кісток, розтрощенням м’язів, розривом великих судин є підставами для проведення первинних та вторинних операцій [10]. В умовах бойових дій внаслідок мінометних обстрілів та застосування реактивної артилерії в значної частини постраждалих з вогнепальними пораненнями виявляють ушкодження верхніх і нижніх кінцівок, а саме поранення магістральної судини, мінно-вибухове відчленування, вибухове розтрощення тощо, що безпосередньо чи внаслідок ускладнень спричиняють втрату сегмента кінцівки [11].

Основним видом пошкодження кінцівок в умовах сучасних бойових дій є вогнепальна травма. Вогнепальні травми виникають при дії на людину ранячи снарядів від різних видів бойової стрілецької зброї, осколкових та осколково-фугасних боєприпасів, протипіхотних засобів ближнього бою, боєприпасів вибухової дії, вогнепальної зброї обмеженої дії тощо. Складність збереження кінцівки обумовлена особливостями фізичних характеристик вогнепальної зброї. Через високу кінетичну енергію і особливості балістики, сучасні кулі в момент зіткнення з м’якими тканинами мають тенденцію відхилятися від траєкторії польоту і викликати пошкодження, які можна порівняти за тяжкістю з осколковими пораненнями. Тому, як і при пораненнях, викликаних боєприпасами вибухової дії, кульові поранення часто супроводжуються великими пошкодженнями тканин [12].

Беспаленко А. А. із соавт. було досліджено причини та структуру ампутацій серед учасників АТО, ООС за період 2016-2019 рр. Згідно з отриманими даними у 78,4 % причиною ампутації була мінно-вибухова травма, у 11,7% – вибухове поранення, у 5,9 % – вогнепальне поранення. Авторами зазначено, що мінно-вибухове поранення часто є фактором ризику формування гетеротопічних осифікатів, що ускладнює та подовжує процес реабілітації. Щодо структури ампутацій: у 90,2 % пацієнтів було виконано ампутацію нижніх кінцівок, у 9,8% – ампутацію верхніх кінцівок. При цьому, ампутація нижніх кінцівок нижче рівня колінного суглобу склала переважну частку – 69 %, вище колінного суглоба – 31 % [13].

Гур’єв С. О. із соавт. наводять такі дані щодо ампутацій нижніх кінцівок в умовах бойових дій: найчастіше пошкодження нижніх кінцівок відбувається в дистальних відділах нижніх кінцівок – 55,57 % випадків, при цьому частіше ушкоджується гомілка – 39,25 % випадків. Потреба в ампутації становить 6,48 % від масиву поранених із пошкодженням кінцівок, коливаючись від 5,76 % (стегно) до 6,66 % (стопа), тобто простежується тенденція збільшення числа випадків ампутації кінцівок від дистального до проксимального відділів [14, 15].

Цемою Є. В. із соавт. проаналізовано дані щодо безпосередньої причини ампутації сегмента кінцівки залежно від характеру ушкоджувального чинника та патологічного стану, який був показанням до проведення ампутації кінцівки. За їх даними найчастішим показанням до ампутації сегмента кінцівки було мінно-вибухове поранення (73,3 %). Оскільки мінно-вибухові ураження мають декілька ушкоджувальних чинників (вибухова ударна хвиля, газополум’яна суміш, первинні та вторинні уламки) в організмі людини виникає низка патологічних змін, які можуть призвести до ампутації сегмента кінцівки [16].

Найбільш енергетично містким фізичним чинником мінно-вибухового поранення є вибухова ударна хвиля, яка спричиняє найбільші морфологічні ураження біологічних тканин. Так, найпоширенішим патологічним станом, спричиненим ударною хвилею, було травматичне відчленування сегмента кінцівки, яке спостерігали у 66,4 % поранених. У частини поранених енергії ударної хвилі було недостатньо для відчленування сегмента кінцівки, проте чинники ураження мінно-вибухового поранення призвели до утворення масивних зон первинного некрозу тканин кінцівки, що стало приводом для її ампутації (14,3 %) [17].

В 11,4 % випадках мінно-вибухових поранень основною причиною ампутації сегмента кінцівки було пошкодження магістральних судин кінцівки, яке призвело до її незворотної ішемії. У 3,6 % випадках ушкоджувальні чинники мінно-вибухового поранення не призвели до травматичного відчленування сегмента кінцівки, проте зміни в тканинах кінцівки мали характер травматичного розтрощення тканин за ходом судинно-нервових пучків, з приводу чого виконували ампутацію сегмента ураженої кінцівки. Ще у 2,1 % причиною втрати кінцівки були масивні ділянки вторинного некрозу тканин кінцівки, важкі вторинні інфекційні ускладнення. У 7,9 % спостереженнях причиною втрати сегмента кінцівки була холодова травма, яка безпосередньо призвела до відмороження сегмента кінцівки IV ступеня [18].

Під час вирішення питання щодо ампутації кінцівки використовують шкалу MESS (Mangled Extremity Severity Score – оцінка тяжкості розтрощеної кінцівки). (таблиця 1.1). Шкала призначена для розв’язання питання про доцільність збереження кінцівки, сума балів 7 та більше визначає вихід на ампутацію у 100% випадків [19]. За відсутності абсолютних показань до ампутації, у випадку ізольованого поранення та за сприятливих умов рекомендовано намагатись рятувати кінцівку. Намагаючись зберегти кінцівку із сумнівною життєздатністю, варто моніторувати життєво важливі функції на предмет розвитку ускладнень та контролювати стан кінцівки для своєчасної ампутації за вторинними показаннями. Неправильне рішення щодо збереження кінцівки, що врешті приводить пацієнта до вторинної або пізньої ампутації, збільшує смертність, тривалість лікування та його кошторис, вкрай негативно впливає на фізичний та психологічний стан пацієнта [20, 71].

Вторинні ампутації виконують через зростання проявів інтоксикації, анемії, розвитку гнійно-септичних ускладнень, які стають наслідком перенесеного геморагічного шоку, постгеморагічної анемії та порушеного кровообігу в кінцівці через виражений посттравматичний набряк. Відновлення кровообігу в кінцівці може призвести до інтоксикації та печінково-ниркової недостатності [21, 76].

Таблиця 1.1 – Шкала MESS для оцінки доцільності ампутації

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mangled extremity severity score | | Бали | |
| Травма таканин | | | |
| Низькоенергетнчна | Колоті рани, прості закриті переломи, невеликого розміру вогнепальні рани | | 1 |
| Середньоенергетична | Відкриті/сегментарні переломи, вивихи, контузія тканин | | 2 |
| Високоенергетична | Дробові поранення, вогнепальні рани від швидкісних сучасних боєприпасів | | 3 |
| Масивна | Мінно-вибухова, внаслідок попадання у працюючий механізм | | 4 |
| Шок | | | |
| Нормотензивна гемодинаміка | AT стабільний на місці випадку та в операційній | | 0 |
| Тимчасова гіпотензія | AT нестабільний на місці випадку, позитивна динаміка при внутрішньовенній інфузії | | 1 |
| Тривала гіпотензія | Систолічний тиск < 90 мм Hg на місці випадку, позитивна динаміка при внутрішньовенній інфузії/трансфузії в операційній | | 2 |
| Ішемія | | | |
| Відсутня | Наявний пульс без симптомів ішемії | | 0 |
| Легкого ступеня | Слабкість пульсу без ішемії | | 1 |
| Середнього ступеня | Відсутність пульсу, повільне капілярне наповнення, парестезії, погіршення активного скорочення м’язів | | 2 |
| Тяжкого ступеня | Відсутність пульсу, холодна кінцівка, параліч, відсутність капілярного наповнення | | 3 |
| Вік | | | |
|  | < 30 років | | 1 |
|  | 30 - 50 років | | 2 |
|  | > 50 років | | 3 |
| 7 та більше – 100 % вихід на ампутацію | | |  |

У хірургічній практиці тривалий час застосовувалися типові ампутаційні схеми, відповідно до яких усічення кінцівки здійснювалося таким чином, щоб надалі можна було використовувати стандартний протез. Такий підхід часто спричиняв надмірне видалення здорових тканин. Надмірно висока ампутація підвищувала ймовірність формування порочної кукси, виправити яку можна було лише за вторинної операції, або взагалі неможливо. Основний недолік ампутаційних схем класичної воєнної хірургії – відсутність резервної відстані на ампутованій кінцівці для проведення реампутації та для створення індивідуального протезу [22].

Оскільки медичні технології реабілітації стрімко розвиваються, а кількість варіантів протезних конструкцій налічує десятки одиниць, то кожен випадок ампутації в сучасній травматології вважатимуться індивідуальним щодо застосованої методики та схеми післяопераційного відновлення.

Всі види ампутацій та екзартикуляцій проводяться у три етапи [23]:

* розсічення м'яких тканин;
* перепилювання кістки, хірургічна обробка окістя;
* перев'язка судин, обробка нервових стволів (туалет кукси).

При ампутації стопи та фаланг пальців застосовують кілька видів хірургічних технік (рис. 1.1). Ампутація по Шарпу проводиться при травмуванні кількох пальців та стопи на тлі збереження задовільного кровотоку [8].

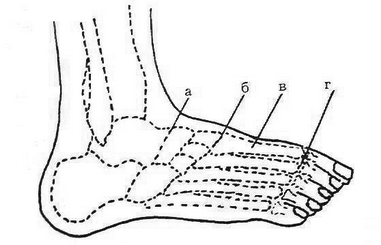


Рисунок 1.1 – Види ампутацій на рівні стопи: а – ампутація по Шопару;

б – ампутація по Лісфранку; в – ампутація по Шарпу; г – ампутація

по Гаранжо

Викроюють великі клапті шкіри (тильний і підошовний), після чого перетинають сухожилля м'язів, що здійснюють згинально-розгинальні рухи пальців, перепилюють плюснові кістки. Після обробки кісткових тканин накладаються первинні шви, встановлюється дренаж.

При виконанні ампутації по Шопару виконують два розрізи в ділянці плюснових кісток з їх подальшим виділенням. Сухожилля перетинаються на максимальній висоті, ампутаційний розріз проходить по лінії поперечного передплюснового суглоба (п'яткова та таранна кістки, по можливості, зберігаються). Кукса закривається підошовним клаптем відразу після зменшення запальних явищ [24].

При ампутації по Лісфранку вичленування проводять по лінії плюсно-передплюснових суглобів (суглоб Лісфранка). В даний час операція ампутації по Лісфранку проводиться порівняно рідко. Після травми переднього відділу стопи зазвичай пошкоджується і шкіра підошви, тому клапті шкіри не можуть бути викроєні достатньої довжини, щоб закрити дефект після вичленування. Ампутація по Гаранжо – це ампутація стопи на рівні плюснофалангових зчленувань з укриттям головок плюснових кісток шкірним клаптем з підошовної поверхні стопи [25].

Після проведення ампутації на місці усіченої кінцівки формується нова анатомічна структура – кукса. Процес її формування відбувається упродовж довгого періоду і багато в чому залежить від надання вчасної та професійної допомоги цілого ряду фахівців. У процесі адаптаційно-компенсаторних змін кукси часто виникають питання, що потребують обов'язкового аналізу та вирішення [9].

При використанні протезу м’які тканини кукси піддаються значній морфологічній перебудові внаслідок постійного тиску на непристосовані для навантаження бічні і дистальну поверхні кукси, а також на проксимальні відділі. Всі ці зони кукси, які контактують з гільзою протезу, фахівці об'єднують в поняття «посадкове кільце») [26].

У місцях підвищеного тиску по «посадковому кільці» та торцевій поверхні спостерігається гіпертрофія всіх слоїв шкіри, яка потовщується, грубшає і стає менш еластичною. Знижена толерантність шкіри кінцівки до механічних навантажень обумовлює необхідність при протезуванні зменшувати локальне навантаження на куксу. Підшкірно-жирова клітковина піддається значній атрофії, особливо на кінці кукси і в місцях «посадкового кільця», внаслідок чого шкіра стає надмірно рухомою щодо глибше розташованих тканин. Покриви дистальних відділів кукси порівняно з відповідним сегментом здорової кінцівки, часто стають блідо-синюшними внаслідок гіпоксії та недостатнього кровопостачання [27].

1.2 Основи протезування при ампутаціях на рівні стопи

Показаннями до протезування, тобто забезпечення технічними засобами реабілітації для пересування є відсутність, ампутація кінцівки. Протипоказання до протезування найчастіше бувають відносними. До таких протипоказань належать всі патологічні стани, які суттєво обмежують можливості користування протезно-ортопедичними виробами: захворювання /травми центральної нервової системи, серцево-судинної системи, органів дихання тощо. Але в таких випадках правильно говорити не про протипоказання, а про особливий режим користування протезом. Він визначається залежно від тяжкості супутньої соматичної патології групи, можливостей рухової активності під обов'язковим лікарським контролем лікаря відповідного фаху та лікаря фізичної та реабілітаційної медицини [28].

При визначенні конкретного виду протезу потрібно враховувати такі критерії:

* соціальні – наявність розвиненої структури життєзабезпечення людини (місто, село, наявність транспортних шляхів та їх характеристика, систем енергозабезпечення та зв'язку, сервісних структур тощо);
* матеріальні – можливість матеріальних витрат, пов'язаних з користуванням протезом;
* побутові – оточення пацієнта, умови його проживання (проживання у сім'ї або самотнє проживання, соціальний статус);
* індивідуальні – освітній та професійний рівень, соціальна активність, комунікабельність, стан здоров'я (прогноз перебігу захворювання, загальні фізичні можливості, наявність шкідливих звичок, вік).

Розрізняють такі види протезування [29]:

* типове, складне або атипове;
* первинне та повторне.

Первинне протезування – це протезування, що виконується вперше. Такий вид протезування завжди є складним або атиповим і може здійснюватися у вигляді лікувально-тренувального чи первинно-постійного. Повторне протезування може бути як типовим, так і складним та атиповим.

Типове протезування виконується відповідно з типовим технологічним процесом з використанням типових матеріалів та модулів. Типове протезування виконується потоковим методом у спрощеній формі, коли приймачі кукси виготовляються не по індивідуальному зліпку, а використовуються приймальні гільзи типових розмірів. Типове протезування може здійснюватись в амбулаторних умовах.

Складне протезування виконується відповідно з індивідуальним технологічним процесом з використанням типових матеріалів та модулів. Індивідуальний технологічний процес відрізняється від типового методикою індивідуального зняття зліпка, виготовленням проміжної (пробної) приймальної гільзи особливої форми, використанням індивідуально виготовлених чи модифікованих модулів, багаторазовими етапами регулювання протеза. Складне протезування здійснюється в умовах стаціонару та включає етап підготовки до протезування та етап навчання користування протезом з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнта. Атипове протезування – різновид складного протезування, при якому поряд з індивідуальним технологічним процесом виготовлять індивідуальні модулі, використовують нетипові матеріали [27].

Роль первинного протезування на ранніх етапах реабілітації військових з ампутаціями нижніх кінцівок внаслідок бойової травми важко переоцінити. Первинне протезування є найважливішим етапом реабілітації ампутантів, адже логічно завершує попередні етапи відновного лікування та реконструктивної хірургії та дає можливості до подальшої реабілітації. Саме первинне протезування дозволяє удосконалити план та заходи медичного та реабілітаційного менеджменту, визначити порядок застосування засобів, показання до призначення того чи іншого виду протезу.

Результатом адекватного лікувально-тренувального протезування, в окремих випадках, вдається уникнути необхідності реконструктивних операцій при різних патологічних станах кукси, які, на перший погляд, заважають користуванню штучним протезом. З іншого боку, лікувально-тренувальне протезування може виявити незначні патології кукси, при яких користування протезом неможливо та які потребують оперативного втручання. Отже, тренувальне протезування є попереднім етапом постійного протезування, яке вирішує такі завдання [30]:

* визначення готовності кукси до постійного протезування;
* уточнення показань до оперативного лікування кукси, а саме патологій, які перешкоджають протезуванню;
* розробка заходів підготовки до протезування;
* відновлення опороспроможності ампутованої кінцівки;
* відпрацювання нового патерну пересування за допомогою протезу;
* скорочення терміну постійного протезування.

Лікувально-тренувальне протезування може проводитися із застосуванням недорогих матеріалів, Під час носіння тренувального протеза в куксі можуть спостерігатися атрофічні процеси – це потрібує використання додаткових чохлів або виготовлення нової гільзи. З іншого боку навантаження на торець кукси може перевищити допустиму фізіологічну межу м’яких тканин кукси, що призводить до різних патологічним станам з боку шкірних покривів. Тому при ходьбі на тренувальному протезі, як правило, використовується додаткове кріплення, адже фіксація протеза погіршується внаслідок атрофії м'язів кукси. До постійного протезування можна приступати через декілька місяців після початку ходьби на лікувально-тренувальному протезі [31].

Протез належить до класу пристроїв, що взаємодіють з опорно-руховим апаратом людини. Його призначення – виконувати функції опори й пересування. Ампутація нижніх кінцівок призводить до неминучих перевантажень під час ходьби на протезах. Ці перевантаження, що виникають як результат більш інтенсивної роботи м’язів, аналогічним чином впливають на всі фізіологічні системи організму людини. Ось чому однією з основних передумов раціонального протезування є необхідність підпорядкування побудови протеза вимогам мінімізації енергетичних витрат на ходьбу. За умови компенсаторної перебудови м’язової діяльності неминучі перевантаження мають бути мінімальними. Ця передумова є основною та визначальною в розробленні схем побудови протеза, основних елементів конструкцій, геометрії приймальних гільз, розташування осей шарнірів тощо [32].

Ампутація або захворювання опорно-рухового апарату змінюють інерційний стан тіла людини (маса, положення центрів мас, величини моментів інерції змінюються) і ходьба характеризується асиметрією рухів. Тому треба прагнути забезпечити таку побудову протеза, коли ходьба на ньому не викликає навіть мінімальної кінематичної та динамічної асиметрії між рухами збереженої та протезованої кінцівок, а також кожної з них з нормальним патерном ходьби [27].

Протезування стопи. Протез стопи призначений для осіб, які мають кукси після ампутації на рівні стопи. Протези стопи показані ампутантам з опорною куксою. Протез стопи виготовляють таким чином, щоб він поміщався у стандартне або ортопедичне взуття, яке створює імітацію відсутньої частини сегмента тіла. Пацієнтам з неопороспроможними куксами ортопедичні вироби та ортопедичне взуття з вкладними елементами не показані.

Метою протезування при повній або частковій ампутації стопи, як і при інших видах ампутацій, є відновлення втрачених у результаті ампутації функцій збережених сегментів кінцівки форми, та, на відміну від більш високих ампутацій, косметична корекція дефекту. Протез стопи відновлює мобільність пацієнта, дозволяє відчувати впевненість і повноцінну опору на кінцівку [33].

Етап підготовки до протезування стопи включає формування кукси, збільшення м'язової сили ампутованої кінцівки, збільшення контролю пацієнта над рухом кінцівки з куксою, збільшення загальної витривалості. Головним на цьому етапі є формування кукси, яка максимально відповідає вимогам протезування. Куксі надається циліндрична форма, яка найбільше підходить для приймальної гільзи. Протягом перших тижнів після ампутації куксу кінцівки зазнає змін в обсязі. У цей період пацієнт користується тимчасовим тренувальним протезом з гільзою для кукси. Після зменшення набряку, коли кукса набуває остаточного розміру і форми, тимчасову гільзу змінюють на постійну.

Вироблення постійного протезу нижньої кінцівки включає виготовлення гільзи для прийому кукси за індивідуальними гіпсовими зліпками або за технологією 3D, складання і налаштування протеза, навчання хворого ходьбі на протезі. При протезуванні стопи пацієнт може отримати постійний протез у середньому через 6-9 місяців після ампутації [28].

При протезуванні стопи враховують індивідуальні фактори пацієнта з ампутацією: вік, вага, фізичні можливості пацієнта, стан кукси, необхідність повторної операції, конструкція протезу. Вимогами до протезу стопи в конкретного пацієнта є правильно підібраний опорний модуль з урахуванням здатності штучної стопи до перекату, жорсткості матеріалу протезу та енерговитрати під час ходи. Якісний протез має гарантувати комфортну ходу протягом тривалого часу, можливість зберігати активний спосіб життя контролювати активність та не спричиняти незручностей.

При ампутації частини стопи застосовують протез, виготовлений із еластичних вкладних елементів, для чого використовуються пластичні полімери чи силікон. Оболонку протеза роблять із силікону або поліуретану, який за кольором відповідає відтінку шкіри людини, має високу зносостійкість і еластичність. При складній деформації роблять індивідуальну косметичну оболонку по гіпсовому зліпку. В оболонку протеза поміщають внутрішню жорстку пластину з карбону з системами для регулювання переднього та п'яткового відділів. М’який клин п’яти надає ходьбі комфортності при пересуванні по нерівній поверхні [27].

При ампутаціях переднього відділу стопи роблять в якості протеза застосовують ортопедичні вироби у вигляді вкладного виробу, туфлі, черевика, або чобітка, які вкладають у стандартне взуття. Вкладний виріб у вигляді устілки має штучну передню частину, яка заповнює відсутній передній відділ стопи. Вкладні туфлі та вкладні вироби зі штучним носком застосовують при опороспроможних середніх та довгих куксах, якщо збережена амплітуда рухів у гомілково-надп’ятковому суглобі (ГНС). Вкладний туфель охоплює куксу стопи та нижню третину гомілки [29].

Вкладний черевик або чобіток використовують після ампутації стопи по Шопару з незначним укороченням кінцівки. Черевик заповнює відсутній передній та середній відділи стопи. Вкладні черевики або чобітки показані при опороспроможних коротких і середніх куксах, при необхідності розвантаження деформованих або болючих ділянок кукси на опорній поверхні, а також при обмеженні амплітуди рухів у гомілково-надп’ятковому суглобі в межах 5-10 градусів. Для правильного розподілу тиску по опорній поверхні кукси при ходьбі виготовляють устілку для склепіння стопи. В устілці роблять чашу під п'яту, а також викладку зовнішнього та внутрішнього склепіння. Викладання склепінь сприяє підніманню переднього відділу кукси щодо опори, що зменшує еквінусну деформацію кукси і дозволяє розвантажити передній відділ стопи. Чим ближче до вершини склепіння стопи проходить лінія усічення стопи, тим більше піднімають передню частину кукси.

Взуття на протез. Хворим з куксами стоп виготовляють ортопедичне взуття, яке компенсує дефект усіченої частини стопи, коригує положення кукси та нормалізує перекат при ходьбі. Взуття показане при опороспроможній куксі без еквінусної деформації при збереженні рухів у гомілково-надп’ятковому суглобі. Хворим з короткими або середніми куксами виготовляють чобітки, хворим з довгими куксами виготовляють черевики. У взутті передбачено жорсткий задник для кращої фіксації п'яти. По обидва боки взуття встановлюють внутрішні жорсткі берці. У черевику роблять повне розкриття для того, щоб до нього вільно входив і виходив протез, виготовлений з еластичного матеріалу. Взуття обладнують штучним перекатом. Для утримання кукси в правильному положенні та для запобігання деформації взуття роблять клиноподібний підбор з пористої гуми. Для зручності користування протезним виробом виготовляють ортопедичне взуття з задником, що відстібається. У такому взутті вдається досягти щільної фіксації протеза та кукси [27].

1.3 Сучасні підходи до реабілітації пацієнтів з ампутаціями

Високий рівень ампутацій кінцівок в умовах бойових дій зумовлює потребу у підвищенні якості надання медичної допомоги на етапах лікування та реабілітації, створення чітких алгоритмів з урахуванням досвіду передових країн НАТО [34].

На цей час затверджено міжнародні клінічні настанови щодо підходів з надання медичної допомоги після ампутації із залученням мультидисциплінарної команди. Відповідно до цих настанов, надання медичної допомоги та навчання пацієнтів з ампутацією має бути комплексним і потребує залучення фахівців різних медичних, хірургічних та реабілітаційних спеціальностей. Членами мультидисциплінарної команди можуть бути хірург, лікар фізичної та реабілітаційної медицини, фізичний терапевт, ерготерапевт, протезист, медична сестра, соціальний працівник, психіатр, координатор медичних послуг [35].

Мультидисциплінарна команда повинна провести всебічну оцінка стану пацієнта. Аспекти щодо яких лікарі повинні надавати чіткі рекомендації та інформацію: хірургічні втручання, довжина кукси, рівень ампутації, програми реабілітації, методи протезування та можливі результати з реальними цілями реабілітації [36]. Згідно стандартів надання медичної допомоги при ампутаціях оцінка больового синдрому проводиться за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ) [37]. Оцінку рівня мобільності проводять за розрахунком Прогностичного фактору рухової активності ампутанта без протезу, а на етапі протезування – Прогностичного фактору рухової активності ампутанта з протезом [74]. Не менше значення має оцінка супутніх травм та захворювань.

На основі даних реабілітаційного обстеження пацієнти можуть приймати зважені рішення щодо надання їм медичної допомоги. На кожному з етапів реабілітації проводиться моніторинг функціональних можливостей, контроль болю, цілісності шкірних покривів, маси тіла, наявність супутніх станів (наприклад, біль у нижній частині спини, біль у контрлатеральній кінцівці), наявність недоліків в користуванні протезом, визначається потреба у відпустці та відпочинку, ступінь психологічної адаптації до ампутації [75]. У разі діагностики супутньої патології необхідним є залучення відповідних спеціалістів та корекція відповідної проблеми.

В Україні на сьогодні відсутній чіткий алгоритм реабілітації таких пацієнтів, що часто призводить до помилок та ускладнень, яких можна було би запобігти. Загальноприйнятим підходом до реабілітації пацієнтів з ампутацією з застосування трьох етапної системи [38].

Перший етап відповідає ранньому післяопераційному періоду, який триває з дня операції до зняття швів. Реабілітаційні заходи в цей період здійснюються в травматологічному або хірургічному відділеннях військового-медичного клінічного центру, військового шпиталю, спеціалізованих відділеннях тощо. Другий етап – період підготовки до протезування (з дня зняття швів до отримання постійного протезу). Реабілітація при цьому проводяться стаціонарно в відділеннях реабілітації. Третій етап – період оволодіння протезом. В цей період реабілітаційні заходи можуть проводитись амбулаторно або стаціонарно у відділеннях реабілітації, реабілітаційних відділеннях протезних підприємств та в закладах санаторного типу [39].

Однією з важливих відмінностей організації процесу реабілітації осіб з ампутованими кінцівками в країнах Європи і США є постановка конкретних цілей. Так, в ранньому післяопераційному періоді основними цілями є [40]:

* сприяння загоєнню рани;
* захист ампутаційної кукси;
* контроль набряку кукси;
* профі­лактика атрофії м’язів кукси;
* контроль болю та запобігання контрактури суглобів.

Для досягнення цих цілей у пацієнтів з ампутаціями нижніх кінцівок застосовуються такі реабілітаційні заходи [41]:

* лікування положенням (для пацієнтів з ампутаціями стегна доцільно перебувати в положенні лежачи на животі по 30 хвилин 2 рази на день; при ампутаціях гомілки доцільно перебувати максимально довше в положенні, коли кукса буде у випрямленому положенні);
* руховий режим – вже з 2-3 дня після операції хворий може переходити у вертикальне положення для тренування рівноваги і опірної функції неушкодженої нижньої кінцівки;
* терапевтичні дихальні вправи
* терапевтичні вправи для здорових кінцівок;
* вправи з ізометричним напруженням для збережених сегментів ампутованої кінцівки, рухи тулубом – піднімання тазу, повороти (з 2-3 дня);
* фантомна гімнастика (з 5-6 дня) – ментальне виконання рухів у відсутніх суглобах, виконується в положенні «лежачи» по 5-7 хвилин 1 раз на день;
* функціональне тренування – навчання ході на милицях;
* ортезування – жорстка іммобілізуюча пов’язка на куксу.
* дієтотерапія (збагачена білком);
* когнітивно-поведінкова психотерапія.

Нагорна О.Б. зі співавторами зазначають, що з метою профілактики викривлень хреб­та застосовують загальнозміцнювальні. ко­ригуючі вправи, вправи на збільшення сили й витривалості м’язів верхнього плечового поясу. Тренування стояння та ходьби розпочинають на милицях через 2-4 тижні після операції, використовуючи вправи для відно­влення рівноваги []. Еластичне бинтування кукси та дренажні поло­ження використовують для покращення лімфовідтоку в ампуто­ваній кінцівці.

Салєєва А. Д. зі співавт. визначає етап підготовки хворих до протезування як один з основних реабілітаційних етапів, від якості якого залежить кінцевий результат – відновлення функціональної незалежності та працездатності пацієнта. Цей етап включає застосування комплексу реабілітаційних заходів, спрямованих зменшення патологічних проявів з боку опорно-рухового апарата, які перешкоджають або ускладнюють протезування та користування протезно-ортопедичними виробами. У підготовці до протезування потрібно враховувати індивідуальні особливості пацієнта. Вчасна та якісна підготовка до протезування, що розпочата в ранні строки після ампутації кінцівки, скорочує терміни другого та третього етапів реабілітації [43].

У періоді підготовки до протезування пацієнтів після ампутації нижніх кінцівок основними цілями є [44]:

* контроль набряку кукси та контроль болю;
* запобігання контрактури суглобів;
* формування нормоконічної форми кукси, відновлення сили усічених м’язів кукси;
* підготовка до ходьби – підготовка до використання протезу (розвиток сили м’язів збереженої кінцівки, рук та плечового поясу, тренування балансу та координації);
* адаптація до повсякденної діяльності, навчання пересування з використанням милиць;
* психологічна підготовка.

У періоді підготовки до протезування застосовують такі заходи [45]:

* лікування положенням;
* вправи на вироблення опоростійкості кукси шляхом натискання її вільного кінця спочатку на м’яку, а потім на більш тверду опору, з поступовим збільшенням тривалості занять з 2 до 15 і більше хвилин;
* продовжується застосування терапевтичних вправ на збільшення сили й витривалості м’язів як здорових, так і ампутованої кінцівки;
* фантомна гімнастика із дзеркалом – дзеркальна терапія;
* лікувальний масаж і самомасаж кукси, зокрема для зменшення гіперчутливості шкіри в ділянці культі із застосуванням прийомів розтирання, постукування і вібрації;
* мануальні техніки для розробки рухливості післяопераційного рубця;
* бинтування кукси;
* преформовані фізичні чинники (ультразвук, мікровібрація, електростимуляція);
* психотерапія спрямована на ознайомлення з необхідною інформацією і навчання пацієнта, підвищення мотивації його до опанування протезом і повернення до активного способу життя).

Контроль набряку та формування кукси. Підготовка кукси до протезування повинна починатися відразу після ампутації нижньої кінцівки після загоєння післяопераційних рубців. Метою підготовки кукси є формування безболісної, опороздатної кукси правильної форми. Після ампутації кінцівки спостерігається набряк кукси, що є нормальною реакцією організму на оперативне втручання. Для усунення набряку кукси та створення її правильної нормоконічної форми, що необхідне для ефективного протезування, застосовується компресійна терапія та фізіотерапевтичні заходи [46].

Для проведення помірної компресії виконується бинтування кукси еластичним бинтом, який залишається 24 години на добу, при цьому 3-4 рази на день перевіряється необхідна сила стиснення м’яких тканин бинтом (через 15 хвилин після перев’язки пацієнт оцінює суб’єктивні відчуття сили стиснення – якщо відчуття є некомфортними, то пов’язка ослаблюється). Правильна компресія покращує циркуляцію крові, знижує больові відчуття, зокрема фантомні болі, прискорює процес загоєння тканини.

Необхідно дотримуватись правильної техніки бинтування кукси, оскільки неправильне накладення турів бинта може завдати шкоди пацієнтові. Щоб оцінити швидкість зменшення набряку, необхідно регулярно вимірювати об’єм кукси в одному й тому самому місці. Альтернативою компресійного бинтування є застосування силіконових лайнерів. Стабілізація обсягу кукси на тривалий термін свідчить про можливість починати

первинне протезування [47].

Профілактика виникнення контрактур. Комфортне та безболісне розташування кукси після операції є причиною формування контрактур у збережених суглобах кінцівки, які надають культі неприродне положення, що в подальшому заважає успішному протезуванню. Ампутації на рівні верхньої та середньої третини стегна частіше призводять до розвитку згинально-відвідних контрактур кульшового суглоба, за умови кукс у середній третині стегна – згинальних контрактур. Ступінь вираженості контрактур залежить від рівня ампутації: що коротша кукса стегна, то більше обмеження рухливості. При ампутаціях кінцівки на рівні гомілки частіше спостерігаються згинальні або згинально-розгинальні контрактури колінних суглобів. При ампутаціях кінцівки на рівні стопи частіше спостерігаються згинальні контрактури гомілково-надп’яткових суглобів [37].

Для профілактики контрактур застосовують позиціонування ампутованої кінцівки і терапевтичні вправи. Правильне позиціонування пацієнтів з ампутаціями стегна включає перебування в положенні лежачи на животі до 2 годин 2 рази на день, можливе застосування вантажу. Голова має бути повернена в бік, протилежний ампутованій кінцівці. Це положення необхідне для розтягування м’язів-згиначів стегна та збереження або збільшення амплітуди розгинання в кульшовому суглобі. При ампутаціях на рівні гомілки доцільно перебувати максимально довше в положенні, коли кукса буде у випрямленому положенні, обидві нижні кінцівки розігнуті в колінних суглобах і зведені разом. Розробляти контрактуру колінного суглоба в такому ж положенні, підклавши під коліно валик, а на куксу – вантаж (5 до 8 кг) для розтягнення сухожилків колінного суглоба [48].

Фізична терапія в період підготовки до протезування. У другому періоді, незалежно від рівня ампутації, основними завданнями фізичної терапії є:

– підвищення загальної витривалості організму до фізичних навантажень;

– збільшення сили усічених м’язів кукси і збережених м’язів, що забезпечують рухи в суглобах кінцівки;

– профілактика контрактур у суглобах ампутованої кінцівки;

– зміцнення м’язів збереженої кінцівки;

– збільшення сили і витривалості м’язів тулуба й плечового поясу, тренування опорної функції рук;

– тренування функції рівноваги і координації [49].

Засоби фізичної терапії:

1. Вправи для зміцнення м’язів ампутованої кінцівки. Основну увагу зосереджують на зміцненні м'язів розгиначів кукси, що є профілактикою формування контрактур. При ампутації кінцівки на рівні стопи усіченими м’язами (відсікання дистальних точок прикріплення) є м’язи розгиначі стопи, а саме передній великогомілковий м’яз, довгий м’яз-розгинач пальців, третій малогомілковий м’яз, довгий м’яз-розгинач великого пальця стопи, довгий та короткий малогомілкові м’язи, короткий малогомілковий м’яз. Чим коротша кукса, то більшою мірою ослаблені та гіпотрофічні м’язі, що кріпляться або перетинають гомілково-надп’ятковий суглоб, і м’язи, що забезпечують рух гомілки. Важливим в тренуванні є одночасне залучення в рух м’язів, що беруть участь у ходьбі, – це полегшує в подальшому користування протезами [50].

2. Пасивні, пасивно-активні вправи в гомілково-надп’ятковому суглобі для профілактики формування контрактур, основна увага приділяється напрямках руху, які виконує суглоб під час ходьби на протезі (згинання/розгинання). Після ампутації кінцівки на рівні стопи під час ходьби з використанням допоміжних засобів відзначається фіксоване зігнуте положення кукси стопи [51].

3. Вправи для зміцнення м’язів збереженої ноги. Після однобічної ампутації нижньої кінцівки до збереженої кінцівки висуваються підвищені вимоги, оскільки все навантаження припадає на неї. Для збереженої кінцівки застосовуються вправи для зміцнення зв’язок та м’язів, а також для профілактики плоскостопості [52].

4. Вправи для зміцнення м’язів плечового поясу й опорної функції рук. Після ампутації нижньої кінцівки особливу увагу потрібно приділяти тренуванню опорної функції верхніх кінцівок. Під час пересування й освоєння протеза, великий відсоток навантаження лягає на верхні кінцівки – руки виконують не властиву їм раніше опорну функцію, саме тому необхідно застосовувати терапевтичні вправи силової спрямованості для зміцнення м’язів плечового пояса і верхніх кінцівок.

5. Вправи для зміцнення м’язів тулуба. Однією з особливостей біомеханіки переміщення пацієнта при однобічній ампутації нижньої кінцівки є зміщення центру ваги тіла в бік збереженої кінцівки, в результаті чого відбувається перерозподіл навантаження на м’язи тулуба та призводить до розвитку сколіотичної деформації хребта в поперековому відділі. Фізичні вправи для м'язів спини та черевного пресу застосовують з метою корекції порушень постави, усунення перекосу таза у фронтальній площині та покращення координаційних функцій [53].

6. Вправи для тренування балансу і координації. Тренування балансу проводять у положенні стоячи на збереженій кінцівці. Пацієнт має тренувати рівновагу, стоячи на одній кінцівці, та намагатись утримувати надпліччя на одному рівні. Після освоєння утримання рівноваги «стоячи на одній нозі» пацієнта навчають утримувати баланс при нахилах вперед, в сторони, торкатися руками підлоги. Поступово глибина нахилу збільшується. Поряд із хворим розташовується опора (ходунки, стільці тощо).

7. Вправи для відновлення координації рухів нижніх кінцівок. Поєднують рухи кукси і збереженої ноги, імітують ходьбу в положеннях лежачи на спині, сидячи або стоячи на збереженій кінцівці з координованим рухом рук.

8. Вправи для збільшення витривалості кардіореспіраторної системи. Ці вправи спрямовані на зміцнення всього організму, підготовку його до фізичних навантажень, підвищення його працездатності [54].

9. Функціональне тренування. Разом із терапевтичними вправами пацієнта ампутованою нижньою кінцівкою необхідно навчати рухатися без протезу, бути здатним опуститися та піднятися зі стільця, з підлоги. У навчанні опусканню та підйому зі стільця й підлоги застосовуються милиці, ходунки, інші опорні поверхні. Ця навичка відпрацьовується особливо ретельно, тому що може бути необхідним у домашніх умовах, поряд із навичкою групування під час падіння вперед і на спину [55].

У підготовці до протезування за наявності відповідного обладнання можна застосовувати апарати механотерапії, які дозволяють активно впливати на збільшення сили м’язи, об’єму рухів у суглобах, вибірково впливати на серцево-судинну, дихальну й нервову системи, підвищувати фізичну працездатність.

Преформовані фізичні чинники. Додатковим засобом реабілітації пацієнтів з ампутаційним дефектом кінцівки є апаратна фізіотерапія. Найчастіше застосовують таки види процедур: електростимуляція м’язів, ультрафіолетове опромінення, парафіно-озокеритові аплікації, світолікування, гідрокінезотерапію [56].

У третьому реабілітаційному періоді основною метою для хворих з ампутацією нижніх кінцівок є навчання ходьби за допомогою протеза. Функціональне тренування підготовки до ходьби включає:

* тренування стояння з рівномірним опором на обидві кінцівки;
* тренування переносу масу тіла зі здорової на ампутовану кінцівку у фронтальній та сагітальній площині;
* тренування ходи по рівній поверхні кроковими рухами, по нахильній площині, сходами, по нерівній місцевості, ходи з поворотами;
* в заняття включають елементи спортивних ігор, плавання в басейні.

Кіреєв І. В. зі співавт. [57] наголошують, що перелік проблем, які виникають внаслідок ампутації нижньої кінцівки, а саме психологічні розлади, суттєве зниження фізичної активності, труднощі соціальної адаптації, фантомний больовий синдром [58], обумовлюють необхідність більш комплексного та розширеного підходу до проблеми реабілітації осіб після ампутації нижньої кінцівки. Авторами розроблено алгоритм, який включає проведення реабілітаційних заходів на чотирьох основних етапах:

* І етап – передопераційний;
* ІІ етап – перед протезуванням;
* ІІІ етап – етап тренування з протезом;
* IV етап – етап пожиттєвого догляду.

Для кожного етапу розроблені відповідні рекомендації щодо визначення клінічного стану пацієнта, методик прийняття рішення (шляхом відповіді на конкретні питання) та безпосередньої організації реабілітаційних заходів.

1.4 Фізична терапія на етапі відновлення ходи пацієнтів з ампутаціями нижньої кінцівки

Протезування кінцівок являє собою складний ортопедичний, технічний, біомеханічний та загальномедичний процес, в результаті якого досягається медична та соціально-побутова реабілітація. Функціональні результати залежить від термінів протезування. Первинне протезування у ранні терміни після ампутації дозволяє досягти високого рівня функціональності протезованої кінцівки. Сучасне протезування нижніх кінцівок використовує нанотехнології, що дозволяють зберегти рівень функціональної активності людини, що передує втраті кінцівки. Важливу роль у реабілітації пацієнта після протезування відіграє етап навчання ходьби, метою якої є повернення стереотипів ходьби до втрати кінцівки, враховуючи рівень фізичної активності та морбідності інваліда [27].

Навчання ходьбі починається на третьому етапі після здійснення комплексу підготовчих заходів другого етапу, спрямованих на тренування функцій організму, що забезпечують ходу. Основним завданням третього реабілітаційного етапу є навчання користування протезом, формування нового патерну ходьби та тренування навички ходи. У процесі навчання пацієнт повинен освоїти біомеханіку кроку, сформувати координовану ходу та закріпити навички ходьби на протезі [59].

Навчанню ходьбі має передувати ознайомлення інваліда з функціональними можливостями протезного модулю. Пацієнт повинен знати принцип функціонування протезу, роботу окремих його елементів, можливості самостійного регулювання для корекції процесу ходьби.

У процесі навчання ходьбі на протезі стопи освоюються спеціальні прийоми скорочення м'язів згиначів та м’язів розгиначів гомілково-надп’яткового суглобу у фазі опори на протезовану кінцівку та в маховій фазі. Скорочення литкового м'язу у фазі опори сприяє формуванню правильного стереотипу ходьби, розслаблення у маховій фазі – поліпшенню кровообігу кукси. Скорочення м’язів тильних згиначів стопи сприяє правильному первинному контакту стопи з опорною поверхнею та перекату стопи [60].

Процес навчання ходьби на протезах можна умовно поділити на три етапи. На першому етапі основною метою є навчання стояння на протезі з утриманням стійкої рівноваги. Завданнями першого етапу є:

– адаптація тканин кукси до приймальної гільзи протезу в положенні стоячи;

– навчання стоянню з рівномірним розподілом ваги тіла на обидві кінцівки;

– навчання переносу ваги тіла з однієї кінцівки на іншу;

– тренування рівноваги у фазі опори на протезовану кінцівку;

– тренування м’язів протезованої в статиці,

– продовжується виконання завдань етапу підготовки до протезування.

Перший етап навчання починається з дня отримання протеза. Критерієм переходу до другого етапу навчання, або критерієм можливості одночасного виконання завдань першого та другого етапів навчання ходьбі, є вміння утримувати рівновагу на протезованій кінцівці за умови збереження правильної постави протягом 2-3 с [61].

На другому етапі основна увага зосереджується на розучуванні й тренуванні елементів кроку, навчанні керуванню протезом. Завданнями другого етапу є:

– подальша адаптація тканин кукси до приймальної гільзи протезу під час кроку;

– тренування рівноваги в одно- та двоопорній фазах ходи;

– тренування м’язів протезованої кінцівки в динаміці;

– навчання елементам кроку;

– вироблення координованих рухів верхніх та нижніх кінцівок.

Вправи, спрямовані на виконання поставлених завдань, використовуються в різній послідовності, залежно від функціонального стану та рухових можливостей кожного пацієнта. Розучування елементів кроку може починатися одночасно з тренуваннями завдань першого етапу. Після опанування одиночних кроків пацієнт навчається виконувати два кроки та більше. У цьому разі увага зосереджується на правильному положенні тулуба, голови, координації рухів руками. Критерієм переходу до третього етапу є координоване виконання крокових рухів обома ногами за умови збереження правильної постави та положення таза [62].

На третьому етапі проводиться навчання координованої ходьби, яка наближається до біомеханічних параметрів ходьби здорової людини. Завданнями третього етапу є:

– адаптація тканин кукси до змінного навантаження;

– продовження тренування рівноваги;

– навчання ритмічної, плавної ходьби;

– навчання ходьби сходами;

– навчання навичок подолання перешкод;

– засвоєння навичок самоконтролю при ходьбі.

Використовуються вправи, що сприяють рішенню поставлених завдань, та вправи попередніх етапів. Тривалість третього етапу залежить від загального стану пацієнта, його віку, необхідності корегування протеза, фізичної тренованості тощо [63].

При навчанні ходьбі на протезі стопи немає чіткого поділу на окремі етапи навчання, як при ампутаціях більш високого рівня. На першому ж занятті пацієнт може навчатися послідовно і стоянню і ходьбі, оскільки збережені колінний і гомілково-надп’ятковий суглоби забезпечують баланс при ходьбі, впевненість у своїх можливостях, дозволяють достатньо швидко освоїти керування протезом. Освоїти техніку ходьби на протезі стопи можливо протягом тижня [70].

Освоєння елементів кроку починається одночасно з тренуванням інших завдань. Елементи кроку включають:

* згинання колінного суглоба та стопи в гомілково-надп’ятковому суглобі (слідкувати, щоб згинання було чітко виражене);
* винос протеза вперед (слідкувати, щоб протез рухався прямолінійно та не заносився вбік);
* oпоpa на п’яту (слідкувати, щоб розгинання в колінному та кульшовому суглобах було повним);
* перекат стопи з з п'яти на передню частину протеза з одночасним перенесенням ваги тіла на протез [27].

Під час тренування елементів кроку необхідно звертати особливу увагу на такі чинники:

* згинання в колінному суглобі має бути достатнім для здійснення виносу протеза відповідно до напрямку руху;
* винос махової ноги має виконуватися рухом кукси вперед, а не за рахунок піднімання таза та перенесення протеза над опорою через бік;
* після опори на п’яту колінний суглоб має бути розігнутим, згиначі колінного суглоба скорочені для попередження рекурвації колінного суглоба;
* вага тіла має вчасно переноситися з однієї ноги на другу [72].

Подальше навчання навичок ходьби на протезі необхідно проводити на відкритому повітрі на тренувальному майданчику по різному ґрунту: асфальту, піску, бруківці; по пересіченій місцевості; там, де є підйоми, спуски, нерівна поверхня тощо. Необхідно домагатися, щоб пацієнт умів самостійно надягати, знімати протез, опанував елементи кроку, виробив ритмічну ходу, міг вільно пересуватися в приміщенні та на вулиці, підніматися та спускатися по сходах, опанував ходьбу з однією палицею або без додаткової опори [64].

За рекомендацією С. Ф. Курдибайло [44], заняття з навчання ходьбі проводиться з урахуванням дидактичних принципів рухового навчання. Проводиться контроль частоти дихання, частоти серцевих скорочень та показників артеріального тиску щодня протягом першого тижня навчання та за потреби у наступні дні. З появою ознак вираженої втоми вводяться паузи відпочинку у положенні сидячи. Заняття проводяться в спокійній обстановці, тривалість їх коливається від 40 хвилин до 1,5 години. Моторна щільність заняття вбирається у 40-50 %. Темп ходьби на початку навчання складає 64-70 кроків за хвилину, потім при освоєнні навичок – до 80-90 за хвилину. Освоєння ходьби автор пропонує проводити за такою схемою:

1. Освоєння елементів кроку.

2. Ходьба з опорою на бруси по рівній підлозі зі збереженням темпу та швидкості, потім з їхньою зміною, з поворотами, з переступанням через невисокі перешкоди. Ходьба з опорою на милиці або тростини по рівній підлозі, потім з однією тростиною або без опори, слідовою доріжкою, зі зміною темпу, напрямку, під метроном або команду, через перешкоди.

3. Ходьба сходами сходи з поручнями, потім без них з додатковою опорою і без неї.

4. Ходьба по доріжці.

У середньому процес навчання ходьбі у хворих із середнім ступенем рухової активності становить 7-10 днів, з низьким – більше 14 днів.

За даними Швеця А. В. [65], удосконалення способів ампутації та розвиток протезування призвели до створення нового методу первинного протезування — на операційному столі, або експрес-протезування. Основна його перевага при ампутаціях нижніх кінцівок – скорочення термінів реабілітації. Рання ходьба на лікувально-тренувальному протезі (перші дні після операції) сприяє більш швидкій адаптації хворого до нових умов життя, формуванню нового рухового стереотипу, що позитивно впливає на психіку. Початок навчання ходьбі на протезі залежить від загального стану хворого, травматичності операції, інтенсивності болю тощо. Доцільно починати навчання пересування хворого на протезі не пізніше 3-х діб після операції. Спочатку хворі пересуваються за допомогою милиць, трохи наступаючи на протез. Поступово тривалість ходьби та навантаження на протез збільшують; до 7-го дня милиці можна замінити на тростину. Через 2-3 тижні хворі користуються постійним протезом. Відновні заходи проводяться за загальноприйнятою методикою.

2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Завдання дослідження

Мета дослідження – обґрунтувати, впровадити та оцінити ефективність програми фізичної терапії при ампутації нижньої кінцівки на рівні стопи в період відновлення після протезування.

Для вирішення поставленої у дослідженні були поставлені такі завдання:

1. Проаналізувати сучасні наукову літературу щодо актуальності проблеми ампутації кінцівок під час військових конфліктів, визначити роль медичного та реабілітаційного менеджменту пацієнтів з ампутаціями нижньої кінцівки у відновленні мобільності та функціональної активності таких пацієнтів.

2. Оцінити функціональний стан опорно-рухового апарату нижніх кінцівок та рівень функціонування чоловіків при ампутації нижньої кінцівки на рівні стопи до та після проведення реабілітаційних заходів.

3. Обґрунтувати та впровадити програму фізичної терапії, спрямовану на відновлення ходи та мобільності пацієнтів при ампутації нижньої кінцівки на рівні стопи після протезування.

4. Оцінити ефективність програми фізичної терапії для відновлення ходи та мобільності пацієнтів при ампутації нижньої кінцівки на рівні стопи після протезування.

2.2 Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань в роботі були використані такі методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури.

2. Аналіз медичної документації.

3. Аналіз проблем пацієнта із застосуванням Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров’я (МКФ).

4. Метод оцінки сили м’язів (мануальне м’язове тестування).

5. Метод оцінки амплітуди рухів у суглобах.

6. 10-метровий тест ходьби.

7. Оцінка функціональної активності хворого за «Шкалою функціональної незалежності FIM» (Functional Independence Measure).

8. Методи математичної статистики.

2.2.1 Аналіз проблем пацієнта із застосуванням МКФ

Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров’я є класифікацією доменів здоров’я і доменів, пов’язаних зі здоров’ям. Це домени описані з позицій організму, індивіда і суспільства за допомогою двох основних частин:

1) Функціонування і обмеження життєдіяльності: її компоненти – «функції і структури організму» та «діяльність і участь».

2) Контекстуальні фактори: її компоненти – фактори зовнішнього середовища і особистісні фактори.

Виходячи з того, що функціональне здоров’я індивіда залежить від зовнішніх умов та особистісних факторів, МКФ містить перелік факторів навколишнього середовища та особистісних чинників, які взаємодіють з функціями і структурами організму, діяльністю та участю.

Під порушеннями на рівні функцій і структур організму маються на увазі фізіологічні та анатомічні проблеми, що пов’язані із значними відхилення або втратою функції, які впливають на всі системи організму.

Обмеження активності розглядаються як труднощі, що пов’язані із самообслуговуванням, які може мати людина при виконанні дій, завдань, діяльності.

Обмеження участі – це проблеми, що можуть виникнути людини у залученні до життєвих ситуацій, включаючи труднощі, пов’язані з виконанням обов’язків у родині, на робочому місці або в громаді.

Контекстуальні фактори – це всі компоненти життя та життєвих ситуацій людини, які складаються з чинників навколишнього середовища та особистісних чинників. До чинників навколишнього середовища належать фактори, пов’язані з фізичним, соціальним та побутовим середовищем, в якому люди ведуть своє життя; фактори можуть полегшити функціонування або перешкоджати функціонуванню та сприяти інвалідності (бар’єри) [66].

Виходячи з поставленої мети та завдань роботи, рекомендацій провідних фахівців в сфері фізичної терапії при травмах нижніх кінцівок та із застосуванням базових наборів МКФ, ми визначили набір доменів МКФ, які складають категорійний профіль пацієнтів з ампутаціями на рівні стопи. На основі профілю МКФ ставили коротко- та довготермінові цілі втручання з фізичної терапії.

2.2.2 Метод оцінки сили м'язів

Для оцінки сили м'язів використовували методику мануального м’язового тестування (ММТ). Методика полягає у визначенні можливості м’яза здійснити певний тестовий рух за повною амплітудою, а також визначенні величини дозованого опору, який протидіє скороченню м’яза при виконанні тестового руху. Опір здійснюється в режимі ізометричного скорочення, при якому напруга м'яза росте без зміни його довжини.

Можливість ізольованого виконання тестового руху забезпечує визначення тестової позиції (вихідного положення тестового руху) – наданні сегменту кінцівки такого положення, при якому з роботи максимально вилучені м'язи синергісти, – рух при цьому виконує один м'яз, який тестується [67]. Результати, отримані при тестуванні, порівнюють з шестибальною шкалою та присвоюють м’язу певний бал (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Шкала оцінки м’язової сили за мануальним м’язовим тестом

|  |  |
| --- | --- |
| Бал | Характеристика сили м’язу |
| 0 | немає видимого або пальпованого скорочення м’язу,  немає руху сегментом |
| 1 | видиме або пальповане скорочення м’язу, немає руху сегментом |
| 2 | рух сегментом по повній амплітуді без сили тяжіння |
| 3 | рух сегментом по повній амплітуді проти сили тяжіння |
| 4 | рух сегментом по повній амплітуді з середнім опором наприкінці руху |
| 5 | рух сегментом по повній амплітуді з великим опором наприкінці руху |

Слід враховувати, що неможливість зробити тестовий рух у повному обсязі може бути пов'язана не тільки з слабкістю м'яза, але й з обмеженням руху у суглобі внаслідок контрактури. У зв'язку із цим, перш ніж приступити до дослідження, необхідно перевірити шляхом пасивного руху, чи рух у суглобі в повному обсязі [67]. У дослідженні проводилась оцінку таких груп м’язів ампутованої кінцівки: згиначі стегна, згиначі та розгиначі гомілки, тильні та підошовні згиначі стопи.

2.2.3 Метод оцінки амплітуди рухів у суглобах

Об'єктивну оцінку рухової функції гомілково-надп’яткового суглоба ампутованої нижньої кінцівки виконували за допомогою гоніометрії (кутометрія). Браншевий кутомір являє собою градуйоване півколо, до основи якого прикріплені рухлива й нерухлива бранши. Їх установлюють по проекції осей стегна і гомілки у вихідне положення; при русі бранш синхронно з рухами у відповідному суглобі утворюються кути, величина яких виміряється в градусах.

Для гомілково-надп’яткового суглоба нейтральним положенням є установка стопи по відношенню до гомілки під кутом 90°. У ГНС в сагітальній площині відбуваються тильне і підошовне згинання (підошовне згинання та заднє розгинання). При вимірі амплітуди рухів кутомір встановлюють в сагітальній площині, по внутрішній поверхні стопи з проекцією на протез. Шарнір кутоміра розташовується біля внутрішньої кісточки, одна бранша йде уздовж осі гомілки, інша – по лінії, що з'єднує передню і задню точки опори стопи/протезу. Обсяг тильного згинання становить 20-30°, підошовного – 30-45°.

У суглобах стопи також можливі складні рухи одночасно навколо вертикальної та горизонтальної осей (відведення-приведення, супінація- пронація) [68]. У нашому дослідженні з огляду на можливість помилок при вимірюванні об’єму складних рухів у ГНС за амплітудою руху протезу, проводили оцінку тільки в напрямках згинання-розгинання.

2.2.4 10-метровий тест ходьби

Тест використовується для оцінки комфортної, самостійно обраної швидкості ходьби пацієнта. Його можна використовувати для визначення функціональної рухливості, швидкості ходи та вестибулярної функції. Пацієнти повинні бути в змозі самостійно ходити, проте вони можуть використовувати будь-які допоміжні засоби та будь-яке обладнання, необхідні для безпечної ходи. Тест оцінює швидкість ходьби в метрах за секунду на короткій відстані. Швидкість ходи (м/с) – це фізична величина, що дорівнює відношенню відстані (10 м), яку пройшов пацієнт, до інтервалу часу, за який цей шлях пройдено. Опис. Тест ходьби на 10 метрів валідизований для оцінки швидкості ходи у пацієнтів з однією або кількома ампутаціями нижніх кінцівок, які можуть або не можуть використовувати протез.

Необхідне обладнання для проведення тесту:

* безперешкодний прохід;
* на підлозі або стіні відзначено на стрічці точки 0, 2, 12 і 14-метрів, як показано нижче (рис. 2.1);
* секундомір з фіксацією десятих секунди.

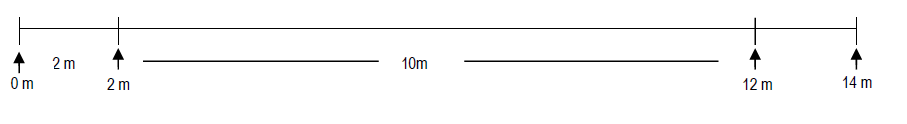


Рисунок 2.1 – Розмітка відстані для проведення 10-м тесту ходьби

Перші та останні два метри використовуються для прискорення і уповільнення. Швидкість ходи вимірюється тільки для середніх десяти метрів. На фініші можна поставити стілець.

Процедура тесту:

* Пацієнт стоїть на позначці “0” метрів.
* Фізичний терапевт стоїть близько позначки 10 метрів.
* Фізичний терапевт не повинен йти поруч з пацієнтом – це може заважати пацієнту встановити власний темп ходьби. Якщо безпека пацієнта вимагає супроводу фізичного терапевта поруч з ним, то бажано уникати фізичного контакту з пацієнтом.
* Інструкції для пацієнтів. Для тесту зі швидкістю, яку самостійно обирає пацієнт: «Коли я скажу, йдіть, йдіть до фінішу у своєму нормальному темпі». Для тесту швидкої ходьби: «Коли я кажу, йдіть, йдіть до фінішу якнайшвидше та якомога безпечніше».
* Фізичний терапевт запускає таймер, коли будь-яка частина стопи пацієнта перетинає 2-метрову позначку. Таймер зупиняється, коли будь-яка частина стопи перетинає 12-метрову позначку.
* Якщо є сумніви, що виконання пацієнтом тесту було найкращим або типовим для нього, він може відпочити і повторити тест ще два рази (в цілому – три спроби). Якщо зроблено більше, ніж одна спроба, потрібно використовувати середнє значення всіх спроб [68].
* Використання допоміжних пристроїв повинно бути постійним та задокументованим для кожного тесту.

Швидкість ходьби може бути представлена як відсоток від нормальної. Середньостатистичні значення 10-м тесту ходьби наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Нормативні значення тесту ходьби на 10 метрів для здорового населення

|  |  |
| --- | --- |
| Вік | Середня швидкість ходьби, м/с |
| 20-29 | 1,36-1,34 |
| 30-39 | 1,43-1,34 |
| 40-49 | 1,43-1,39 |
| 50-59 | 1,43-1,31 |
| 60-69 | 1,34-1,24 |
| 70-79 | 1,26-1,13 |
| 80-90 | 0,97-0,94 |

Наявні у фаховій літературі дані щодо результатів 10-метрового тесту ходьби в дорослих з ампутаціями нижньої кінцівки [73] наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Середні значення тесту ходьби на 10 метрів для пацієнтів з ампутаціями нижньої кінцівки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категорія пацієнтів | Самостійно обрана швидкість ходьби, м/с | Швидка ходьба, м/с |
| Травматична транстибіальна ампутація | 1,25±0,12 |  |
| Трансфеморальна ампутація | 1,04±0,21 | 1,26±0,29 |
| Дезартикуляція колінного суглоба | 1,19±0,25 | 1,36±0,35 |
| Тривале однобічне користування протезом, вік 60±1,2 роки | 0,88±0,04 | 1,12±0,05 |
| Тривале однобічне користування протезом, вік 46±1,2 роки | 1,21±0,05 | 1,56±0,07 |

2.2.5 Шкала функціональної незалежності FIM

Шкала функціональної незалежності (Functional Independence Measure: FIM) включає 18 пунктів, при цьому пункти 1-13 відображають стан рухових функцій, а пункти 14-18 – стан інтелектуальних функцій. Кожна із зазначених функцій оцінюється за семибальною шкалою. Таким чином сумарна оцінка за шкалою FIM може становити від 18 до 126 балів: чим нижче сумарна оцінка FIM, тим більшою мірою пацієнт залежний від оточуючих в повсякденному житті [69].

Самообслуговування:

1. Прийом їжі (піднесення їжі до рота, користування столовими приборами, жування, ковтання).

2. Особиста гігієна (причісування, чистка зубів, умивання обличчя і рук, гоління, макіяж).

3. Прийняття ванни або душу.

4. Одягання вище пояса (в тому числі надягання протезів або ортезів).

5. Одягання нижче пояса (в тому числі надягання протезів або ортезів).

6. Туалет (в тому числі користування туалетним папером).

Контроль тазових функцій:

7. Функції сечового міхура (контроль сечовипускання, використання пристосувань - катетера, і ін.).

8. Функції прямої кишки (контроль акту дефекації, використання спеціальних пристосувань - калоприймач та ін.).

Переміщення:

9. Підйом з ліжка, присідання на стілець або інвалідне крісло і вставання з них.

10. Здатність сідати і вставати з унітазу.

11. Здатність користуватися ванною або душовою кабіною.

Рухливість:

12. Самостійна ходьба або пересування за допомогою інвалідного крісла.

13. Самостійний підйом по сходах.

 Інтелектуальні функції:

Спілкування:

14. Сприйняття зовнішньої інформації (розуміння зверненої усній і / або письмовій мові).

15. Викладення власних думок і бажань (усно і / або письмово).

Соціальна активність:

16. Соціальна інтеграція (взаємодія з оточуючими, в тому числі членами сім'ї, медперсоналом і т.д.).

17. Здатність до прийняття рішень (вміння вирішувати проблеми, пов'язані з особистими, соціальними, фінансами та ін. потребами).

18. Пам'ять (впізнавання навколишніх, здатність до запам'ятовування і відтворення інформації, навчання).

Оцінка кожного пункту проводиться за семибальною шкалою:

7 – повна незалежність у виконанні відповідної функції (всі дії виконуються самостійно, в загальноприйнятій манері і з розумними витратами часу);

6 – обмежена незалежність (хворий виконує всі дії самостійно, але повільніше, ніж зазвичай, або потребує сторонньої ради);

5 – мінімальна залежність (при виконанні дій потрібен нагляд персоналу або допомога при надяганні протеза або ортезу);

4 – незначна залежність (при виконанні дій потребує сторонньої допомоги, проте більше 75 % завдання виконує самостійно);

3 – помірна залежність (самостійно виконує 50-75 % необхідних для виконання завдання дій);

2 – значна залежність (самостійно виконує 25-50 % дій);

1 – повна залежність від оточуючих (самостійно може виконати менше 25 % необхідних дій).

2.2.6 Методи математичної статистики

Для обробки результатів дослідження була використана комп’ютерна програма Microsoft Office Еxcel. Для кожного з досліджуваних показників розраховувалися середнє арифметичне (М); середнє квадратичне відхилення (&); помилка середньої арифметичної (м). Оцінка достовірності відмінностей середніх значень показників, визначалася за критерієм вірогідності Ст’юдента (t).

2.3 Організація дослідження

Дослідження проводилося протягом 2023 р. на Дослідження проводилося у 2023 року на базі Клініки Святого Миколая та центру протезування «Сміливий крок» м. Запоріжжя. Відповідно до мети та завдань експерименту дослідження проводилося в три етапи.

На першому етапі здійснювався аналіз літературних даних за темою дослідження, уточнювалися завдання експерименту, контингент досліджуваних і методики для адекватного визначення функціонального стану нижньої кінцівки та рівня мобільності пацієнтів з ампутаціями нижньої кінцівки на рівні стопи на етапі первинного протезування.

На другому етапі з метою формування групи пацієнтів, яка безпосередньо прийме участь у дослідженні, був проведений аналіз медичних карт відповідної категорії хворих для виявлення основного і супутніх захворювань, було проведено опитування пацієнтів для визначення наявності скарг. Проведено анкетування для визначення готовності пацієнтів брати участь у дослідженні. Відібрано 6 осіб віком 28-45 років з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи у періоді відновлення після протезування, середній вік досліджуваного контингенту склав 37,5±4,1 років. Всі обстежувані мали ампутацію кінцівки на рівні стопи та знаходились на етапі первинного протезування та навчання користування протезом.

На другому етапі було обґрунтовано та впроваджено програму застосування заходів фізичної терапії у військових після ампутації нижньої кінцівки на рівні стопи. У рамках другого етапу дослідження в процесі впровадження програми пацієнтам проводилося обстеження з оцінкою сили м'язів ампутованої кінцівки, амплітуди активних рухів у ГНС, швидкості ходи за 10-метровим тестом, функціональної незалежності за шкалою FIM, оцінювалась можливість до виконання навантажень.

На третьому етапі було визначено ефективність програми фізичної терапії, проведений аналіз і узагальнення отриманих результатів, статистична обробка і аналіз отриманих даних, формулювалися висновки.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для оцінки ефективності програми фізичної терапії при ампутації нижньої кінцівки на рівні стопи в період відновлення після протезування під нашим спостереженням знаходилось 6 пацієнтів з відповідним діагнозом. Для оцінки функціонального стану ампутованої кінцівки та рівня мобільності пацієнтів проводили реабілітаційне обстеження з визначенням сили м'язів паретичної кінцівки, амплітуди рухів у ГНС, швидкості ходи, рівня функціональної незалежності за шкалою FIM. Обстеження проводилось тричі – на початку, після першого та другого періодів застосування програми фізичної терапії. На основі результатів опитування та первинного обстеження були визначені основні проблеми та обмеження пацієнтів.

Для побудови профілю МКФ пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи був сформований набір категорій МКФ, що відповідало завданням даного дослідження. До його складу увійшли домени з компоненту функції та компоненту діяльність та участь (таблиця 3.1).

З таблиці видно, що ампутація нижньої кінцівки змінює структуру та функції тіла людини, оскільки вона знижує м’язовий тонус і амплітуду рухів, на додаток до змін, безпосередньо пов’язаних із куксою, таких як зниження пропріоцептивної та тактильної чутливості. Ці зміни безпосередньо впливають на участь у діяльності, особливо тій, що стосується мобільності, що призводить до обмеження соціальної та професійної активності. Виявлені проблеми пацієнтів лягли в основу формулювання цілей реабілітації у «SMART» форматі, визначених як короткотривалі та довготривалі, та розробки програми реабілітаційного втручання.

Протягом основного етапу дослідження в пацієнтів застосовувалась комплексна фізичної терапії, яка включала терапевтичні вправи та функціональне тренування ходи.

Мета програми – максимально можливе відновлення мобільності та функціональної активності пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи у періоді відновлення після протезування, повернення до побутової та професійної діяльності.

Таблиця 3.1 – Категорійний профіль МКФ у пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи

|  |  |
| --- | --- |
| Код домену | Характеристика домену |
| s7502 | Структура щиколотки і стопи |
| b260-265 | Пропріоцептивні функції, Функції дотику |
| b455 | Толерантність до фізичних навантажень |
| b730 | Функції м'язової сили  Зниження сили тильних та підошовних згиначів стопи |
| b7350 | Функції м’язового тонусу |
| b7603 | Опорна функція нижньої кінцівки |
| b770 | Функції стереотипу ходьби |
| d410 | Зміна основного положення тіла |
| d4501 | Ходьба, прогулянки на довгі відстані |
| d4551 | Підйом сходами |
| d460 | Переміщення в різних місцях |

Завдання програми:

* збільшення сили м'язів нижніх кінцівок;
* підтримка амплітуди рухів в суглобах протезованої кінцівки;
* навчання користування протезом;
* тренування та закріплення навички ходьби на протезі;
* тренування швидкості ходи
* покращити рівень функціональної активності пацієнтів.

Засоби програми:

1. Освітній модуль. Навчанню ходьбі передувало ознайомлення інваліда з функціональними можливостями протезу. Пацієнт засвоювали принцип функціонування протезу, правильне одягання та фіксацію протезу, можливості самостійного регулювання для корекції процесу ходьби, основи гігієнічного догляду за протезом.

2. Терапевтичні вправи. В програмі комплектувались терапевтичні вправи, основною метою яких була підготовка пацієнта на рівні функцій до тренування ходьби:

а) вправи на підтримку амплітуди руху в суглобах протезованої кінцівки – активні вправи на згинання та розгинання гомілки, приведення – відведення гомілки, рухи в гомілково-надп’ятковому суглобі по всіх напрямках.

б) силові вправи для м'язів нижньої кінцівки (ізометричні вправи, статичні утримання кінцівки в певних положеннях, динамічні вправи з обтяжувачами); при виконанні вправ силової спрямованості ми використовували обтяжувачі вагою 1-2 кг, які одягали на ділянку гомілково-надп’яткового суглоба;

в) вправи на тренування рівноваги: самостійне стояння з рівномірним розподілом вагу тіла на дві кінцівки; пацієнт стоїть на протезі – збережена кінцівка ставиться на м’яч; пацієнт стоїть на протезованій кінцівці, збережена кінцівка згинається у колінному суглобі.

3. Тренування ходьби. У процесі навчання ходьбі на протезі використовували такі вправи:

– перенос ваги тіла з протезованої на збережену ногу у фронтальній площині;

– тренування елементів кроку:

а) згинання колінного суглоба та стопи в гомілково-надп’ятковому суглобі (слідкувати, щоб згинання було чітко виражене);

б) винос протеза вперед (слідкувати, щоб протез рухався прямолінійно та не заносився вбік);

в) oпоpa на п’яту (слідкувати, щоб розгинання в колінному та кульшовому суглобах було повним);

г) перекат стопи з п'яти на передню частину протеза з одночасним перенесенням ваги тіла на протез, підйом п’яти.

Під час тренування елементів кроку необхідно звертати особливу увагу на такі чинники:

а) згинання в колінному суглобі має бути достатнім для здійснення виносу протеза відповідно до напрямку руху;

б) винос махової ноги має виконуватися рухом кукси вперед, а не за рахунок піднімання таза та перенесення протеза над опорою через бік;

в) після опори на п’яту колінний суглоб має бути розігнутим, згиначі колінного суглоба скорочені для попередження рекурвації колінного суглоба;

г) вага тіла має вчасно переноситися з однієї ноги на другу.

* тренування ритмічної ходьби – переступання через бар’єри невеликої висоти для виключення зачіпання носком протеза за поверхню опори;
* ходьба по рівній поверхні, ходьба сходами, ходьба по вулиці в різних умовах: по рівній та пересічній місцевості, по різному ґрунту;
* ходьба вгору і вниз по похилій поверхні.

Ускладнення завдань: зміна темпу та характеру ходьби, повороти, перенос предметів.

У процесі навчання ходьбі на протезі стопи освоюються спеціальні прийоми скорочення м'язів згиначів та м’язів розгиначів гомілково-надп’яткового суглобу у фазі опори на протезовану кінцівку та в маховій фазі. Скорочення литкового м'язу у фазі опори сприяє формуванню правильного стереотипу ходьби, розслаблення у маховій фазі – поліпшенню кровообігу кукси. Скорочення м’язів тильних згиначів стопи сприяє правильному первинному контакту стопи з опорною поверхнею та перекату стопи.

Вправи, спрямовані на виконання поставлених завдань, використовуються в різній послідовності, залежно від функціонального стану та рухових можливостей кожного пацієнта.

Практична частина дослідження була поділена на два періоди та передбачала первинне обстеження пацієнтів та повторні обстеження після кожного періоду:

І період – формування групи пацієнтів, опитування, первинне дослідження, консультування з домашньої програми відновлення ходьби (2 тижні). Завдання першого періоду:

– адаптація тканин кукси до приймальної гільзи протезу в положенні стоячи;

– навчання стоянню з рівномірним розподілом ваги тіла на обидві кінцівки;

– навчання переносу ваги тіла з однієї кінцівки на іншу;

– тренування рівноваги у фазі опори на протезовану кінцівку;

– тренування м’язів протезованої в статиці.

ІІ період – застосування програми фізичної терапії, спрямованої на відновлення ходьби, дослідження пацієнтів на початку та наприкінці ІІ періоду, аналіз результатів (2 тижні). Проводили індивідуальні заняття 5 разів на тиждень, в першій половині дня. Спосіб виконання вправ був метод колового тренування, з різними інтервалами відпочинку.

Завдання другого періоду: адаптація тканин кукси до змінного навантаження; тренування рівноваги в динаміці; навчання ритмічної ходьби в різних умовах; засвоєння навичок самоконтролю при ходьбі. Під час проведення тренувань проводився поточний контроль за реакцією організму пацієнта на фізичне навантаження за шкалою Борга та вимірюванням частоти серцевих скорочень.

Результати обстеження пацієнтів (три зрізи показників) наведено в таблицях 3.2, 3.3 та на рисунках 3.1-3.4.

Таблиця 3.2 – Динаміка показників сили м’язів нижньої кінцівки в пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи, у балах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид руху | На початку дослідження | Наприкінці І етапу | Наприкінці ІІ етапу |
| Згинання стегна | 4,6±0,34 | 4,6±0,11 | 4,9±0,2 |
| Розгинання гомілки | 3,4±0,22 | 3,7±0,31 | 4,6±0,1\* |
| Згинання гомілки | 3,7±0,30 | 3,9±0,38 | 4,8±0,1\* |
| Тильне згинання стопи | 2,2±0,31 | 2,7±0,35 | 3,5±0,25\* |
| Підошовне згинання стопи | 2,9±0,33 | 3,3±0,42 | 4,4±0,24\* |

Примітка: \* – р≤0,05 достовірність відмінностей у порівнянні з попереднім етапом

З даних, наведених у таблиці 3.2 видно, що при первинному обстеженні в пацієнтів суттєво знижені показники сили м'язів протезованої кінцівки, в першу чергу, м'язів, що забезпечують рухи в гомілково-надп’ятковому суглобі. Найменший показник спостерігався в м’язах тильних згиначах стопи – 2,2±0,31 балів, що ми пов’язуємо з резекцією дистальних сегментів цих м'язів під час ампутації, відсутністю умов для нормального функціонування м'язів. Протягом першого та другого етапів реабілітації виявлено поступове збільшення м’язової сили, яке було достовірно вищим за результатами другого реабілітаційного періоду. Наприкінці ІІ періоду середні показники сили м'язів розгиначів та згиначів гомілки, м'язів задньої групи гомілки знаходились в межах 4-5 балів за ММТ, тильних згиначів стопи – в межах 3,5±0,25 балів за ММТ.

Наглядно динаміка показників м’язової сили представлена на рисунку 3.1.

Рисунок 3.1 – Динаміка показників сили м’язів нижньої кінцівки

в пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи

На рисунку 3.2 наведено динаміку показників амплітуди рухів в гомілково-надп’ятковому суглобі протягом реабілітаційного втручання. З наведених даних видно, що при первинному обстеженні була значно обмежена амплітуда руху в ГНС: в напрямку тильного згинання середнє значення показника гоніометрії склало 5,1 градусів, підошовного згинання – 15,6 градусів, що значно менше фізіологічної норми. Такі результати ми пов’язуємо з комплексом причин, а саме перетинанням і відсіканням частини м’язів тильних згиначів стопи, рефлекторно-больовим синдромом при активному русі, вимушеним положенням кукси, наявністю туго рухливості ГНС.

Після застосування програми фізичної терапії, в компоненти якої входили спеціальні терапевтичні вправи на відновлення амплітуди рухів у суглобі як передумови тренування ходьби, вдалося досягти збільшення показника тильного згинання до 14,2 градусів, підошовного згинання – до 38,8 градусів.

Рисунок 3.2 – Динаміка показників амплітуди рухів в гомілково-надп’ятковому суглобі в пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки

на рівні стопи

На рисунку 3.3 представлена динаміка показників швидкості ходи за результатами 10-метрового тесту в пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи. З рисунку видно, що на початку дослідження на етапі первинного протезування при навчанні користуванню протезом середній показник швидкості ходьби пацієнтів склав 0,42 м/с. Таку низьку швидкість ходи ми пов’язуємо з відсутністю адаптації до протезу, больовим синдромом при спробі повноцінного навантаження на стопу, відсутністю необхідного кута тильного згинання в ГНС, що затримувало просування вперед через ампутовану кінцівку та зменшувало довжину кроку.

Необхідно зазначити, що пацієнт з частковою ампутацією стопи може пересуватися без протеза, але має втрату переднього важеля опори під час пересування має неефективну нефункціональну ходу. Першочерговою потребою відразу після ампутації є захист тканин кукси – спеціальні вставки на протезі / ортопедичному взутті забезпечують належний захист. У результаті застосування програми фізичної терапії, спрямованої на відновлення ходи, вдалось збільшити швидкість ходи з 0,42 м/с до 0,94 м/с, що достовірно покращило рівень мобільності пацієнтів.

Простежувався прямий функціональний зв’язок між швидкістю ходи та рівнем ампутації стопи. При більш проксимальних рівнях ампутації спостерігалось більш виразне зменшення довжини кроку, зниження швидкості, збільшення витрат енергії та збільшення вертикального навантаження.

Рисунок 3.3 – Динаміка показників швидкості ходи за результатами

10-метрового тесту в пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки

на рівні стопи, м/с

У таблиці 3.3 наведено динаміку показників функціональної незалежності пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи після протезування протягом дослідження. За даними таблиці видно, що на початку дослідження показники функціональної незалежності пацієнтів за шкалою FIM виявилися зниженими. Найбільші труднощі спостерігались при виконанні дій з самообслуговування, переміщення та ходьби (блок «рухливість»), що впливало на обмеженість соціальних функцій.

Таблиця 3.3 – Динаміка показників функціональної незалежності пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи, у балах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Функція | На початку дослідження | Наприкінці І етапу | Наприкінці ІІ етапу |
| Самообслуговування | 20,23±2,11 | 24,16±2,60 | 36,18±2,54\* |
| Контроль тазових функцій | 13,02±0,03 | 13,08±0,04 | 13,23±0,05 |
| Переміщення | 10,85±0,53 | 12,08±0,46 | 18,25±0,22\* |
| Рухливість | 6,24±1,04 | 7,33±0,82 | 12,33±0,41\* |
| Соціальні функції | 15,31±2,42 | 17,08±1,24 | 25,16±1,59\* |
| Загальний бал | 66,62±2,05 | 72,96±1,92 | 94,96±2,10\* |

Примітка: \* – р≤0,05 достовірність відмінностей у порівнянні з попереднім етапом

Так, при виконанні дій з блоку «переміщення», що передбачає підйом з ліжка, присідання на стілець, здатність сідати і вставати з унітазу, користуватися ванною тощо, середній показник склав 10,85 балів. За блоком «рухливість», що передбачає можливість самостійної ходьби та самостійного підйому по сходах середній показник склав 6,24 бали. Загальний бал за шкалою FIM на початку дослідження склав 66,62 бали.

Наприкінці дослідження показники функціональної незалежності пацієнтів за всіма блоками завдань шкали FIM достовірно підвищились у порівнянні з первинними показниками і показниками домашньої реабілітації. Найбільші зміни зазначено за блоками завдань «переміщення» та «рухливість», що вплинуло і на покращення соціальних функцій. Загальний показник незалежності у повсякденному житті за шкалою FIM наприкінці дослідження склав 94,96 бали. Наглядно динаміка показника представлена на рисунку 3.4.

Рисунок 3.2 – Динаміка показників функціональної незалежності

за шкалою FIM у пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи

Таким чином, результати даного дослідження дозволили нам оцінити ефективність застосування реабілітаційної програми фізичної терапії для пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи на етапі після протезування. Доведено, що комплексне застосування терапевтичних вправ та функціонального тренування ходи дозволяє ефективно впливати на збільшення сили м'язів ампутованої кінцівки, амплітуду руху в гомілково-надп’ятковому суглобі, збільшення рівня мобільності за показником швидкості ходи, збільшення рівня функціональної незалежності таких пацієнтів.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичної літератури показав, що втрата кінцівки внаслідок бойової травми, займає одне з провідних місць серед причин ампутації у більшості країн світу. Військові з ампутаціями нижньої кінцівки потребують підвищення якості надання медичної допомоги на всіх етапах лікування та реабілітації, створення чітких алгоритмів застосування фізичної терапії як до так і після протезування.

2. Показано, що для пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки на рівні стопи на етапі первинного протезування характерним є зниження середнього показника сили м’язів згиначів тильних згиначів стопи ушкодженої кінцівки до 2,2 балів за ММТ, значне зниження амплітуди руху в гомілково-надп’ятковому суглобі, зниження швидкості ходьби до 0,42 м/с, зниження рівня функціональної незалежності за шкалою FIM до 66,62±2,05 балів.

3. У результаті проведення реабілітаційних заходів досягнуто позитивного результату у вигляді збільшення сили м’язів протезованої кінцівки: розгиначів гомілки – з 3,7±0,31 балів до 4,6±0,1 балів, м’язів тильного згинання стопи – з 2,2±0,35 балів до 3,5±0,25 балів за ММТ, збільшення швидкості ходьби за результатами 10-м тесту з 0,42 м/с до 0,94 м/с, збільшення рівня функціональної незалежності за шкалою FIM з 66,62±2,05 балів до 94,96±2,10 балів.

4. Впровадження комплексної реабілітаційної програми фізичної терапії із застосуванням терапевтичних вправ та функціонального тренування ходи дозволяє ефективно впливати на збільшення сили м'язів, збільшення рівня мобільності за показником швидкості ходи, збільшення рівня функціональної незалежності пацієнтів. Результативність програми фізичної терапії у вигляді індивідуальних занять на базі реабілітаційного центру достовірно вище в порівнянні з домашньою програмою реабілітації.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Трихліб В. І. Структура бойової травми залежно від характеру уражувальних факторів під час деяких сучасних локальних війн, військових конфліктів : (огляд літератури). Сімейна медицина. 2015. № 4. С. 63-70.

2. Бас О, Копитко С, Глухов І. Рівень травматизму та потреби у фізичній терапії серед учасників АТО. Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування. 2018. № 3(7). С. 10-16.

3. Швець А. В., Горішна О. В., Депутат Ю. М., Ричка О. В. та ін. Прогностична оцінка потреби у медичній реабілітації військовослужбовців Збройних Сил України на основі даних структури їх бойової травми. Український журнал військової медицини. 2022. № 3(3). С. 110-117.

4. Трихліб В.І. Особливості вогнепальних і мінно-вибухових поранень: (огляд літератури). Здоров’я суспільства. 2015. № 1-2. С. 48-58.

5. Терещенко Т. О. Структура бойових травм в умовах сучасних воєнних дій та поточний стан системи реабілітації. Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху до євроатлантичної інтеграції України: тези VІ Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 25 листопада 2022 р), Національний університет оборони України. Київ : НУОУ, 2022. С. 320-321.

6. Крук І. М., Григус І. М. Фізична терапія військовослужбовців з наслідками вогнепальних поранень. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини. 2022. № 12. С. 44-51.

7. Скляренко Є. Т. Травматологія і ортопедія : підручник для студентів вищих медичних навч. закладів. Київ : Здоров’я, 2005. С. 143-152.

8. Травматологія та ортопедія : підручник для студ. Вищих мед. навч. закладів / за ред. Г. Г. Голки, О. А. Бур’янова, В. Г. Климовицького.   
Вінниця : Нова Книга, 2013. 400 с.

9. Травматологія та ортопедія : нормативне вироб.-практ. видання.   
Київ : МНІАЦ мед. стат.; МВЦ «Медін-форм», 2009. С. 168-171.

10. Трутяк І., Гайда І., Богдан І. Особливості сучасної бойової хірургічної травми. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини. Праці НТШ. Медичні науки. 2015. Т. XLI. С. 109-116.

11. Основні поняття та сучасна класифікація бойової хірургічної травми : методичні рекомендації / за ред. Е. М. Хорошуна. Клінічна хірургія. 2022. № 89(7-8). С. 73-87.

12. Бур’янов А. А., Беспаленко А. А., Цема Є. В., Дінець А. В. Ампутації кінцівок у військовослужбовців внаслідок артилерійських ударів в зоні проведення антитерористичної операції на сході України. український науково-медичний молодіжний журнал. 2017. № 3. С. 15-19.

13. Беспаленко А. А., Щеглюк О. І., Кіх А. Ю., Бур’янов О. А. та ін. Алгоритм реабілітації військовослужбовців з ампутацією кінцівок на основі мультипрофесійного та індивідуального підходу. Український журнал військової медицини. 2020. Т. 1, № 1. С. 64-72. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukrjmm\_2020\_1\_1\_8

14. Гур’єв С. О., Лисун Д. М., Кушнір В. А. та ін. Ампутації нижніх кінцівок унаслідок сучасних бойових дій (клініко-анатомічний аспект). Травма. 2018. Т. 19, № 4. С. 5-8.

15. Гур’єв С., Лисун Д., Кушнір В., Кураченко І. Ампутації кінцівок в наслідок сучасних бойових дій, клініко-анатомічний аспект. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2018. № 3-4(108). С. 34-37. URL : https://mmj.nmuofficial.com/index.php/journal/article/view/19

16. Цема Є. В., Хоменко І. П., Беспаленко А. А., Бур'янов О. А. та ін. Клініко-статистичне дослідження рівня ампутації кінцівки у поранених. Клінічна хірургія. 2017. № 10. С. 51-54. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/KlKh\_2017\_10\_19

17. Цема Є. В., Хоменко І. П., Беспаленко А. А., Бур'янов О. А. та ін. Чинники ураження та причини ампутацій кінцівок у постраждалих під час воєнного конфлікту на сході України. Хірургія України. 2017. № 2. С. 7-13.

18. Бур’янов О. А., Страфун С. С., Шлапак І. П. та ін. Вогнепальні поранення кінцівок : методичні рекомендації. Київ, 2015. 46 с.

19. Лябах А. П., Деркач Р. В., Костогриз О. А. Шкала MESS при бойовій травмі кінцівок: ампутація чи збереження? Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2022. № 3. С. 15-20.

20. Кощій В. Особливості психоемоційного стану і стресового реагування учасників бойових дій з травматичними ушкодженнями магістральних судин кінцівок з різним об’ємом оперативного втручання. Психосоматична медицина та загальна практика. 2019. URL : https://uk.e-medjournal.com/index.php/psp/article/view/246

21. Вказівки з воєнно-польової хірургії / за ред. Я. Л. Заруцького, А. А. Шудрака. Київ : СПД Чалчинська Н. В., 2014. 396 с.

22. Невідкладна військова хірургія / пер. з англ. Київ : Наш Формат, 2022. 576 с.

23. Бур’янов О. А., Лакша А. М., Ярмолюк Ю. О., Лакша А. А. Етапне хірургічне лікування постраждалих з вогнепальними пораненнями кінцівок. Літопис травматології та ортопедії. 2015. № 1-2 (31-32). С. 50-52.

24. Бур’янов О. А., Савка І. С., Ярмолюк Ю. О. та ін. Хірургічне лікування постраждалих з ампутаціями при бойових ураженнях нижніх кінцівок. Therapia. Український медичний вісник. 2015. № 10. С. 22-26.

25. Герасименко О. С., Мухін В. М. Передумови розробки комплексної програми фізичної реабілітації осіб з ампутаціями нижніх кінцівок на рівні гомілки. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2016. Вип. 23. С. 50-59.

26. Лисун Д. М. Пошкодження кінцівок внаслідок сучасних бойових дій: клініко-епідеміологічний аналіз: дис. …канд.. мед. н.: 14.01.21. Київ, 2019. 152 с.

27. Салєєва А.Д., Аврунін О.Г., Баєв П.О. та ін. Конструювання та технології виготовлення протезів нижніх кінцівок : навч. посібник. Харків: ХНУРЕ, 2023. 481 с.

28. Філак Я. Ф., Філак Ф. Г. Протезування та ортезування у фізичній терапії : навчальний посібник. Ужгород : ФОП Сабов А.М. 2018. 102 с.

29. Технічні засоби в фізичній реабілітації : Опорний навчально-методичний інтерактивний комплекс / За заг. ред. Т. В. Кухтик. Краматорськ: ДІТМ МНТУ ім. Ю.Бугая, 2010. 106 с.

30. Худецький І. Ю., Антонова-Рафі Ю. В., Худецька Н. М., Пущина І. В. Апарат оцінки кукси для протезування кінцівок. Здобутки клінічної i експериментальної медицини. 2017. № 4. С. 104-108. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zkem\_2017\_4\_20

31. Худецький І. Ю., Антонова-Рафі Ю. В., Мельник Г. В., Сніцар Є. В. Протезування та штучні органи : Конспект лекцій : навч. посіб. для студ. спеціальності 163 «Біомедична інженерія». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 184 с. URL :https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45797/1/Protezuvannia\_ta\_shtuchni\_orhany\_KL.pdf

32. Король С. О., Беспаленко А. А. Використання сучасних ме¬тодів спеціалізованого травматологічного лікування поранених з вог¬непальними переломами довгих кісток (IV рівень надання медичної допомоги). Літопис травмотології та ортопедії. 2015. №1(20). С. 28-30.

33. Інтелегатор Д., Худецький І., Антонова-Рафі Ю. Вплив реабілітаційних заходів на якість та повноцінність життя пацієнтів із протезами нижніх кінцівок. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2021. № 125(3). С. 44-51. https://doi.org/10.32345/USMYJ.3(125).2021.44-51

34. Стеблюк В. В., Хоменко І. П., Лурін І. А. та ін. Розвиток системи фізичної та реабілітаційної медицини в умовах ведення збройного конфлікту: монографія / за заг. ред. академіка В. І. Цимбалюка. Київ : Інститут травматології та ортопедії НАМИ України, 2020. 328 с.

35. Верба А. В., Кіх А. Ю., Волянський О. М., Корченок В. В. Досвід проведення реабілітації військовослужбовцям з ампутованими кінцівками (із застосуванням методичних підходів країн-членів НАТО). Проблеми військової охорони здоров'я. 2017. Вип. 49(2). С. 306-318. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/prvozd\_2017\_49(2)\_\_37

36. Волянський О. М., Кіх А. Ю., Хоменко І. П. Організація реабілітації військовослужбовців з ампутаціями кінцівок. Проблеми військової охорони здоров'я. 2016. Вип. 46. С. 28-34. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/prvozd\_2016\_46\_7

37. Король С. О. Комплекс лікувальних заходів в системі надання медичної допомоги пораненим з приводу вогнепальних та мінно-вибухових уражень стопи. Клінічна хірургія. 2015. № 11. С. 65-67.

38. Бур’янов О. А., Казмірчук А. П., Ярмолюк Ю. О., Вакулич М. В. Аналіз системи надання хірургічної допомоги постраждати з вогне¬пальною скелетною травмою. Харківська хірургічна школа. 2016. № 5(80). С. 81-85.

39. Реабілітація військовослужбовців з травмами опорно-рухового апарату та черепно-мозковою травмою в умовах санаторно-курортних і реабілітаційних закладів : методичний посібник / за заг. рсд. І. Б. Заболотної, І. К. Бабової. Одеса : КП ОМД, 2022. 57 с.

40. Іващенко С. М., Шахліна Л. Я., Лазарєва О. Б. Особливості побудови фазової моделі фізичної реабілітації військовослужбовців, що постраждали внаслідок бойових дій. Науковий часопис НПУ імені М П Драгоманова. 2016. № 3(72). С. 63-67.

41. Гузак О. Фізична реабілітація на різних етапах відновлення здоров’я та функціонування після ампутацій кінцівок у військовослужбовців. URL: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/55893

42. Нагорна О. В., Дехтярук В. С. Фізична терапія хворих після ампутації нижніх кінцівок. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини. 2020. № 6. С. 23-27.

43. Салєєва А. Д., Аврунін О. Г., Чернишова І. М. та ін. Основи комплексної реабілітації пацієнтів з патологіями опорно-рухового апарату: Навч. посібник. Харків : ХНУРЕ, 2023. 329 с.

44. Микитів О. Роль фізичної реабілітації у вирішенні проблем осіб після ампутації нижньої кінцівки на етапі підготовки до протезування. Молода спортивна наука України, 2009. Т. 3. С. 111-115.

45. Медична та фізична терапія при бойових ушкодженнях кінцівок на етапах відновного лікування. / Б.А. Пустовойт, С.А. Калмиков, Ю.С. Калмикова та ін. X.: ТОВ «Планета-прінт», 2019. 304 с.

46. Краснояружський А. Г, Михальчук С. Ю. Комплексна фізична реабілітація при ампутації нижніх кінцівок в період підготовки до протезування. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2016. № 2. С. 43-44.

47. Пілашевич А. А. Фізична реабілітація при ампутації нижніх кінцівок. Київ : [б.в.] 2006. 81 с.

48. Герасименко О. С. Фізична реабілітація осіб першого зрілого віку після ампутації нижньої кінцівки на рівні гомілки : автореф. дис. … канд. фіз. вих : 24.00.03. Львів, 2017. 23 с.

49. Мухін В. М. Фізична реабілітація : підручник для вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту. Київ : Олімп. література, 2009. 488 с.

50. Левченко В. А., Вакалюк І. П., Сарабай Д. В., Бондаренко В. М. Фізична реабілітація при патології опорно-рухового апарату. Івано-Франківськ : Плай, 2008. 410 с.

51. Мятига О. М. Фізична реабілітація в травматології та ортопедії : матеріали для читання лекцій. Харків : ФОП Ващук О. О., 2013. 222 с.

52. Хасан Дандаш, Пікопай Д., Литовченко В. та ін. Використання програми фізичної реабілітації постраждалих з наслідками мінно-вибухової травми нижніх кінцівок на поліклінічному етапі. Scientific Journal «ScienceRise: Medical Science». 2018. № 2 (21). С. 19-24.

53. Фізична, реабілітаційна та спортивна медицина : підручник для студентів і лікарів / За заг. ред. В. М. Сокрута. Краматорськ : Каштан, 2019. 480 с.

54. Григус І. М., Нагорна О. Б. Основи фізичної терапії: навч. посібник. Рівне : Олдіплюс, 2022. 150 с.

55. Голик В., Калінкін К., Зубець О. Фізична реабілітація ветеранів. Київ : InGenius, 2022. 46 с.

56. Богдановська Н. В., Кальонова І. В.Фізична реабілітація різних нозологічних форм: навчально-методичний посібник для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» спеціальності «Фізична реабілітація». Запоріжжя: ЗНУ, 2015. 120 с.

57. Кіреєв І. В., Жаботинська Н. В., Штриголь С. Ю. та ін. Алгоритм реабілітації пацієнтів після ампутації нижньої кінцівки. Сучасні питання фізичної реабілітації, рекреації та фізичного виховання різних груп населення. 2022. № 1. С. 17-18.

58. Пінчук О. І., Радецька Л. В., Коноваленко С. О. Аналіз проведених ампутацій кінцівок та ефективності реабілітаційних заходів у пацієнтів із фантомно-больовим синдромом // Медсестринство. 2018. № 1. С.20-22.

59. Король С. О. Організаційні, діагностичні та лікувальні аспекти надання допомоги при вогнепальних пораненнях стопи. Травма. 2015. № 16(5). С.11-14.

60. Мятига Д.С. Відновне лікування засобами лікувальної фізичної культури після ампутацій нижніх кінцівок. Pedagogy of Physical Culture and Sports, 2009. URL : https://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2009-05/09mdsale.pdf

61. Фізична реабілітація ветеранів : Навчальні матеріали для реабілітологів, які працюють з ветеранами. URL : https://ingeniusua.org/fizychna-reabilitatsiya-veteraniv

62. Герасименко О. С. Засоби програми комплексної фізичної реабілітації осіб з ампутаціями нижніх кінцівок на рівні гомілки. Наукович часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 15 Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2016. Вип. 06 (76). С. 52-57.

63. Коробко Л., Маркович О., Чижишин Б. Фахова медична допомога фізичного терапевта з профілактики контрактур після ампутації нижніх кінцівок. Physical Culture and Sport: Scientific Perspective. 2022. № 2. С. 81-84.

64. Ціж Л. М. Актуальні проблеми забезпечення технічними засобами реабілітації осіб з інвалідністю в Україні. Вісник Запорізького національного університету: Збірник наук. статей. Фізичне виховання та спорт. 2017. №1. С. 183-191.

65. Швець А. В., Кіх А. Ю., Волянський О. М., Лук’янчук І. А. Особливості відновлення функціонального стану учасників антитерористичної операції під час реабілітації в госпітальних умовах. Український журнал з проблем медицини праці. 2016. № 2. С. 67-78. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ujpmp\_2016\_2\_8

66. Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров’я. Всесвітня організація охорони здоров’я. Женева, 2001. URL : https://uapt.org.ua/wp-content/uploads/docs/5210-preklad\_mkf\_dorosla\_v\_docx.pdf

67. Герцик А. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації / фізичної терапії при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату : монографія. Львів : ЛДУФК. 2018. 220 с.

68. Григус І. М., Нагорна О. Б., Горчак В. В. Реабілітаційне обстеження в практиці фізичного терапевта: навч. посібник. Рівне : Олдіплюс, 2023.   
176 с.

69. Гуляєв Д. В., Гуляєва М. В. Шкали в клінічній неврології. Київ : Видавець Д. В. Гуляєв, 2008. 64 с.

70. Brunelli S., Morone G., Iosa M. et al. Efficacy of progressive muscle relaxation, mental imagery, and phantom exercise training on phantom limb: A randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2015. Feb. 96(2). p. 181-187.

71. Coffey L., O'Keeffe F., Gallagher P., Desmond D., Lombard-Vance R. Cognitive functioning in persons with lower limb amputations: A review. Disabil Rehabil. 2012. 34(23). p. 1950-1964.

72. Gailey R. S., Roach K. E., Applegate E. B. 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). p. 613-627.

73. Meter Walk Test for Adults with Lower-Limb Amputations. https://bpb-us-w2.wpmucdn.com/sites.udel.edu/dist/e/7970/files/2019/05/10MWT-Handout\_Updated-July-2021.pdf

74. Tuncay T., Musabak I. Problem-focused coping strategies predict posttraumatic growth in Veterans with lower-limb amputations. Journal of Social Service Research. 2015. 41(4). p. 466-483.

75. U.S. Department of Veteran Affairs, Department of Defense. Rehabilitation of Lower Limb Amputation. 2017. URL : https://www.healthquality.va.gov/guidelines/Rehab/amp/

76. Varma P., Stineman M. G., Dillingham T. R. Epidemiology of limb loss. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2014. Feb. 25(1). p. 1-8.