

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр
за спеціальністю 227 – Терапія та реабілітація
освітньою програмою: «Фізична терапія»

на тему: **«ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ОСІБ З ТРАВМАТИЧНОЮ
АМПУТАЦІЄЮ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ»**

Здобувач вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Кропова Юлія Валеріївна

Науковий керівник: Баннікова Р.О.
к.мед.н., доцент
Рецензент: Єракова Л.А.
к.фіз.вих., доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри (протокол №20 від 02.04.2025 р.)
Завідувач кафедри: Лазарєва О.Б.
д.фіз.вих., професор



Київ - 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ФІЗИЧНУ ТЕРАПІЮ ОСІБ З ТРАВМАТИЧНОЮ АМПУТАЦІЄЮ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ	7
1.1 Етіологія, патогенез та види ампутації нижньої кінцівки	7
1.2 Характеристика особливостей ампутацій нижніх кінцівок	12
1.3 Анатомічні та фізіологічні властивості транстібіальної ампутації	14
1.4 Особливості фізичної терапії при травматичній ампутації нижньої кінцівки	23
Висновки до розділу 1	31
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	34
2.1 Методи дослідження	34
2.1.1 Добір, вивчення й аналіз спеціальної науково-методичної літератури	34
2.1.2 Медико-біологічні методи дослідження	35
2.1.3 Методи статистичної обробки результатів	42
2.2 Організація дослідження	42
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	44
3.1 Загальні принципи та підходи до реабілітації осіб після транстібіальної ампутації	44
3.2 Програма фізичної терапії осіб після транстібіальної ампутації	50
3.3 Оцінка ефективності програми фізичної терапії осіб після транстібіальної ампутації	64
ВИСНОВКИ	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	71

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

В.п. – вихідне положення

ВАШ – візуально-аналогова шкала

ВООЗ – Всесвітньої організації охорони здоров'я

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я

ММТ – мануальне м'язове тестування

ОРА – опорно-руховий апарат

США – Сполучені Штати Америки

ТВ – терапевтичні вправи

ТТА – транстібіальна ампутація

ФТ – фізична терапія

ЦНС – центральна нервова система

ЧСС – частота серцевих скорочень

ВСТУП

Актуальність. У сучасному світі фізична терапія набуває все більшого значення, особливо у випадках складних травм, які вимагають тривалого процесу реабілітації. Однією з найскладніших травм, яка значно впливає на якість життя людини, є травматична ампутація нижньої кінцівки. Ця проблема вимагає особливої уваги, адже її наслідки часто включають не лише фізичні обмеження, але й психологічні труднощі, що виникають внаслідок втрати кінцівки [3].

Фізична терапія відіграє ключову роль у процесі реабілітації, особливо для військових, які зазнали травматичної ампутації нижньої кінцівки. Вона не лише сприяє відновленню рухової активності, але й допомагає повернути незалежність та покращити якість життя пацієнтів після втрати кінцівки [40]. Основна мета фізичної терапії полягає у підвищенні мобільності, зміцненні м'язової сили, покращенні балансу та координації, а також в навчанні пацієнтів ефективному використанню протезів для виконання повсякденних завдань.

Реабілітація після ампутації нижньої кінцівки є комплексним процесом, який включає фізичну терапію, психологічну підтримку, а також соціальну адаптацію. Сучасні методи фізичної терапії спрямовані на відновлення максимально можливої функціональності кінцівки, зменшення болю, запобігання ускладненням та покращення загального стану пацієнта.

Завдяки розвитку технологій і наукових досліджень у сфері фізичної терапії, з'являються нові підходи та методи реабілітації, які значно підвищують ефективність лікування та відновлення пацієнтів з ампутацією нижньої кінцівки [23]. Зокрема, використовуються протезування, електростимуляція, різноманітні фізичні вправи та методи психологічної підтримки.

Для створення індивідуальних програм реабілітації застосовують новітні методи та технології у процесі фізичної терапії. Використання

штучного інтелекту, впровадження роботизованих систем для тренування ходьби та інші інноваційні рішення дозволяють значно покращити результати лікування та адаптацію пацієнтів [51]. Особлива увага буде приділена вивченню впливу технологічних нововведень на реабілітаційний процес і можливостям їх впровадження у стандартну практику фізичної терапії.

Враховуючи ці тенденції та інновації, робота спрямована на дослідження сучасних методів фізичної терапії для осіб з травматичною ампутацією нижньої кінцівки, аналіз ефективності різних підходів та визначення найкращих практик для покращення якості життя пацієнтів.

Об'єкт дослідження: процес фізичної терапії осіб з травматичною ампутацією нижніх кінцівок.

Предмет дослідження: зміст та структура алгоритму фізичної терапії осіб з травматичною ампутацією нижніх кінцівок.

Мета роботи: розробити та визначити ефективність програми фізичної терапії осіб з травматичною ампутацією нижніх кінцівок.

Завдання:

1. За даними літератури вивчити досвід використання засобів фізичної терапії осіб з травматичною ампутацією нижніх кінцівок.
2. Визначити функціональний стан осіб працездатного віку після травматичної ампутації нижньої кінцівки на рівні гомілки.
3. Розробити алгоритм фізичної терапії осіб після транстібіальної ампутації та перевірити ефективність фізичної терапії.

Теоретична значимість роботи. Під час дослідження було встановлено, що незалежно від часу, що минув від отримання травми, у осіб з травматичною ампутацією нижньої кінцівки спостерігаються серйозні ушкодження м'яких тканин і переломи кісток, а також пошкодження суглобів. Ці травми значно знижують функціональну мобільність, ускладнюючи пересування, самообслуговування, навчання, спілкування та професійну діяльність. Науково обґрунтовано, що заходи фізичної терапії,

спрямовані на відновлення постурального балансу та функції ходьби у осіб з травматичною ампутацією нижньої кінцівки, є надзвичайно ефективними. Вони враховують функціональну мобільність пацієнтів та їх рівень залежності від допомоги при ходьбі.

Практична значимість роботи. Результати дослідження свідчать про важливість включення заходів, спрямованих на відновлення постурального балансу та функції ходьби, до комплексної реабілітації осіб з травматичною ампутацією нижньої кінцівки. Запропоновані методичні прийоми тренування стійкості та відновлення навички ходьби значно підвищують ефективність фізичної терапії, сприяючи покращенню загальної якості життя пацієнтів.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ФІЗИЧНУ ТЕРАПІЮ ОСІБ З ТРАВМАТИЧНОЮ АМПУТАЦІЄЮ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ

1.1 Етіологія, патогенез та види ампутації нижньої кінцівки

Ампутація - це хірургічне видалення дистальної (периферичної) частини кінцівки через кістку. Якщо ж кінцівка усікається на рівні суглоба, то така операція називається виокремленням або екзартикуляцією [5].

Науковці відносять ампутацію до однієї з найдавніших хірургічних операцій. Це вчення пройшло через кілька етапів розвитку, включаючи боротьбу з інфекціями, знеболювання та вирішення спеціальних питань, таких як показання до операції, рівень ампутації та методи формування клаптів [32].

На початку свого застосування ампутації часто завершувалися летальними кровотечами. Для зупинки кровотеч використовували розпечене залізо, що нерідко призводило до шоку. Однак з розвитком анестезіології, асептики та антисептики ампутації стали безпечнішими та частіше виконувалися для порятунку життя пацієнта [52].

Важливим аспектом є визначення показань для проведення цієї операції. Показання до ампутації нижньої кінцівки поділяються на абсолютні та відносні [9].

Абсолютні показання:

- Травматичний відрив кінцівки.
- Відкриті множинні переломи кісток зі значним ушкодженням м'яких тканин, судин і нервів.
- Гангрена кінцівки різної етіології (наприклад, діабетична, на тлі облітеруючого ендартеріїту, тромбозу і емболії великих артеріальних судин, внаслідок опіків, відмороження або електротравми тощо).

- Наявність важкої інфекції (наприклад, анаеробна інфекція).
- Злоякісні пухлини тканин кінцівки.

Відносні показання:

- Хронічний поширений туберкульоз кісток і суглобів у осіб похилого віку.
- Нейро-трофічні виразки, що не піддаються консервативному або оперативному лікуванню.
- Хронічний остеомієліт кісток із загрозою амілоїдного переродження внутрішніх органів.
- Вроджені вади розвитку кінцівок, що не піддаються хірургічній корекції або протезуванню.
- Довготривалі виразки з тенденцією до злоякісного переродження.
- Тяжкі посттравматичні та паралітичні деформації кінцівок, що не підлягають хірургічному лікуванню та роблять кінцівку функціонально непридатною.

Абсолютні показання вимагають ампутації як невідкладного заходу для порятунку життя пацієнта (наприклад, синдром тривалого здавлення, волога гангрена тощо). Відносні показання враховують загальний стан хворого, індивідуально розглядаючи кожен випадок [35].

При виборі рівня ампутації на гомілці слід пам'ятати, що кукса нижньої третини не має значних переваг над куксою середньої третини. Навіть коротка кукса гомілки є кращою за куксу після ампутації на рівні стегна або видалення гомілки [11].

Лікар, який визначає показання до ампутації нижньої кінцівки, несе велику відповідальність [23]. Ампутація суттєво впливає на якість життя пацієнта, тому її слід проводити лише після вичерпання всіх інших можливих варіантів лікування. Згода пацієнта або його родичів на операцію є обов'язковою, і їх потрібно переконати, що операція спрямована на збереження життя або суттєве покращення його якості [31].

Ампутація кінцівки не завжди є калічним втручанням. Часто це єдиний спосіб швидко відновити функцію опори, руху та працездатність пацієнта. У такому контексті ампутація виступає не як ушкоджувальна, а як відновлювальна операція [33].

Однією з найпоширеніших причин ампутації нижньої кінцівки є гангрена. Гангрена зазвичай починається з пальців нижньої кінцівки, потім поширюється на гомілку і стегно [19]. Іншою поширеною причиною є онкологічні захворювання, зокрема рак кісток або шкіри, що не піддаються лікуванню іншими методами. Протезування нижньої кінцівки часто необхідне після ампутації, що допомагає пацієнту повернутися до звичного життя. Попри сучасні технології, ампутація залишається операцією з високою смертністю серед пацієнтів усіх вікових груп [53].

Близько 85% ампутацій нижніх кінцівок викликані захворюванням периферичних артерій, цукровим діабетом або комбінацією цих хвороб [14]. Інші поширені причини включають судинні захворювання, нещасні випадки, пухлини, вроджені вади розвитку, руйнування тканин кінцівки та деякі випадки периферичних болів, що не піддаються лікуванню [15].

Кінцівки часто ампутують через травми, рак кісток або анаеробні інфекції, що загрожують життю, синдром тривалого здавлення, вогнепальні поранення. Такі заходи зазвичай є крайніми, коли інші методи лікування вичерпані та не дали бажаного результату.

У дітей відносні показання до ампутації повинні бути дуже обмеженими через високу здатність дитячого організму до регенерації та адаптаційних перебудов опорно-рухового апарату [2]. Ампутація може негативно вплинути на розвиток скелету дитини, що може призвести до викривлення або вкорочення кінцівки, деформації хребта, грудної клітки, таза та порушення функції внутрішніх органів.

Герасименко ОС виділяє кілька видів ампутацій залежно від термінів їх виконання: первинна, вторинна, пізня та повторна (реампутація) [3].

Первинна ампутація - це видалення кінцівки в рамках первинної хірургічної обробки рани. Таку операцію проводять відразу після доставки пацієнта до лікарні або протягом 24 годин після травми, до розвитку вираженого запального процесу у тканинах. Це може бути необхідно при тотальних пошкодженнях судинно-нервових пучків і кісток, що трапляються при падінні з висоти, дорожньо-транспортних пригодах, вогнепальних пораненнях, опіках та інших травмах [54].

Вторинна ампутація виконується через певний час після початкової операції. Її проводять у випадках великого інфікування, що призводить до відмирання та розкладання тканин. Запальні процеси, що неможливо усунути, зберігши кінцівку, можуть бути спричинені обмороженням, опіками, тривалим здавленням судин або рановою інфекцією [42].

Пізні ампутації проводяться після тяжких остеомієлітів, які не піддаються лікуванню та можуть призвести до амліодозу паренхіматозних органів. Також ці операції виконуються при множинних анкілозах і патологічних положеннях кінцівок, що робить їх нефункціональними [50].

Реампутація - це повторне хірургічне втручання після первинної ампутації кінцівки. Її проводять у випадках лікарської помилки (особливо при формуванні кукси) або для підготовки до протезування.

Реампутацію виконують, якщо початкова кукса не сумісна з протезом або на її поверхні з'являються трофічні виразки. Якщо кінець кістки різко випирає під натягнутою шкірою або післяопераційним рубцем, це є вагомою підставою для повторної операції [27].

Методи ампутацій залежно від способу розтину м'яких тканин:

- Кругові ампутації: шкіра та м'які тканини розсікаються поперечно до осі кінцівки. Серед них виділяють гільйотинні, одномоментні, двохмоментні та трьохмоментні ампутації.
- Овальні ампутації: розсічення шкіри проводиться по еліпсу, розташованому під кутом до осі кінцівки [4].

- Клаптеві ампутації: створюються один або два клапті шкіри та підшкірної жирової клітковини, якими закривається кукса після ампутації. Якщо клаптики включають фасцію, такі ампутації називають фасціопластичними [43].

Різновиди кругових ампутацій:

- Гільйотинний метод: усічення всіх тканин кінцівки на одному рівні. Через нерівномірне скорочення м'яких тканин утворюється конічна кукса з виступаючою кісткою, що потребує реконструктивної операції або реампутації для створення функціональної кукси. Цей метод застосовується при газовій гангрені та важкому стані хворого [36].
- Одномоментний метод: розсічення шкіри разом з м'язами в одній площині, кістка перепилується по краю скорочених і відтягнутих проксимально тканин.
- Двохмоментний метод: спочатку розсікають шкіру, підшкірну клітковину та поверхневу фасцію, а потім на рівні скороченої шкіри - м'язи. Кістка перепилується по краю скорочених м'язів [24].
- Трьохмоментний метод: шкіра, підшкірна клітковина та фасція розсікаються першими, потім поверхневі м'язи, а третім етапом - глибокі м'язи. Кістка перепилується на рівні скорочених м'язів [7].

Ампутації та їх наслідки для протезування: конічна форма кукси може ускладнювати протезування, оскільки післяопераційний рубець розташовується на опорній поверхні, піддаючись постійному впливу [37].

Види ампутацій за термінами виконання:

- Попередні ампутації: проводяться, коли неможливо накласти первинний шов через ймовірність запального процесу. Якщо запалення не розвивається, на рану накладають відстрочені шви. Попередні ампутації виконуються як первинна обробка рани з максимальним збереженням довжини кінцівки [21].

- Остаточні ампутації: проводяться після ліквідації запального процесу, дотримуючись усіх правил ампутації для створення зручної кукси для протезування.

При ампутаціях, пов'язаних з травмами, формують клаптики максимально можливих розмірів. Остаточне формування шкірних клаптиків відбувається в кінці операції. Особливу увагу приділяють обробці нервових стовбурів, оскільки це допомагає запобігти фантомним болям, що виникають через залучення нервів у рубець [6].

Сучасні методи лікування, антибактеріальна терапія та мікрохірургія значно покращили результати лікування травматичних ушкоджень кінцівок, обмеживши необхідність ампутацій та екзартикуляцій [22].

1.2 Характеристика особливостей ампутацій нижніх кінцівок

Ампутація, як серйозна подія, має значний вплив на життя людини, та реабілітація та підготовка до протезування відіграють важливу роль у початковому періоді після цього заходу. Сучасні досягнення технології дозволяють людям, які стали об'єктом ампутації, зберігати соціальний статус та продовжувати активне життя незважаючи на втрату кінцівки [59].

Щороку у світі реєструється один мільйон ампутацій кінцівок. Станом на 2020 рік у всьому світі 57,7 мільйонів людей живуть із травматичною ампутацією. За даними коаліції людей із ампутаціями у Сполучених Штатах Америки щороку відбувається приблизно 185 000 ампутацій. Крім того, станом на квітень 2021 року в США понад 2 мільйони американців живуть з ампутацією, а ще 28 мільйонам загрожує хірургічна ампутація через невідкладні причини [16].

Ампутація нижньої кінцівки або її фрагменту є радикальним методом лікування судинних захворювань у пізній стадії розвитку [60]. Цей захід може бути проведений як первинний або вторинний. У випадках, коли процедура виконується в умовах лікувального закладу з обладнанням і є час

на підготовку, зазвичай потрібна лише одна операція, відома як первинна ампутація [57].

Але при екстрених обставинах, коли ампутація проводиться терміново без можливості підготовки, і головною метою є порятунок життя пацієнта, існує велика ймовірність необхідності вторинної ампутації для правильного формування кукси [48]. Вторинні ампутації часто проводяться у разі ускладнень після первинного втручання, і така класифікація заходів застосовується в усьому світі [10].

За способом розрізу частин м'яких тканин виділяють такі види ампутацій:

- кругова;
- клаптева;
- ситуаційна. [1]

Залежно від місця травми або ураження, рівні ампутації кінцівок визначаються (рис. 1.1). Раніше, вирішення питання щодо висоти розрізу було стандартизованим. У хірургії існували спеціальні схеми, за якими керувалися медики. Проте часто траплялися випадки, коли доводилося ампутувати значний обсяг здорових тканин. [12]

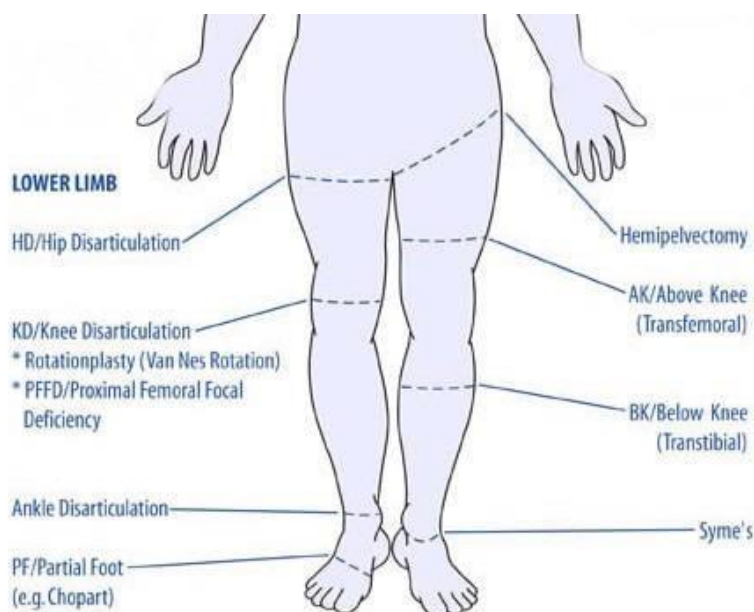


Рисунок 1.1 – Рівні ампутації нижніх кінцівок

- Гемікорпоректомія
- Геміпельвектомія / Ампутація задньої чверті
- Дезартикуляція стегна
- Короткий на рівні стегна (вище коліна)
- На рівні стегна (вище коліна)
- Довгий на рівні стегна (вище коліна)
- Дезартикуляція коліна
- Короткий на рівні гомілки (нижче коліна)
- На рівні гомілки (нижче коліна)
- Довгий на рівні гомілки (нижче коліна)
- Дезартикуляція гомілково-стопного суглобу (за Symes)
- На рівні плеснових кісток
- Часткова стопи / резекція променя (ray resection)
- Дезартикуляція пальців
- Часткова пальців

Сучасні медичні технології, які використовуються у сфері медицини та хірургії, дозволяють проводити індивідуальний підхід до кожного випадку. Перед проведенням хірургічного втручання пацієнт проходить комплексне обстеження, включаючи результати МРТ, КТ та інших діагностичних методів. Місце розрізу визначається відповідно до цих даних. У випадках, коли можливо видалити лише невеликий обсяг тканин, лікарі використовують цю можливість [25].

1.3 Анатомічні та фізіологічні властивості транстібіальної ампутації

Транстібіальна ампутація (ТТА) або ампутація нижче коліна — це ампутація, яка передбачає видалення стопи, гомілковостопного суглоба, дистального відділу гомілки, малогомілкової кістки та відповідних структур м'яких тканин.

Загалом ампутації нижче коліна пов'язані з кращими функціональними результатами, ніж ампутації вище коліна. Цей захід описує показання та

техніку виконання ампутацій нижче колінного суглоба та підкреслює роль міжпрофесійної команди в передопераційному та післяопераційному лікуванні захворювання [17].

Чотири фасціальні відділи в гомілці містять м'язи гомілки та стопи та важливі нервово-судинні структури. Хоча ТТА розділяє всі відділи, глибоке розуміння відповідної анатомії є життєво важливим для контролю крововтрати під час операції та запобігання відомим ускладненням [41].

Передній відділ великогомілкової кістки розташований передньо-латерально від ості великогомілкової кістки та спереду від малогомілкової кістки. Усередині фасції розташовані передній великогомілковий м'яз, довгий розгинач великого пальця, довгий розгинач пальців і третій малогомілковий м'яз. Також у передньому відділі знаходяться глибокий малогомілковий нерв і передня великогомілкова артерія та вена [37].

Передня великогомілкова артерія є основним джерелом кровопостачання переднього відділу гомілки, підкріплюючись перфорантною гілкою малогомілкової артерії. Латеральний відділ розташований позаду переднього відділу і безпосередньо латеральніше малогомілкової кістки. Він містить довгий і короткий малогомілковий м'яз і поверхневу гілку малогомілкового нерва протягом більшої частини свого ходу. Він забезпечує артеріальне живлення від гілок малогомілкової артерії [40].

Задня ніжка містить як поверхневий, так і глибокий відділи, поверхневий містить камбалоподібний, литковий і підошовний м'язи. Глибокий м'язовий відділ містить задній великогомілковий м'яз і згиначі великого та загального пальців стопи.

Нейроваскулярні структури великогомілкової кістки лежать у глибокому відділі. Задня великогомілкова артерія є основним кровопостачанням цього відділу. Важливо розуміти судинну анатомію ноги, оскільки клапті шкіри для ампутації плануються відповідно до кровопостачання [56].

Підколінна артерія є продовженням поверхневої стегнової артерії і забезпечує кровопостачання нижче коліна. Починається в підколінній ямці, нижче підколінного м'яза (рис.1.2). [44]

Гілки підколінної артерії — це передня великогомілкова артерія, задня великогомілкова артерія, спинна артерія, медіальна верхня колінчаста артерія, латеральна верхня колінчаста артерія, середня колінчаста артерія, латеральна нижня колінчаста артерія та медіальна нижня колінчаста артерія.

Артеріальне постачання великогомілкової кістки багатогранне. Гілки передньої великогомілкової артерії живлять проксимальний метафіз і епіфіз з периферії через періостальні гілки. Живильна артерія живить діафіз. Ця артерія пронизує великогомілкову кістку ззаду, дистальніше лінії підшови біля центру великогомілкової кістки, і направляє гілки до проксимального та дистального кінців діафіза [51].

Наскрізні гілки задньої великогомілкової артерії живлять дистальний метафіз і епіфіз з периферії.

Артеріальне живлення проксимального епіфіза та метафіза малогомілкової кістки здійснюється через гілки передньої великогомілкової артерії та, більш дистально, малогомілкової артерії.

Це кровопостачання заслуговує на увагу, оскільки хірургія реконструкції трансплантата нижньої щелепи часто використовує проксимальний відділ малогомілкової кістки [57]. Венозний дренаж великогомілкової кістки здійснюється через передню і задню великогомілкові вени, малогомілкової — через малогомілкову вену. Ці вени впадають в підколінну вену [39].

Лімфовідтікання великогомілкової та малогомілкової кісток здійснюється до поверхневих і глибоких пахових лімфатичних вузлів.

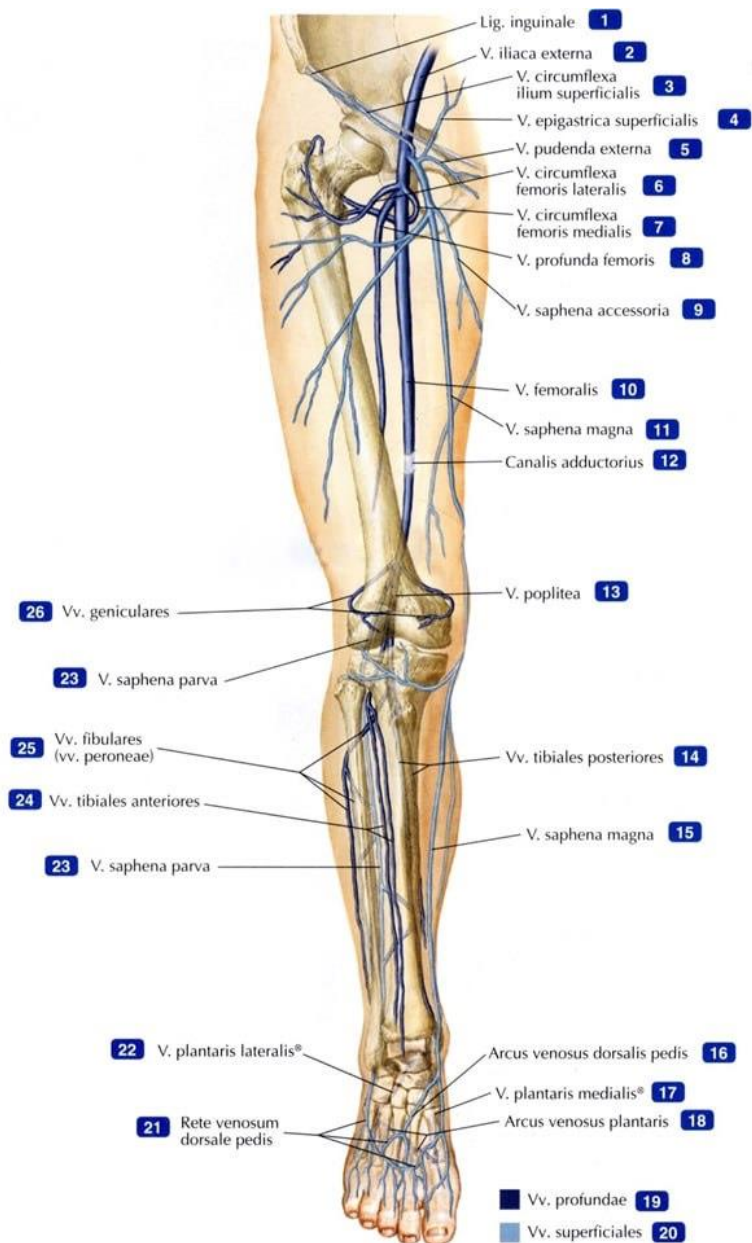


Рисунок 1.2 – Інєрвація гомілки

1 - Пахова зв'язка; 2 - Зовнішня клубова вена; 3 - Поверхнева вена, що огинає клубову кістку; 4 - Поверхнева надчеревна вена; 5 - Зовнішня статєва вена; 6 - Латеральна вена, що оточує стегнову кістку; 7 - Медіальна вена, що оточує стегнову кістку; 8 - Глибока вена стегна; 9 - Додаткова підшкірна вена ноги; 10 - Стегнова вена; 11 - Велика підшкірна вена ноги; 12 - Привідний канал; 13 - Підколінна вена; 14 - Задні великогомілкові вени; 15 - Велика підшкірна вена ноги; 16 - Тильна венозна дуга стопи; 17 - Медіальна підошовна вена; 18 - Підошовна венозна дуга; 19 - Глибокі вени; 20 - Поверхневі вени; 21 - Тильна венозна мережа стопи; 22 - Латеральна підошовна вена; 23 - Мала підшкірна вена ноги; 24 - Передні великогомілкові вени; 25 - Малогомілкові вени; 26 - Вени коліна.

Гілки від великогомілкового нерва живлять колінний суглоб і забезпечують іннервацію проксимального відділу великогомілкової кістки. Дистально гілки нервів, що живлять верхній м'яз, іннервують гомілкову кістку знизу. Це гілки глибокого стегового нерва і великогомілкового нерва. Сідничний нерв ділиться проксимальніше підколінної ямки на загальний малоогомілковий (малоогомілковий) і великогомілковий нерви — загальний малоогомілковий нерв обвиває шийку малоогомілкової кістки [29]. Малоогомілковий нерв іннервує задню бічну гомілку. Це дозволяє здійснювати виворот і тильне згинання. Поверхневий малоогомілковий нерв є шкірною гілкою малоогомілкового нерва і відповідає за відчуття у верхніх двох третинах задньої латеральної ніжки [34].

Гілки поверхневого малоогомілкового нерва закінчуються в глибокій гомілковій фасції, розділяючись на медіальний і проміжний дорсальний шкірний нерви. Ці нерви живлять тильну поверхню стопи, за винятком тильної перетинки між першим і другим пальцями [46].

Глибокий малоогомілковий нерв іннервує перетинки першого та другого пальців стопи. Великоогомілковий нерв відповідає за інверсію і підшовне згинання. Ікроножний нерв є шкірною гілкою великогомілкового нерва і забезпечує чутливість передньомедіальної гомілки. Шкірні гілки великогомілкового нерва забезпечують чутливість більшої частини підшовної поверхні стопи [28].

М'язи, що демонструють сліди походження/приєднання на гомілковій кістці, включають:

- Короткий бічний м'яз великогомілкової кістки кріпиться на латеральному горбку великогомілкової кістки.
- Чотириголовий м'яз стегна вставляється спереду на горбистість великогомілкової кістки.
- Сарторіус, грациліс і напівперетинчастий м'яз прикріплюються передньомедіально до великогомілкової кістки.

- Горизонтальна головка напівперетинчастого м'яза вставляється на медіальному виросткові.
- Підколінний м'яз вставляється на підшовній лінії задньої великогомілкової кістки.
- Передній великогомілковий м'яз починається у верхніх двох третинах латеральної великогомілкової кістки.
- Довгий розгинач пальців бере початок від латерального виростка великогомілкової кістки.
- Камбалоподібний м'яз і довгий згинач пальців починаються на задній стороні великогомілкової кістки на лінії підшови (рис.1.3).[49]

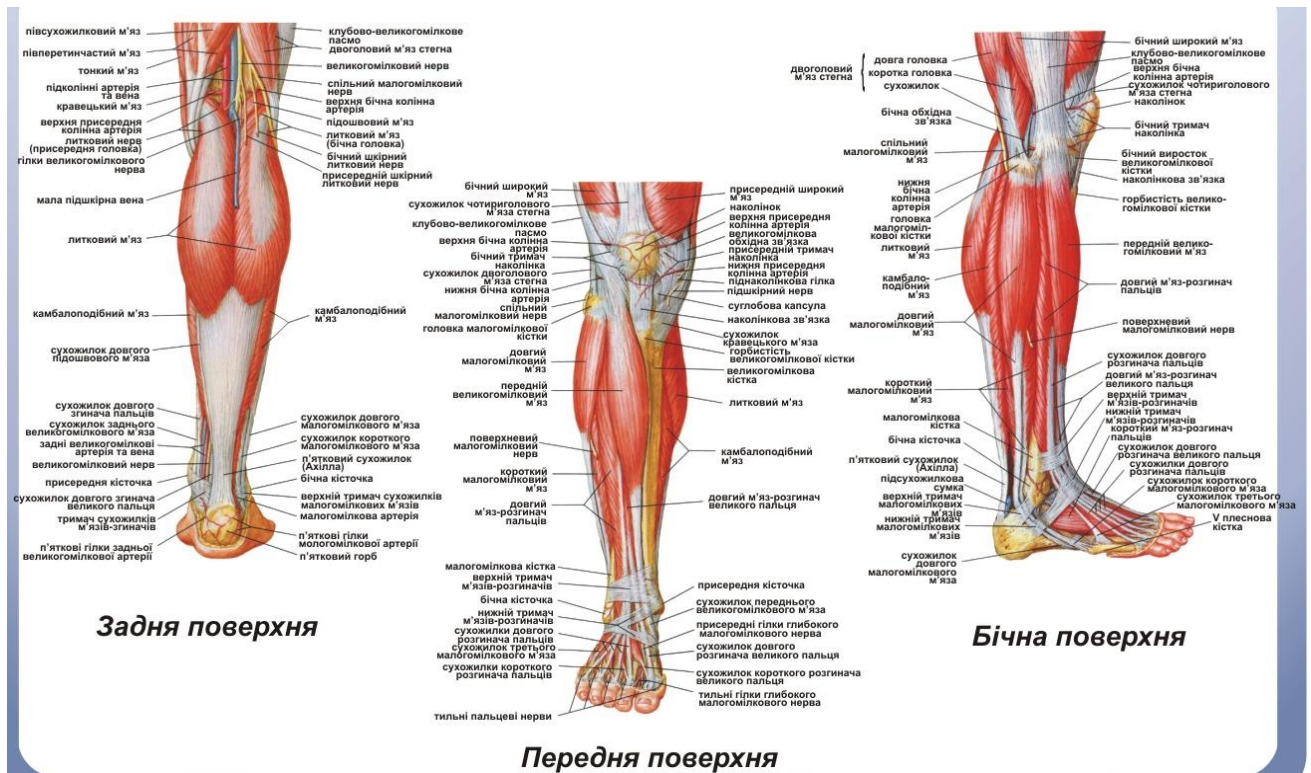


Рисунок 1.3 – М'язи гомілки

Для подібних операцій існують три основні категорії показань для проведення травматичної ампутації нижньої кінцівки.

По-перше, це невідкладні випадки, коли пріоритетом є контроль джерела некротичних інфекцій або геморагічних ушкоджень, що переважає

над збереженням кінцівки. Такі операції проводяться, коли загроза життю є неминучою, і іноді їх виконують прямо біля ліжка пацієнта, якщо немає достатньо часу для транспортування до операційної.

По-друге, повний контроль над джерелом інфекції або кровотечі з подальшою санацією є критично важливим, якщо є час для оптимізації стану пацієнта. Внутрішньовенні антибіотики є важливим доповненням до хірургічного втручання в таких випадках, обмежуючи ризик системної бактеріальної інфекції [18]. Після стабілізації джерела інфекції може виникнути потреба у реваскуляризації для забезпечення найкращих умов загоєння та збереження кінцівки.

По-третє, невідкладні ампутації нижньої кінцівки можуть бути необхідні, коли неможливо зберегти пошкоджену кінцівку. Адекватна реанімація та стабілізація пацієнта повинні відбуватися перед прийняттям такого рішення, з урахуванням життєвих показників, рівня лактату, дефіциту основи та лікування супутніх травм. У випадках опіків на всю товщину кінцівки, серйозного або повного нервово-судинного ушкодження або непоправних дефектів м'яких тканин може бути доцільним проведення остаточної ампутації [38].

Нарешті, вибіркова ампутація нижньої кінцівки може бути доцільною для пацієнтів без сепсису, які страждають від великої незагойної втрати тканини, множинних дистальних і середніх ампутацій стопи з постійною інфекцією, нереконструйованої судинної недостатності з незагойною виразкою або недостатньою дистальною функцією стопи/щиколотки з рефрактерним болем [58].

Основним протипоказанням до проведення неургентної ампутації нижньої кінцівки є судинна недостатність у зоні запланованого втручання. Це стосується планових або напівпланових операцій, поки стан пацієнта не буде оптимізовано [26]. Такі пацієнти повинні пройти ретельне передопераційне обстеження, включаючи вимірювання об'єму пульсу у

двосторонніх дистальних відділах кінцівок для оцінки судинного кровотоку [20].

Допплерівське дослідження може оцінити загальний кровотік, а щиколотково-плечовий індекс допоможе оцінити кровотік у нижніх кінцівках відносно верхніх. Вимірювання тиску кисню в пальцях ніг і черезшкірного тиску кисню корисні для оцінки оксигенації на мікросудинному рівні. У випадках важкої судинної недостатності перед проведенням ампутації може бути необхідним шунтування або встановлення стентів. Деякі дослідники використовують флуоресцентне зображення з індоціаніновим зеленим ближнього інфрачервоного діапазону для прогнозування післяопераційного некрозу клаптя шкіри [45].

Пацієнти у критичному стані внаслідок сепсису, втрати крові, гострої недостатності великих органів або інших серйозних станів повинні бути стабілізовані перед проведенням великого хірургічного втручання. Винятком є випадки неконтрольованої некротичної інфекції, коли контроль джерела інфекції може врятувати життя. У випадках гострої кровотечі тимчасове накладання місцевих джгутів може бути ефективним для стабілізації пацієнта перед операцією [30].

Транстібіальна ампутація виконується через великогомілкову та малоомілкову кістки, проводяться вимірювання та намічаються лінії клаптя. Хірург розсікає шкіру, щоб потім ізолювати та перев'язати нерви та кровоносні судини [55].

Щоб звести до мінімуму ризик нейропатичного болю, нерви відсікаються у натязі, щоб кінці втягнулися назад у тканини, де вони зможуть загоїтися за межами кінця кукси (рис.1.4).

Гомілку відсікають за допомогою осцилюючої пилки – оптимальна довжина кістки, що залишається становить приблизно 12-17 см; великогомілкова кістка має бути скошена під кутом приблизно 45°, щоб видалити гострий передній край, малоомілкова кістка в ідеалі має бути

приблизно на 1-2 см коротше великогомілкової кістки в перпендикулярній вісі [47].

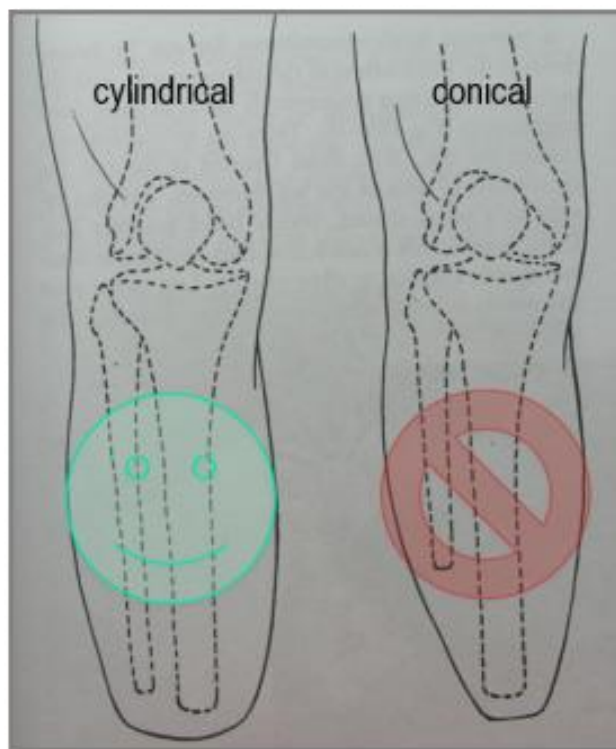


Рисунок 1.4 - Циліндрична кукса (малогомілкова кістка на 5-10 мм коротша)

Потім для закриття рани та створення функціональної кукси використовується техніка клаптя за методикою, якій хірург віддає перевагу – варіанти включають косий клапоть, довгий задній клапоть, сагітальний або медіальний клапоть (рис. 1.5).

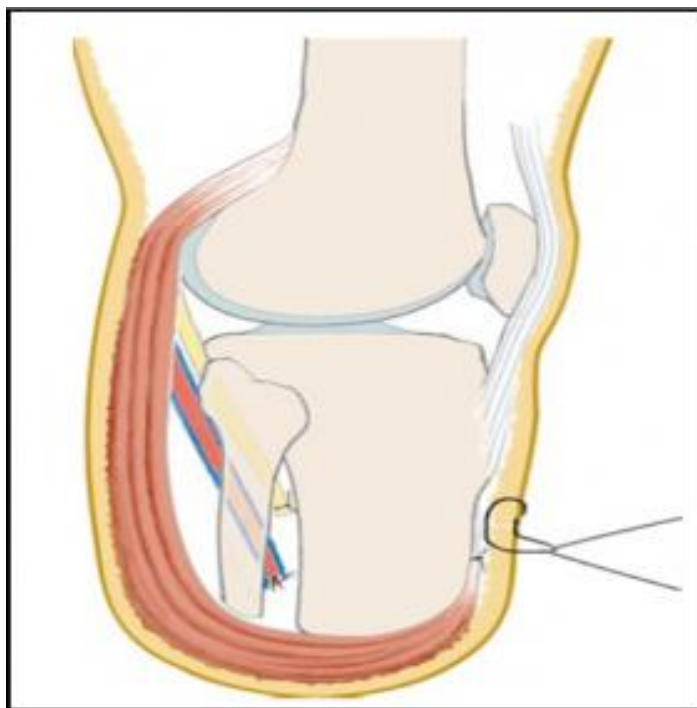


Рисунок 1.5 - Довгий задній м'язовий клапоть, що покриває дистальний кінець, прикріплений вентрально до коротшого переднього клаптя (вентральний шов)

Підводячи підсумок, неможливо переоцінити важливість збереження колінного суглоба. Це дозволяє молодшим пацієнтам продовжувати енергійний спосіб життя, а літнім пацієнтам – можливість ходити на відміну від прикутості до інвалідного візка. Слід докласти всіх зусиль, щоб зберегти принаймні транстибіальний рівень під час першої ампутації [13].

1.4 Особливості фізичної терапії при травматичній ампутації нижньої кінцівки

Травматична ампутації нижньої кінцівки має серйозні наслідки для мобільності людини та її здатності виконувати повсякденні дії, що негативно впливає на участь та пристосування у суспільстві. Кінцевою метою реабілітації - є успішне пересування з використанням протеза та повернення до повсякденного життя.

Цей процес вимагає роботи мультидисциплінарної команди. Технології протезування, які розвинулися в останні роки, зробили необхідним впровадження більш ефективної алгоритму фізичної терапії.

Комплексний алгоритм фізичної терапії, що складається з трьох періодів: ранній післяопераційний, пізній післяопераційний, відновлювальний. Будь-який з періодів має свої особливості та завдання [10].

Ранній післяопераційний період (1-7 днів) - на цьому етапі проводиться ретельний догляд за пацієнтом після операції. Основні завдання включають забезпечення загоєння рани, моніторинг життєво важливих функцій, таких як серцевий ритм і дихання, а також введення необхідних медикаментів для прискорення процесу загоєння та запобігання можливим ускладненням.

Пізній післяопераційний період (7-21 день) - під час цього періоду продовжується контроль за процесом загоєння рани, а також відновленням кровообігу і нервової провідності в області ампутації. Важливою частиною є фізіотерапія, яка сприяє зменшенню набряку, зміцненню м'язів і запобіганню м'язовій атрофії.

Відновлювальний період (від 17-21 дня до 10-12 тижнів після операції) - на цьому етапі основна увага приділяється відновленню функціональності ампутованої кінцівки та адаптації до використання протеза. Проводяться спеціальні вправи, спрямовані на розвиток рухливості, балансу, координації та м'язової сили. Пацієнти також навчаються користуванню протезами, що допомагає їм повернутися до активного життя [56].

Основні цілі фізичної терапії після травматичної ампутації нижніх кінцівок на рівні гомілки включають:

1. Зменшення болю та набряку: Використання методів для зниження болю та набряку в області ампутації. Це можуть бути кріотерапія або компресійні бинти.

2. Запобігання контрактурам: Виконання вправ для підтримання рухомості суглобів, запобігання скороченню м'язів та зв'язок, що може обмежити рухливість кінцівки.
3. Підвищення м'язової сили та витривалості: Розробка програми тренувань для зміцнення м'язів верхніх і нижніх кінцівок, особливо тих, що залишилися після ампутації, для забезпечення кращої підтримки та функціонування протеза.
4. Поліпшення рівноваги та координації: Навчання пацієнта підтримувати рівновагу та координацію рухів, що є важливим для безпечного та ефективного використання протеза.
5. Підготовка до протезування: Підготовка культи для встановлення протеза, включаючи правильний догляд за раною, формування культи та підготовку шкіри.
6. Навчання користуванню протезом: Інструктаж пацієнта щодо правильної техніки ходьби, догляду за протезом та його регулювання для максимального комфорту та функціональності.
7. Психологічна підтримка та адаптація: Надання психологічної підтримки для допомоги пацієнту в адаптації до нових фізичних можливостей та подоланні емоційних труднощів, пов'язаних з втратою кінцівки.
8. Поліпшення загальної фізичної підготовки: Розвиток загальної фізичної підготовки для покращення загального стану здоров'я та підвищення якості життя пацієнта [49].

Для формування індивідуального алгоритму фізичної терапії потрібно використовувати науково доказові дослідження, які достаньо показують свою ефективність.

Терапевтичні вправи є найбільш поширеною формою фізичної терапії, володіють широким спектром дії на організм людини залежно від клінічного стану.

До спеціальних вправ належать фантомно-імпульсивний комплекс, вправи для зміцнення м'язів колінного та тазостегнового суглобів, а також вправи для розвитку координації рухів і функції рівноваги. Виконання цих вправ спрямоване на розвиток здатності до диференціювання м'язових зусиль і довільного розслаблення м'язів. При виконанні вправ важлива участь окремих м'язових груп у кожному русі. Вправи виконуються у статичному та динамічному режимах [13].

1. Фантомно-імпульсивний комплекс являє собою ізометричне напруження м'язів кукси через уявне відтворення рухів відсутнім сегментом кінцівки. Це один із небагатьох методів тренування, спрямованих на підвищення функції усічених м'язів кукси. Засвоєння цього комплексу вимагає поєднання напруження м'язів кукси з рухами у збережених суглобах. У процесі навчання напруження м'язів кукси може супроводжуватися згинанням і розгинанням у відповідному суглобі збереженої кінцівки.

Фантомно-імпульсивний комплекс покращує кровообіг і лімфообіг в усічених м'язах, підвищує обмінні процеси та зміцнює м'язи кукси. Напруження усічених м'язів має бути дозованим за зусиллям і швидкістю. Пацієнт повинен домагатися максимального напруження, утримувати його 1–2 секунди, а потім максимально розслабитися. Необхідно чергувати напруження різних м'язових груп, наприклад, згиначів і розгиначів, напружуючи усічені м'язи кукси в поєднанні з виконанням рухів усією кінцівкою в різних напрямках. При необхідності, напруження слід утримувати при фіксованому положенні кінцівки під різними кутами по відношенню до тулуба. Комплекс виконується протягом 5–10 хвилин, спочатку індивідуально, а згодом у групах [4].

2. Вправи для м'язів збереженої кінцівки. Збережена кінцівка зазнає значно більшого навантаження після ампутації, тому її м'язово-зв'язковий апарат потребує особливої уваги та підготовки. Без відповідного тренування збільшене навантаження може призвести до болю у суглобах, напруження м'язів гомілки під час ходьби та перевантаження опорної поверхні стопи. Для

зміцнення м'язово-зв'язкового апарату і профілактики плоскостопості використовуються спеціальні вправи.

Особливу увагу слід приділяти навчанню здатності до довільного розслаблення м'язових груп у різних вихідних положеннях: лежачи, сидячи, при ходьбі на милицях. Розслаблення досягається через потряхування, махові вправи та розтягнення м'язів. Потрібно навчати пацієнтів довільному розслабленню м'язів збереженої кінцівки під час ходьби на милицях і, згодом, при користуванні протезом. Вільне, ненапружене положення стопи можна досягти додатковим легким підшовним згинанням стопи, що сприяє зменшенню напруження м'язів.

Спеціальні активні вправи відіграють ключову роль у диференційованому оволодінні м'язовою діяльністю. Це включає навчання мінімальному м'язовому напруженню, відновлення вміння дозувати напруження, регулювати швидкість та амплітуду рухів. Важливими є також активний зоровий, пропріоцептивний, слуховий та інші види контролю з боку пацієнта [34]. Вправи включають навчання цілеспрямованим руховим актам, які спочатку виконуються пасивно під зоровим контролем, а потім активно по 3-4 рази на здоровій кінцівці. Далі активні рухи виконуються обома кінцівками одночасно, з корекцією руху ураженої кінцівки, і нарешті, рухи виконуються лише ураженою кінцівкою. Іноді легше виконувати рухи поперемінно здоровою та ураженою кінцівками, поєднуючи легкі дії зі складнішими [25].

3. Навчання ходьбі є складним процесом, успішність якого залежить від правильного поетапного підбору вправ, специфічних для кожного пацієнта. Застосовуються спеціальні вправи для усунення порушень координації рухів, включаючи тренування поєднаних дій у різних суглобах рук, ніг та тулуба під час ходьби, поворотів на місці та в русі, пересування по нерівній поверхні (спуски, підйоми по сходах, зменшення площі опори тощо), а також при виконанні побутових і трудових дій [59].

4. Вправи для розвитку координаційних здібностей - сприяють відновленню координації рухів як збереженої кінцівки, так і кукси, забезпечуючи узгодженість рухів різних частин опорно-рухового апарату. Вправи виконуються у різних вихідних положеннях і можуть включати використання предметів (гантелі, набивні м'ячі, гімнастичні палиці) або виконуватися без них. Можна використовувати імітацію ходьби в положенні лежачи на спині або сидячи з рухами рук [10].

5. Вправи для поліпшення функціонального стану кукси та розвитку динамічної та статичної сили – вони виконуються в різних вихідних положеннях: лежачи, сидячи, стоячи. Після ампутації на рівні гомілки необхідно зміцнювати розгиначі та згиначі колінного суглоба, з особливим акцентом на ті рухи, які потрібні при ходьбі на протезі. Наприклад, після ампутації обох гомілок рекомендується імітація ходьби в положенні лежачи або сидячи. При розгинанні у колінному суглобі доволно збільшується напруження згиначів гомілки та розслаблення литкового м'яза; при згинанні у колінному суглобі здійснюється скорочення литкового м'яза. Рухи виконуються по черзі кожною куксою, при цьому максимальне скорочення м'язів слід чергувати з їх розслабленням. У випадках наявності трофічних виразок чи вистоянь кісткових утворень слід уникати вправ з опорою на куксу, щоб запобігти травмуванню [20].

6. Усунення контрактур - одночасно з терапевтичними вправами проводиться усунення контрактур і тугорухливості у суглобах. При контрактурах колінних суглобів (що найчастіше виникає на рівні гомілки), поряд з виконанням терапевтичних вправ, також проводяться ручні редресації в різних вихідних положеннях – лежачи на животі або спині. Після завершення процедур важливо зафіксувати досягнутий результат за допомогою різних ортезів. Найбільша ефективність у лікуванні контрактур досягається при поєднанні з фізіотерапією, зокрема, тепловими процедурами.

7. Фізіотерапевтичне лікування на етапі підготовки до первинного протезування широко застосовуються як природні, так і штучні фізичні

фактори. Природні фактори включають мінеральні води та лікувальні грязі, тоді як штучні – це електротерапія, світлотерапія та магнітолазеротерапія. Ці фізичні фактори є природними для організму та виступають фізіологічними подразниками [9].

Консервативне лікування, як правило, є комплексним і включає поєднання фізичних факторів з фізичною терапією, спортивними іграми, плаванням та іншими засобами кінезотерапії. Використання фізіотерапевтичних процедур базується на принципах послідовності, наступності, комплексності та багатоетапності лікування. Це забезпечує досягнення максимальної ефективності та скорочення термінів лікування та підготовки до первинного протезування [11].

8. Комплексний підхід підготовки до протезування передбачає багатоетапний та комплексний процес. Важливо використовувати різні методи та підходи для досягнення найкращих результатів [47].

У підготовчий період перед протезуванням, незалежно від рівня ампутації, вирішуються такі основні завдання:

1. Визначення рівня рухової активності.
2. Підвищення загального тону організму.
3. Поліпшення кровообігу та лімфообігу в культі.
4. Розвиток сили м'язів кукси та м'язів вищерозташованих сегментів кінцівки.
5. Усунення контрактур і тугорухливості у суглобах усіченої кінцівки.
6. Розвиток сили м'язів тулуба та плечового поясу.
7. Тренування рівноваги і вестибулярної функції.
8. Розвиток координаційних здібностей.
9. Удосконалення опорної функції рук.
10. Розвиток сили м'язів збереженої кінцівки після односторонніх ампутацій.

Ці завдання є ключовими для успішної підготовки до протезування, адже кожен аспект спрямований на покращення фізичного стану пацієнта, забезпечення його мобільності та здатності до самостійного життя після операції [42].

Виконання вправ, ручні редресації та фізіотерапевтичні процедури повинні проводитися систематично та послідовно, враховуючи індивідуальні потреби кожного пацієнта [8]. Це дозволяє оптимізувати процес реабілітації та підготовки до протезування, забезпечуючи пацієнту можливість максимально швидкого повернення до активного життя.

Таким чином, при побудові індивідуального алгоритму фізичної терапії потрібно дотримуватись комплексного і послідовного підходу. Різноманітні фізичні вправи, спрямовані на розвиток координації рухів, сили м'язів кукси та збережених кінцівок, мають важливе значення для підготовки пацієнта до протезування [37]. Особливу увагу слід приділяти виконанню вправ для усунення контрактур і тугорухливості у суглобах, застосовуючи методи ручної редресації та спеціальні ортези для закріплення досягнутого результату.

Фізіотерапевтичні процедури, зокрема використання природних та штучних фізичних факторів, значно покращують загальний стан пацієнта та сприяють швидшому відновленню. Застосування мінеральних вод, лікувальних грязей, електротерапії, світлотерапії та магнітолазеротерапії у поєднанні з терапевтичними вправами, спортивними іграми та плаванням забезпечує всебічний підхід до реабілітації [38].

Дотримання принципів послідовності, наступності та комплексності лікування є ключовими факторами для досягнення максимальної ефективності терапії. Це дозволяє скоротити терміни лікування та підготовки до протезування, забезпечуючи пацієнту можливість швидше повернутися до активного життя. Таким чином, систематичний та індивідуальний підхід до кожного пацієнта є основою успішної реабілітації та ефективного протезування [34].

Висновки до розділу 1

Ампутація - це хірургічне видалення дистальної (периферичної) частини кінцівки через кістку. Якщо ж кінцівка усікається на рівні суглоба, то така операція називається виокремленням або екзартикуляцією [5].

Науковці відносять ампутацію до однієї з найдавніших хірургічних операцій. Це вчення пройшло через кілька етапів розвитку, включаючи боротьбу з інфекціями, знеболювання та вирішення спеціальних питань, таких як показання до операції, рівень ампутації та методи формування клаптів [32].

Ампутація, як серйозна подія, має значний вплив на життя людини, та реабілітація та підготовка до протезування відіграють важливу роль у початковому періоді після цього заходу. Сучасні досягнення технології дозволяють людям, які стали об'єктом ампутації, зберігати соціальний статус та продовжувати активне життя незважаючи на втрату кінцівки [59].

Транстібіальна ампутація (ТТА) або ампутація нижче коліна — це ампутація, яка передбачає видалення стопи, гомілковостопного суглоба, дистального відділу гомілки, малогомілкової кістки та відповідних структур м'яких тканин.

Загалом ампутації нижче коліна пов'язані з кращими функціональними результатами, ніж ампутації вище коліна. Цей захід описує показання та техніку виконання ампутацій нижче колінного суглоба та підкреслює роль міжпрофесійної команди в передопераційному та післяопераційному лікуванні захворювання [14].

Чотири фасціальні відділи в гомілці містять м'язи гомілки та стопи та важливі нервово-судинні структури. Хоча ТТА розділяє всі відділи, глибоке розуміння відповідної анатомії є життєво важливим для контролю крововтрати під час операції та запобігання відомим ускладненням [55].

Фізична терапія після ампутації кінцівок є складним та багатоступеневим процесом, який включає три основні періоди: ранній

післяопераційний, пізній післяопераційний та відновлювальний. Кожен з цих періодів має свої особливості і завдання, спрямовані на забезпечення оптимального загоєння, відновлення функцій та адаптації пацієнта до використання протеза.

На ранньому етапі після операції основна увага приділяється догляду за пацієнтом, забезпеченню загоєння рани та запобіганню ускладнень.

Пізній післяопераційний період зосереджений на відновленні кровообігу та нервової провідності, зменшенні набряку та запобіганні м'язовій атрофії.

У відновлювальному періоді головний акцент робиться на повернення функціональності кінцівки та навчання пацієнта користуванню протезом.

Основні цілі фізичної терапії включають зменшення болю та набряку, запобігання контрактурам, підвищення м'язової сили та витривалості, покращення рівноваги та координації, підготовку до протезування, навчання користуванню протезом, психологічну підтримку та поліпшення загальної фізичної підготовки. Спеціальні вправи, такі як фантомно-імпульсивний комплекс та вправи для зміцнення м'язів і розвитку координації, є ключовими елементами реабілітаційного процесу [33].

Для досягнення максимальної ефективності фізичної терапії необхідно використовувати науково доказові методи, індивідуальний підхід та комплексне лікування. Це дозволяє не тільки покращити фізичний стан пацієнта, але й сприяє його психологічній адаптації та поверненню до активного способу життя.

При побудові індивідуального алгоритму фізичної терапії потрібно дотримуватись комплексного і послідовного підходу. Різноманітні фізичні вправи, спрямовані на розвиток координації рухів, сили м'язів кукси та збережених кінцівок, мають важливе значення для підготовки пацієнта до протезування [26].

Важливим аспектом успішної фізичної терапії є індивідуальний підхід до кожного пацієнта, що дозволяє враховувати особливості його стану та

потреб. Завдяки систематичному та цілеспрямованому виконанню вправ і процедур, пацієнти отримують можливість швидше адаптуватися до нового способу життя та повернутися до активної діяльності. Таким чином, комплексний підхід до фізичної реабілітації та підготовки до протезування є запорукою успішного відновлення функціональних можливостей та якості життя пацієнтів [7].

Отже, через підвищений ризик травматичної ампутації нижніх кінцівок на рівні гомілки в Україні, потрібно чітко і детально розробити алгоритм фізичної терапії для поширення серед фахівців фізичної терапії. Задля точного та ефективного результату людей, яких спіткала ампутація, а також необхідність в інноваційних підходах фізичної терапії, які враховують індивідуальні особливості кожного пацієнта та забезпечують максимальну функціональну адаптацію та якість життя, котрі зможуть знатно швидше адаптуватися та повернутися до повсякденної активності. Крім того, особистий інтерес до ампутацій та прагнення до професійного вдосконалення мотивують до розробки алгоритму заходів фізичної терапії і відновлення після травматичних ампутацій.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

При відборі методів дослідження необхідно було врахувати індивідуальні особливості кожного пацієнта, враховуючи вік, тип ампутації, супутні захворювання та динаміку перебігу патологічного процесу, які потрібно визначають напрямок фізичної терапії. Для вирішення поставлених завдань в роботі були застосовані наступні методи:

- добір, вивчення й аналіз спеціальної літератури;
- медико-біологічні методи дослідження (візуальна-аналогова шкала (VAS), пальпація, гоніометрія, тестування сили м'язів за методикою ММТ, статичний баланс за шкалою Берга (Berg Balance Scale), оцінка функціонального стану;
- статистична обробка результатів.

2.1.1 Добір, вивчення й аналіз спеціальної науково-методичної літератури

Здійснено аналіз наукової і спеціальної методичної літератури з питань досліджуваної проблематики, розглянуто клініко-патологічні процеси після ампутації нижньої кінцівки нижче коліна.

Для вивчення ступеня актуальності питань, які будуть вирішуватись у процесі дослідження, було проаналізовано відомі роботи з фізичної терапії Лоскутов А.Е., Гур'єв С.О., Глиняна О.О., Бур'янов О.А.

Під час огляду наукових праць ми виявили значну кількість досліджень, присвячених фізичній терапії після ампутації нижніх кінцівок нижче коліна. Однак, незважаючи на достатню кількість інформації про організацію такого виду терапії, ми констатували відсутність чіткої, науково-

обґрунтованої методики розробки індивідуального алгоритму фізичної терапії після ампутації нижніх кінцівок нижче коліна. Цей факт підтверджує актуальність нашого дослідження, спрямованого на заповнення цієї прогалини у наукових знаннях.

Пошук науково-методичної літератури проводився у інтернет-ресурсах, Physiopedia, електронних бібліотеках вищих навчальних закладів, а також у наукових базах даних, таких як PubMed та ResearchGate. Загалом використано 86 джерел, 37 із них іноземних.

2.1.2 Медико-біологічні методи дослідження

Усіх осіб з травматичною ампутацією нижніх кінцівок нижче коліна обстежували за класичним методом: огляд, визначення артеріального тиску, пульсу, частота дихання. Згідно аналізу медичної документації ми дізналися інформацію про перебіг та тривалість періоду після ампутації, а також про супутні захворювання.

Візуальна-аналогова шкала (VAS) - шкала, яка дає можливість оцінити інтенсивність болю. Дана шкала являє собою лінію довжиною 10 см, намальовану на чистому аркуші паперу – без клітинок. 0 см – це «болю немає», найправіша точка (10 см) – «біль сама нестерпна, яка ось-ось приведе до загибелі». Лінія може бути як горизонтальною, так і вертикальною (рис.2.1).

Пацієнт повинен поставити крапку там, де, як він відчуває, розташовується його біль. Лікар бере лінійку і дивиться, на якій позначці знаходиться точка пацієнта:

- 0-1 см – біль вкрай слабка;
- від 2 до 4 см – слабка;
- від 4 до 6 см – помірна;
- від 6 до 8 см – дуже сильна;
- 8-10 балів – нестерпний біль.

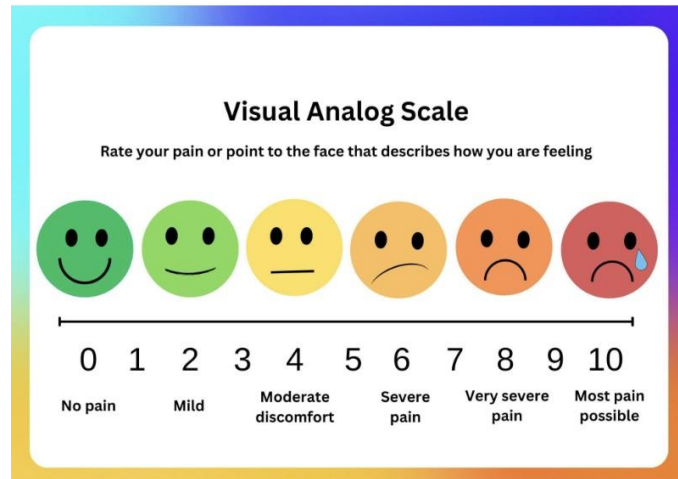


Рисунок 2.1 - Візуальна-аналогова шкала

При оцінці болю лікар не тільки дивиться на цю точку, а й на всю поведінку людини. Якщо людину можна відволікти питаннями, якщо він спокійно пройшов по кабінету до виходу, можливо, він завищує ступінь болю. Тому йому можна запропонувати повторно оцінити свій біль – по тій же шкалі.

За допомогою візуально-аналогової шкали (VAS) лікар може точно виміряти інтенсивність болю, яку відчуває пацієнт. Це дозволяє:

- Відстежувати динаміку болю: розуміти, як змінюється інтенсивність болю з часом.
- Оцінювати ефективність лікування: порівнювати рівень болю до і після лікування, щоб визначити, наскільки ефективні обрані методи.
- Індивідуалізувати лікування: коригувати план лікування відповідно до змін у відчуттях пацієнта.

VAS є цінним інструментом для лікарів, оскільки вона дозволяє отримати об'єктивні дані про стан пацієнта та приймати більш обґрунтовані рішення щодо лікування.

Пальпація. Пальпування ампутаційної кукси здійснюють для визначення консистенції набряку та диференціацію стану шкіри та підшкірної клітковини. Згідно класифікації Клімова, за консистенцією, лімфостаз необхідно розподіляти на 3 стадії: тверду, м'яку та змішану. Також

звертають увагу на наявність болювого синдрому, еластичність/рухливість післяопераційного рубця та наявність надлишку м'яких тканин.

Гоніометрія – метод оцінки активної та пасивної амплітуди рухів у суглобів, за допомогою гоніометра. Він складається з нерухомого плеча, яке містить 360° з віссю посередині та рухомого плеча. У даному випадку передбачено визначити діапазон пасивних або активних рухів у кульшовому та колінному суглобах. У процесі дослідження плечі розташовували вздовж зовнішніх поверхонь стегна та гомілки, а вісь гоніометра на рівні суглобової щілини колінного суглоба (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Фізіологічні показники норми пасивної амплітуди рухів у суглобах нижньої кінцівки

Середній показник норми	Рухи у сагітальній площині		
		Згинання	Розгинання
	Кульшовий суглоб	0°-120°	0°-30°
Колінний суглоб	0°-135°	0°-10°	

Гоніометрія дозволяє оцінити функціональний стан колінного суглоба, виявити будь-які рухові відхилення або обмеження і допомагає у плануванні лікувальних заходів, фізичної терапії та реабілітації пацієнта.

Тестування сили м'язів за методикою ММТ (мануальне-м'язове тестування) – є доступним в технічному аспекті простим та не вимагає великих затрат часу. Мануально-м'язове тестування (ММТ) є методом оцінки сили м'язів шляхом ручного застосування опори або опори пацієнта при виконанні певних м'язових рухів. Цей метод дозволяє фахівцю оцінити рівень функціональної сили м'язів та виявити дефіцити або обмеження у роботі окремих м'язових груп.

Попередню орієнтовну оцінку м'язової сили починають із з'ясування можливостей обстежуваного здійснювати активні рухи у суглобі і об'єм цих

рухів. Виявивши обмеження, фізичний терапевт оцінює об'єм пасивних рухів у відповідному суглобі. Обмеження пасивних рухів у суглобі внаслідок кістково-суглобової патології не виключає наявності зниження сили м'язів. У той же час відсутність або обмеження активних довільних рухів при повному обсязі пасивних рухів свідчить, що причиною розладу, швидше за все, є патологія нервової системи.

Найбільш поширеною шкалою мануального м'язового тестування (ММТ) є шкала Ловетта (табл. 2.2). Ця методика полягає в наданні сегменту кінцівки такого положення, при якому з роботи максимально вилучені м'язи синергісти – рух при цьому виконує один м'яз, який тестується. Можливість ізольованого виконання тестового руху забезпечує визначення тестової позиції (вихідного положення тестового руху). Правильний вибір тестової позиції є однією з основних умов успішного виконання ММТ. Тестова позиція характеризується антигравітаційним положенням, коли дія сили тяжіння направлена перпендикулярно осі тестового руху.

Перед ММТ проводять тестовий рух – це попередній рух, який за своєю структурою і формою відповідає ММТ. Тестовий рух використовують для виключення механічних перешкод і перевірки пасивного об'єму руху в досліджуваній групі м'язів.

Визначення сліду напруження м'яза першого ступеня є важким і можливим лише для м'язів, які розташовані поверхнево. Сліди такого напруження відчутно за допомогою пальпації в ділянці черевця м'яза, або в місці, де сухожилок м'яза проходить безпосередньо під шкірою.

Другий ступінь сили м'яза визначається через підтримування сегменту кінцівки фізичним терапевтом.

М'яз сили третього ступеня здатний виконувати рух з вагою частини тіла проти сили тяжіння за повною амплітудою руху. Дослідження сили м'язів повинно починатися відразу на третій ступінь. Якщо м'яз може виконати рух частиною тіла, то переходять до тестування 4 ступеня; якщо

немає підтвердження сили 3-го ступеня, розпочинають тестування 2-го чи 1-го ступеня.

Таблиця 2.2 - Шестибальна оцінка м'язової сили за мануальним м'язовим тестом Ловетта (The Manual Muscle Test – ММТ)

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

Тест на силу четвертого ступеня означає таку силу, яка здатна виконати рух проти опору з боку фізичного терапевта. Опір робиться рукою, яку прикладають до дистального сегмента кінцівки. Напрямок опору повинен бути перпендикулярним до площини руху досліджуваного м'яза.

Основи техніки тестування. У техніці тестування незамінними є такі частини:

- позиція пацієнта, що описана для всіх груп м'язів під час дослідження: застосовують переважно ізольовані позиції, наприклад, лежачи чи сидячи;
- стабілізація відділу тіла, в межах якого розміщений цей м'яз: частково задовольняє стабілізацію рівна поверхня, така, як стіл; також регламентовано під час дослідження деяких м'язів утримання нерухомого сегменту кінцівки рукою;

- власне виконання руху: важливою при цьому є амплітуда руху, активність, яку повинен виявити пацієнт; без співпраці з пацієнтом дослідження не дасть необхідного результату;

- по черзі досліджують різні м'язи або групи м'язів, порівнюючи праву і ліву сторони;

- застосування опору при дослідженні сили м'яза 4-5-го ступенів. Наприклад, при тестуванні м'язів, що відводять стегно, дослідник повинен стояти перед пацієнтом і чинити опір руху тільки рукою, а не схилитися над хворим та тиснути на руку пацієнта всією масою тіла. Аналогічно, оцінюючи силу згиначів пальців, дослідник використовує тільки свій палець, а не силу всієї кисті або руки в цілому. Необхідно також робити поправки на вік, стать та загальний стан пацієнта.

Статичний баланс за шкалою Берга (Berg Balance Scale). За шкалою можна оцінити ризик падіння в процесі утримання певної позиції тіла під час пересування. Він включає 14 завдань мобільності (рис. 2.2), із завданнями різного ступеня складності.

Тип балансу	кількість балів (0-4)
1. Сидіння без підтримки	_____
2. Зміна положення: сидіння у стояння	_____
3. Зміна положення: стояння у сидіння	_____
4. Трансфер	_____
5. Стояння без підтримки	_____
6. Стояння із заплющеними очима	_____
7. Стояння звівши ноги разом	_____
8. Стояння: одна стопа попереду іншої	_____
9. Стоячи на одній нозі	_____
10. Поворот тулуба (стопи зафіксовані)	_____
11. Піднімання предметів з підлоги	_____
12. Поворот на 360 градусів	_____
13. Крок на сходінку	_____
14. Простягання вперед стоячи на місці	_____

Всього: _____ (0 - 56)

Рисунок 2.2 - Статичний баланс за шкалою Берга (Berg Balance Scale)

Завдання розділені на 3 області: рівновага сидячи, рівновага стоячи та динамічна рівновага. У сидячій рівновазі завдання полягає в оцінці сидіння без підтримки.

Рівновага стоячи складається з стояння без опори, стояння із закритими очима, стояння з ногами разом, стояння на одній нозі, повороту, щоб подивитися позаду, захоплення предмета з підлоги, простягання вперед із витягнутими руками та розміщення однієї ноги перед іншою. В останньому домені динамічна рівновага оцінюється, коли людина переходить із положення сидячи в положення стоячи, стоячи в положення сидячи, переміщаючись, повертаючись на 360 градусів, ставлячи одну ногу на сходинку.

Кожне завдання оцінюється за 5-бальною порядковою шкалою від 0 до 4 для максимальної оцінки 56. Загалом 0 балів дається, коли особа не може виконати завдання, а 4 дається коли зможе самостійно виконати поставлене завдання.

Інші фактори, які впливають на отримані бали, - це час, потрібний для виконання завдання, час, протягом якого посада може бути утримана, і кількість необхідного нагляду або допомоги. Більше часу, нагляду або необхідність використання допоміжних пристроїв впливає на нараховані бали.

Кожне з 14 завдань супроводжується конкретними інструкціями щодо виконання. Наприклад, під час тестування стояння без опори із закритими очима інструкції такі: «заплющити очі та стояти нерухомо протягом 10 секунд». Якщо пацієнт може безпечно стояти протягом 10 секунд, дається оцінка 4, якщо це можливо стояти 10 секунд під наглядом, оцінка 3, здатність стояти 3 секунди, оцінка 2, нездатність тримати очі закритими 3 секунди, але залишатися безпечною, дає оцінку 1, а оцінка 0 дається, якщо пацієнт потребує допомоги, щоб утриматися від падіння.

Оцінка функціонального стану пацієнта. Для оцінки функціонального стану пацієнта використовуються різні методи, включаючи:

Фізичний огляд: це базовий метод, який включає оцінку загального стану пацієнта, вимірювання антропометричних параметрів (наприклад, ваги, зросту), огляд шкіри, оцінку м'язової сили та рухомості, перкусію та аускультацию органів.

Функціональні тести: це спеціальні тести, які виконуються для оцінки конкретних функціональних аспектів організму. Наприклад, тест ММТ (мануально-м'язове тестування) використовується для оцінки сили м'язів, тест Берга - для оцінки ризику падінь тощо.

Лабораторні дослідження: це аналіз крові, сечі, біохімічні показники, електрокардіограма (ЕКГ), електроенцефалограма (ЕЕГ) та інші тести, які можуть надати інформацію про функціональний стан органів та систем організму.

2.1.3 Методи статистичної обробки результатів

Для кількісної оцінки отриманих даних було застосовано пакет програм Microsoft Excel.

Статистична обробка включала розрахунок таких параметрів як середнє арифметичне, стандартне відхилення та довірчі інтервали.

За допомогою t-критерію було проведено оцінку статистичної значущості отриманих результатів. Використання цих методів дозволило отримати об'єктивну картину досліджуваних явищ.

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводилось на базі Національного військово-медичного клінічного центру «Головний військовий клінічний госпіталь» Міністерства оборони України з жовтня 2023 р. по квітень 2025 р. У науковому дослідженні взяло участь 12 пацієнтів після травматичної ампутації нижньої кінцівки нижче коліна, віком 25-58 років, які перебували у відділенні

реабілітації (амбулаторно) протягом 21 дня. Пацієнтів розподілили випадковим чином на 2 групи: основну (ОГ, n = 6) і контрольну (КГ, n = 6).

Дослідження проводилось в три етапи.

Перший етап (жовтень - грудень 2023 р.). Розробка та затвердження теми кваліфікаційної роботи. Підготовка науково-літературного огляду. Був проведений аналіз сучасних літературних джерел, як вітчизняних, так і зарубіжних авторів, що дозволило встановити загальний стан проблеми, здійснити переклад закордонної літератури, обґрунтувати та розробити індивідуальну програму фізичної терапії. Також на даному етапі, були поставлені цілі та завдання роботи, обрані клінічні методи оцінки, які використовуються для даних захворювань і поглиблені методи вивчення функціонального стану.

Другий етап (січень – грудень 2024 р.). На цьому етапі були проведені основні дослідження, які дозволили відкоригувати завдання досліджень, удосконалити індивідуальну програму фізичної терапії після травматичної ампутації нижніх кінцівок нижче коліна.

На цьому етапі проводилося сформовано констатувальний та формувальний експеримент, обґрунтовано, розроблено та апробовано алгоритм фізичної терапії пацієнта після травматичної ампутації нижньої кінцівки нижче коліна. В констатуючому експерименті на основі обраних методів дослідження оцінювали суб'єктивні/об'єктивні, клініко-функціональні показники стану опорно-рухового апарату та якості життя. Послідовно проведено аналіз кількісних і якісних показників клінікоінструментальних обстежень.

Третій етап (січень - квітень 2025 р.). Проводилася робота по обробленні і узагальненні отриманих даних, складення висновків, оформлення роботи та підготовки до захисту. За темою кваліфікаційної роботи опубліковані тези [27].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Загальні принципи та підходи до реабілітації осіб після транстібіальної ампутації

Під час розробки програми фізичної терапії нами було окреслено організаційно-методичні засоби фізичної терапії осіб після транстібіальної ампутації. Ці підходи ґрунтуються на принципах мультидисциплінарної взаємодії, орієнтації на потреби пацієнта та індивідуальному підборі втручань.

З урахуванням виявлених функціональних порушень, структура реабілітаційної програми була побудована згідно з положеннями Міжнародної класифікації функціонування (МКФ), що охоплює: відновлення анатомо-функціональних характеристик ураженої ділянки (структура і функції), розвиток навичок самообслуговування (рівень активності), а також сприяння соціальній, професійній інтеграції та загальному підвищенню якості життя (рівень участі) (табл.3.1).

Таблиця 3.1 – Добір заходів фізичної терапії відповідно до доменів МКФ

Код МКФ	Домен	Методи оцінки	Засоби ФТ
s75010	Кістки гомілки	Рентген, КТ, МРТ	Консультація хірурга, ортопеда, медикаментозна терапія
s75012	М'язи гомілки		
s75013	Зв'язки і фасції кінцівки		
s8104	Шкіра нижньої кінцівки	Пальпація	Місцеве лікування, захист шкіри, профілактика ускладнень
b280	Фантомний та залишковий біль	Візуальна аналогова шкала (VAS)	Дзеркальна терапія, позиціонування
b7101	Рухливість	Гоніометрія	Пасивна, активна

	суглобів (колінного та кульшового)		розробка рухів
b7401	М'язова витривалість	Шкала Берга, тест утримання рівноваги у положенні стоячи на протезі	Вправи на витривалість, тренування ходьби
b7603	Тонус м'язів	Мануально-м'язове тестування	Статичні вправи, силове тренування, витривалість
b7300	М'язова сила		Силові вправи, тренування функціональної активності
b2351	Вестибулярна функція	Тест утримання рівноваги	Вправи на рівновагу, координацію, пропріоцепцію, робота з балансуючими поверхнями
b4352	Лімфатичні функції	Пальпація, антропометрія	Лімфодренаж, компресійна терапія
d410	Зміна положення тіла	Шкала Берга	Вправи на координацію, рівновагу
d415	Підтримка положення тіла	Шкала Берга, тест утримання рівноваги	Тренування складної ходьби, баланс на одній нозі
d420	Переміщення тіла	Шкала Берга	Активні вправи, ускладнене пересування
d450	Ходьба	Шкала мобільності АМР	Тренування різних типів ходи
d4551	Подолання перешкод		Перешкоди, нерівні поверхні, тренування в реальних умовах
d460	Переміщення в різних місцях		Адаптація до середовища, мобільність поза домом
d465	Переміщення із застосуванням технічних засобів		Навчання користуванню ТЗР, індивідуальний

			підбір засобів
d240	Стрес та психологічна адаптація	Анкета MOS SF-36	Дихальні вправи, релаксація, масаж, соціалізація
d630	Виконання повсякденних справ		Навички самообслуговування, побутові активності
e1151	Допоміжні технічні засоби		Підбір, інструктаж, навчання користуванню
e310	Родина та соціальна підтримка		Включення близьких до процесу реабілітації

Під час розробки програми фізичної реабілітації були враховані ключові методичні принципи:

- Ранній початок. Цей принцип зумовлений високим ризиком виникнення ускладнень після оперативного втручання, таких як гіпокінетичні тромбофлебіти, тромбоемболія легеневої артерії, застійні явища в дихальній системі, пролежні та контрактури. Своєчасне включення пацієнта в реабілітаційний процес дозволяє мінімізувати наслідки гіподинамії, попередити розвиток психоемоційної дезадаптації, астенічних і депресивних розладів, а також значно покращує темпи та якість функціонального відновлення.
- Послідовність і тривалість. Реабілітація після ампутації потребує системного підходу, спрямованого на покращення сили та рухливості збережених сегментів, а також на формування правильної форми кукси. Стійкий ефект досягається лише за умов безперервного та цілеспрямованого втручання, що реалізується в межах чітко організованої реабілітації.
- Етапність. Процес відновлення охоплює кілька рівнів: початковий етап у травматологічному відділенні, подальша спеціалізована стаціонарна або амбулаторна реабілітація в умовах профільних медичних установ. Для кожного з етапів формулюються конкретні завдання відповідно до динаміки стану пацієнта.

- Комплексний підхід. До програми включено методи фізичної терапії, кінезіотерапії, фізіотерапії, мануального й лімфодренажного масажу, а також ерготерапевтичну підтримку. На основі результатів обстежень формується індивідуалізована стратегія реабілітації, що враховує потреби осіб працездатного віку після ампутації гомілки.

Адаптація після операції проходить ефективніше за умов використання цілісної реабілітаційної моделі. Одним із її ключових елементів є підготовка кукси до протезування, зменшення набрякості за допомогою масажу, розвиток рухливості в суміжних суглобах, нарощування витривалості та сенсомоторної чутливості, удосконалення рівноваги та координації.

Участь фізичного терапевта та ерготерапевта є критично важливою: фахівці сприяють відновленню навичок самообслуговування, поверненню до побутової та трудової діяльності, контролюють баланс між навантаженням і відпочинком, допомагають опанувати нові способи виконання щоденних завдань, у тому числі пов'язаних із дозвіллям, навчанням та соціальною взаємодією.

Метод проведення занять з людьми працездатного віку після ампутації нижньої кінцівки на рівні гомілки - індивідуальний.

Під час планування та прогнозуванні реабілітаційних втручань, нами сформовано визначені довгострокові та короткострокові цілі відповідно до SMART-підходу:

Довгострокові цілі:

- досягнення оптимального рівня відновлення статико-динамічної функції при використанні протеза гомілки;
- повноцінне повернення до звичного ритму життя: включення в побутову активність, професійну діяльність, участь у дозвіллі без залежності від допомоги третіх осіб або технічних засобів;
- зниження проявів тривожності та депресивного стану, пов'язаних із втратою кінцівки.

Короткострокові цілі:

- До 7-го дня: зменшення інтенсивності больового синдрому; збільшення м'язової сили та витривалості стегна; покращення амплітуди рухів у великих суглобах ампутованої кінцівки; виконання простих вправ на координацію та баланс; формування позитивного емоційного настрою та мотивації до активної участі у відновленні.
- До 10-го дня: пацієнти самостійно підводяться зі стільця, беруть предмет з підлоги без сторонньої допомоги, маючи протез на кінцівці.
- До 12-го дня: самостійно переходять з положення лежачи на спині у вертикальне, здатен пересуватись у межах приміщення (до 50 м) з використанням допоміжних засобів.
- До 14-го дня: здійснюють ходьбу по рівній поверхні з опорою поза межами приміщення на відстань до 150 м; навчаються долати прості перешкоди довкілля (бордюри, сходинки).
- До 21-го дня: можуть піднятися та спуститися з тротуару або кількох сходинок без поручнів з допомогою опорних засобів або сторонньої підтримки; демонструє здатність переносити невеликі предмети під час ходьби на дистанцію до 10 метрів.

Процес медичної допомоги та навчання осіб із ампутацією є комплексним і потребує залучення фахівців у різних напрямках. До команди реабілітації, крім самого пацієнта, можуть входити лікар-хірург, фізичний терапевт, ерготерапевт, спеціаліст з рекреаційної терапії, протезист, медсестра, соціальний працівник, психолог, консультант із відповідним досвідом, а також координатор медичних послуг [17].

На всіх етапах реабілітації моніторинг функціонального стану пацієнта, контроль рівня болю, оцінка стану шкіри, аналіз змін маси тіла, а також можливих супутніх проблем (наприклад, відчуття болю у попереку або в протилежних кінцях). Також підвищений рівень комфорту при використанні протезу, потреби у відпочинку та відпустці, а також ступінь психологічної адаптації до ампутації [13, 18].

3.2 Програма фізичної терапії осіб після транстібіальної ампутації

Застосування комплексного алгоритму засобів фізичної терапії підпадає під умовні фази формування кукси [10].

I фаза — від операції до зняття швів;

II фаза — від зняття швів (12-14 день) до протезування (1,5 – 2,5 місяці);

III фаза — період постійного протезування.

Саме тому алгоритм засобів фізичної терапії побудований з урахуванням фазності формування кукси (табл.3.1).

У ранній післяопераційний період, коли відбувається найактивніша перебудова тканини кукси, важливо запобігти можливим ускладненням і створити оптимальні умови для якісного відновлення. При проведенні лікування із патологічно зміненими куксами передбачено попередню підготовку до операції. Для цього, поряд із медикаментозним лікуванням, застосовують кінезіотейпування, водні процедури, масаж, редресацію, а також фізичну терапію.

I фаза, яка триває від моменту хірургічного втручання до повного загоєння рани, характеризується некротичними та дегенеративними змінами в пошкоджених тканинах, що супроводжуються репаративними процесами. Для швидкого загоєння та мінімізації ризику ускладнень необхідно забезпечити оптимальні умови відновлення. Починаючи з третьої доби після операції, коли разом з активним формуванням кукси, використовують сеанси УВЧ-терапії, курс якої включає 10 процедур тривалістю 10 хвилин. На 5–6 день дають лампу Соллюкс, яка покращує циркуляцію крові та сприяє виведенню токсичних речовин.

У II фазі, після остаточного загоєння операційного рубця, з метою усунення пошкодження та зменшення больового методу застосування електрофорезу. Терапевтичний курс складається з 12–15 процедур, кожна тривалістю 20 хвилин. У післяопераційний період після ампутації нижніх

кінцівок застосовують також різні фізіотерапевтичні методики, спрямовані на зниження болю [47]. Комплексний підхід, що включає кінезіотерапію, масаж, заняття у водному середовищі та вправи на спеціальних тренажерах, значно сприяє ефективності відновлення.

Комплекс заходів спрямований на аналіз причин ампутації, оцінку терміну її проведення, ступеня дефекту, наявності супутніх захворювань, терміну використання протезів, психоемоційного стану пацієнта, а також визначення можливих протипоказань або показань до заняття фізичними вправами.

До програми фізичної терапії були включені такі методи як (табл. 3.2):

- кінезіотерапія (терапевтичні вправи);
- фізіотерапевтичні процедури;
- масаж;
- постізометрична релаксація;
- кінезіотейпування.

Таблиця 3.2 – Програма фізичної терапії при травматичній транстібіальній ампутації

Програма фізичної терапії при травматичній транстібіальній ампутації			
Ранній післяопераційний період (з 1-го по 7 день)	Завдання: профілактика післяопераційних ускладнень, покращення кровообігу в культі, профілактика контрактур і атрофії м'язів кукси, стимуляція процесів регенерації		
	Кінезіотерапія: Терапевтичні вправи загальнорозвиваючі, спеціальні, ізометричні, дозована ходьба із засобами додаткового пересування (милиці, ходунки).	Фізіотерапевтичні процедури: електрофорез, магнітотерапія, ультразвук.	Масаж: лімфодренажний масаж

Пізній післяопераційний період (з 7 по 21 день)	Завдання: формування правильної кукси, усунення контрактур і рухливості в суглобі, зміцнення м'язів ампутованої кінцівки		
	Кінезіотерапія: вправи загальнорозвиваючі, спеціальні, дихальні, на рівновагу, розслаблення. навчання стояння і ходьби на тимчасовому протезі.	Фізіотерапевтичні процедури: індуктотерапія, електро- і фонофорез, електростимуляція.	Масаж: лімфодренажний та лікувальний масаж
Відновлювальний період (з 21 дня до 3 місяців)	Завдання: підготовка кукси до протезування; підганяння протезу під індивідуальні параметри людини; навчання життя з протезом, повернення людини до трудової діяльності		
	Кінезіотерапія: вправи загальнорозвиваючі, дихальні, на рівновагу і координацію рухів.	Фізіотерапевтичні процедури: магнітотерапія, ультразвук	Масаж: лікувальний масаж

Фізичні терапевти повинні надавати пацієнтам чіткі рекомендації щодо низки питань, зокрема: особливостей хірургічного втручання, тривалості кукси, рівня ампутації, програми відновлення, методів протезування та реалістичних прогнозів щодо кінцевих результатів реабілітації [3].

Спираючись на цю інформацію, пацієнти можуть прийняти зважені рішення щодо подальшого лікування та відновлення.

Період: ранній післяопераційний

Тривалість: 1–7 днів

Основні завдання:

1. Запобігання розвитку післяопераційних ускладнень.
2. Поліпшення кровообігу в ділянці кукси.
3. Недопущення контрактуру і атрофії м'язів.
4. Активізація регенеративних процесів.

Використовувані методи та засоби:

- Кінезіотерапія (терапевтичні вправи).
- Фізіотерапевтичні методики (електрофорез, магнітотерапія, ультразвукова терапія).

- Масажні техніки (лімфодренажний масаж).

Роль кінезіотерапії в ранньому післяопераційному періоді:

1. Запобігання можливим ускладненням (застійні прояви в легенях, атонічні розлади кишечника, тромбози та емболії).
2. Поліпшення кровопостачання кукси.
3. Уникнення м'язової атрофії.
4. Стимуляція процесів загоєння.

Реабілітаційні заходи розпочинають уже в першу добу після операції. До програми входить дихальна гімнастика, вправи для здорових кінцівок. На 2–3 день дають ізометричні напруження для м'язів, що збереглися, а також полегшені рухи у вільних від фіксації суглобах. Пацієнтам рекомендують відмовитися від зниження тазу, обертальні рухи тулубом.

На 5–6 день починають фантомну гімнастику – явне виконання рухів, що є елементом у запобіганні контрактурам і атрофії м'язів кукси.

Режим активності після ампутації:

- Пацієнти з ампутацією нижньої кінцівки переважно користуються постільним режимом.
- Якщо загальний стан дозволяє, на 3–4 день можна використовувати вертикальне положення для тренування рівноваги та зміцнення опорної ноги.
- Навчання пересуванню на міліціях є невід'ємною частиною реабілітації.

Для покращення лімфовідтоку використовуйте еластичне бинтування кукси з додаванням її дренажного положення (рис. 3.1). На 5–6 день знову роблять фантомно-імпульсну гімнастику для профілактики м'язової атрофії.

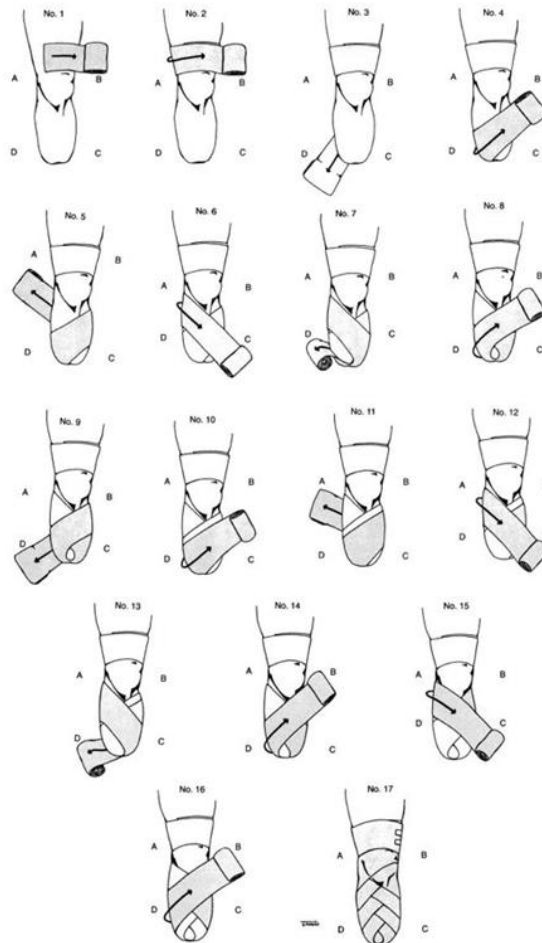


Рисунок 3.1 – Еластичне бинтування кукси

Після зняття швів розпочинається підготовка кукси до протезування . Основна увага приділяється формуванню її опороздатності, збільшенню частини рухів і відновленню функціональної активності м'язів. Для ефективного протезування м'язи необхідно зберегти здатність до скорочення, а їхня сила має бути якомога вищою. Тому особливий акцент робиться на відновлення рухливості в суглобах, які залишилися збереженими після ампутації.

Комплекс фізичних вправ в ранньому післяопераційному періоді:
Висхідне положення – лежачи на спині, руки вздовж тулуба.

➤ одна рука на животі, друга— на грудях. Грудне і черевне дихання.
6–8 хвилин в повільному темпі;

➤ підняти руки вгору – вдих, вернутись у висхідне положення – видих
(5–6 разів);

- тильне і підшвенне згинання здорової стопи (10–12 разів);
- підняти плечі вгору – вдих, опустити – видих (7-8 разів);
- почергове та одночасне згинання здорової ноги в колінному суглобі (8– 10 разів);
- здорова кінцівка зігнута в колінному суглобі, піднімання тазу до гори із затримкою на 3-5 секунд
- відвести ампутовану кінцівку назад — видих, опустити — вдих; лежачи на животі (5-6 разів);
- ізометричне напруження м'язів стегна 4– 6 с. (по 14–16 разів);
- діафрагмальне дихання (6–8 разів);
- відвести ампутовану ногу у бік — вдих, висхідне положення— видих, лежачи на боку (10-12 разів), наведено на рис.5.9.
- лежачи на спині, руки вздовж тулуба долонями вниз. Повернути долоні угору — вдих, висхідне положення — видих. (4—5 раз).

Фізіотерапевтичні методи після ампутації застосовується для профілактики та усунення інфекційних ускладнень, зменшення больових відчуттів і зниження, забезпечення протизапального та детоксикаційного ефекту. Вони також сприяють запобіганню формуванню деформуючих рубців і контрактуру, покращенню кровообігу крові та лімфи, активізації трофічних і регенеративних процесів, а також позитивно впливають на психоемоційний стан пацієнта.

У післяопераційний період застосовують ультрафіолетове проміння (УФО) для лікування післяопераційного шва, можна вибрати електрофорез із новокаїном та антибіотиками. Також в комплекс терапії входять діадинамотерапія, магнітотерапія, ультрафонофорез, лазеротерапія та електросон.

Для контролю динаміки зниження щоденно виконується вимірювання об'єму кукси , що дозволяє оцінити швидкість його зменшення. Ключова

роль фізичного терапевта виникне в найбільш видатній активізації пацієнта, що є в основному заходом для запобігання можливих ускладнень.

Період: пізній післяопераційний період

Тривалість – 7-21 день

Основні завдання:

1. Формування правильної та функціональної кукси.
2. Відновлення рухливості суглобів і усунення контрактуру.
3. Зміцнення м'язового каркаса ампутованої кінцівки.

Методи та засоби реабілітації:

1. Кінезіотерапія – включає загальнорозвиваючі, спеціальні, дихальні вправи, тренування рівноваги, розслаблення техніки, а також навчання стояння та ходьби з тимчасовим протезом.
2. Фізіотерапія – використовується індуктотерапія, електро- та фонофорез, електростимуляція для відновлення нервово-м'язових зв'язків.
3. Масаж – лікувальний і лімфодренажний масаж для покращення кровообігу крові та лімфи.
4. Кінезіотейпування – погіршення зменшення зменшення, покращення трофіки тканини та підтримки м'язового тону.

Для зменшення фантомного болю захворювання світлолікування, електростимуляцію, дарсонвалізацію, діадинамічні струми, електрофорез з новокаїном і йодом, а також грязьові аплікації на область кукси та загальні лікувальні ванни.

Через 2-3 дні після зменшення запальних проявів дають теплові процедури, серед яких радонові, хвойні та сірководневі ванни, що сприяють загальному відновленню речовин.

Основною метою цього етапу є підготовка кукси до використання тимчасового протеза. Шкірний покрив, післяопераційний рубець та м'які тканини кукси, які ще не адаптовані до контакту з гільзою протеза та осьових навантажень, поступово піддаються загартуванню. Починаючи з першої

тижні після операції, пацієнтові смаку м'яко торкатися до верхівки кукси та обережно поплескувати її для підвищення чутливості та адаптації.

У випадку ампутації на рівні гомілки необхідно забезпечити правильне положення кукси, що дозволяє дозволити задній поштовх та природний крок збереженою кінцівкою. У нормальних умовах при випрямленому колінному суглобі вісь гомілки є продовженням осі стегна. Однак, чим коротшою є кукса, тим швидше відбувається контрактура колінного суглоба, і тим складніше її усунути.

Профілактику контрактури необхідно починати в перші дні після операції. Для цього лангету, яка фіксує куксу гомілки та колонний суглоб у випрямленому положенні, захоплюючи всю стегна. Такий метод запобігає розвитку згінальної контрактури.

Для розгинання колінного суглоба можуть використовуватися додаткові методи, зокрема система обтяжень. Один із варіантів – у положенні сидячи на стільці покласти куксу на стіл інший, підклавши валик із піском, а на колінні частини розкласти вантаж вагою 5–8 кг. Розробка контрактури триває до появи перших ознак втоми, після чого вантаж знімається, а пацієнт виконує загальнофізичні вправи, зосереджуючись на інтенсивних розгинальних рухах у колінному суглобі.

Якщо контрактура виражена слабо, а пацієнт вже використовує протез, її можна використовувати за допомогою спеціальних вправ. Для цього лежачи на тварині підкласти валик під колінний суглоб, а на куксу покласти обтяжку (мішок із піском або сіллю вагою 5–8 кг), що сприяє розтягуванню сухожиль та збільшенню амплітуди рухів.

Після повного загоєння операційної рани починається процес поступового тренування кукси та адаптації її до осьового навантаження. Для цього 2–3 рази на день по 10–15 хвилин пацієнт виконує спеціальну вправу:

1. Спочатку хворий натискає куксою на м'яку поверхню.
2. Поступово поверхню змінюють на тверду, вкриту декількома шарами поролону.

3. На початковому етапі пацієнта переносити на куксу до 10% власної маси тіла.
4. Кількість шарів зменшується, а навантаження та час утримання збільшуються.

Через 2–3 тижні після початку осьових завантажень пацієнт зазвичай здатний утримувати рівновагу на твердій поверхні протягом 5 секунд. Це є критерієм готовності до початку ходьби з протезом.

Паралельно з осьовими навантаженнями важливу роль формує правильна форма кукси. Для цього компресійного бінтування (бандажування), яке виконується щоденно:

- Бінтування здійснюється від верхівки до основи кукси.
- Процедура допоможе регулювати тиск рідини в тканинах, зменшити витрати і покращити форму кукси.
- Компресійний бандаж використовується протягом усього дня для досягнення оптимального результату.

Завдяки цим заходам пацієнт адаптується до навантаження, що є на етапі підготовки до використання постійного протеза.

Процес адаптації до тимчасового протеза починається з навчання пацієнта правильно його надягати.

Підготовка до користування протезом

- Перед надяганням протеза на куксу одягають спеціальний чохол із вовни або безшовну панчоху. Це дозволить уникнути травматизації шкіри та забезпечити щільне прилягання кукси до гільзи.

Початкові вправи для адаптації. Після виклику до стояння в протезі пацієнт виконує серію вправ для рівноваги та координації:

1. Перенесення маси тіла зі здорової кінцівки на протезовану та навпаки.
2. Стояння на здоровій нозі з опорою на руки та без неї.
3. Контроль м'язової активності – відвідування напруження та розслаблення м'язів, які беруть участь у русі протезованою кінцівкою.

4. Рухи протезом у положенні стоячи для тренування навичок керування кінцівкою.

Важливим етапом адаптації є догляд за шкірою кукси та її підготовка до навантаження. Пацієнти приймають самомасаж за допомогою м'ячиків, щиточок та інших засобів для стимуляції шкірної чутливості та кровообігу.

Після освоєння початкових вправ пацієнт переходить до навчання пішки. Початкові етапи включають:

1. Ходьба на паралельних брусах – перші кроки з підтримкою.
2. Використання допоміжних засобів – милиць (пахвових або підлікових), ходунків або палиць. Вибір залежить від конструкції протеза, рівня ампутації, фізичного стану та віку пацієнта.
3. Освоєння опорної та переносної фази кроку, щоб виробити правильний руховий стереотип.

Неправильне користування милицями чи палицями може привести до зайвого напруження м'язів, порушення ходи, спотворення поставити та навіть розвиток ускладнень, таких як парези верхніх кінцівок чи натирання.

Під час навчання стояння та ходьби необхідно звертати увагу на рівномірний розподіл ваги між кінцями. Надмірне навантаження на здоров'я ноги може призвести до швидкої втоми, болю в стопі та гомілці, а також порушення постави.

Для навчання стояння після ампутації гомілки застосовуються спеціальні вправи, які сприяють покращенню рівноваги, зміцненню м'язів та формуванню правильної постановки:

- стоячи з палицею, рівномірно розподілити вагу тіла на ноги;
- стояти, палиця горизонтально витягнута вниз руками;
- стояти, відведення рук в сторони;
- стоячи, покласти руки за голову;
- стояти, піднімання рук вгору;
- стояти, руки на пояс; повороти тулуба вправо – вліво;

- стояти, руки в сторони; нахил тулуба вперед, назад;
- стояти, руки за голову; нахил тулуба вправо, вліво;
- стоячи з палицею, відвести протез в сторону;
- стоячи з палицею, відведіть здорову ніг у бік;
- стоячи з палицею, підняти протез вперед;
- стоячи з палицею, піднімайте здорову ногу вперед;
- стоячи з палицею, крок протезом в сторону; перенести вагу тіла на протез;
- стоячи з палицею, крок здорової ноги в бік; рівномірно розподілити навантаження на ноги.

Після початкової адаптації до протеза необхідно зменшити використання допоміжних засобів опори. Це досягається шляхом тренування правильної техніки ходьби та зміцнення м'язів тіла.

Основні завдання навчання ходьбі

- Формування симетричної енергозберігаючої ходи.
- Розвиток стійкості та рівноваги.
- Вироблення ритмічності та природності рухів.

На початкових етапах використання техніки розучування кроку:

1. Приставний крок із протезованої кінцівки
 - Починається зі згинання в кульшовому суглобі.
 - Колінний суглоб згинається без присідання на здорову ногу.
 - Протез виноситься вперед прямолінійним рухом, без заносів у бік.
2. Приставний крок зі здорової кінцівки
 - Спочатку крокся робиться здоровою ногою.
 - Потім протез переноситься вперед на довжину звичайного кроку.
 - Колінний суглоб розгинається рухом кукси назад.
3. Навчання рівномірній та ритмічній ходьбі
 - Важливо слідкувати за правильною постановою.
 - Кроки повинні бути однаковою довжиною та невеликими.

- Ходьба розвивається по прямій лінії, без розставлення ніг у стороні.

Тривалість тренувань на початку триває 15–20 хвилин, протягом 3–4 днів тривалість ходьби збільшується. У подальшому тренуванні можна досягти 1–2 години з перервами. Регулярне виконання вправі пацієнту швидше адаптуватися до протеза та відновити впевненість у самостійному пересуванні.

Ходьба по сходах здійснюється двома способами і освоювалась усіма ампутованими швидко.

Підйом. I спосіб. Однією рукою спертися на палицю, інший - на перила. Поставити ногу на сходинку, якщо це нога, найближча до поручнів, одночасно переставити і палицю, якщо це нога на стороні палиці, слід одночасно зробити перехоплення рукою по перилах. Потім поставити на ту ж сходинку протез, відповідно або переставивши протилежну палицю, або зробивши перехоплення рукою.

II спосіб. Спертися рукою на палицю. Поставити здорову ногу на сходинку, потім поставити палицю і протез на ту ж сходинку

Спуск. I спосіб. Спираючись на палицю і перила, зробити перехоплення рукою і переставити на нижню сходинку палицю і протез. Потім приставити на ту ж сходинку ногу.

II спосіб. Спираючись тільки на палицю, переставити палицю і протез на нижню сходинку. Потім приставити на ту ж сходинку ногу.

Фізіотерапія була націлена повноцінне формування кукси, повернення нормальної здатності м'язів до скорочення, їх сили та функціональності суглобів ампутованої кінцівки, подолання м'язової атрофії, контрактур кукси та всього організму, активізації серцево-судинної та інших систем, покращення загального стану та зміцнення здоров'я пацієнта застосовувалися методи фізіотерапії.

Серед них були індуктотермія, мікрохвильова та діадинамічна терапія, електро- та фонофорез з препаратами, електростимуляція, аплікації парафіну

та озокериту, грязелікування. Для усунення контрактур, повного відновлення функцій суглобів та збільшення м'язової сили ампутованої кінцівки застосовувалася механотерапія.

Кінезіотейпування. Процедура тейпування була спрямована на покращення лімфодренажної функції та зменшення напруги в м'язах і сухожиллях кукси.

У тренувальні дні застосовувалося м'язово-зв'язкове тейпування, головною метою якого є зменшення болю та зниження навантаження на сухожилля, що з'єднують м'язи з кістками. Для цього робоча частина пластиру натягувалася таким чином, щоб рівномірно розподіляти силу зв'язок і стабілізувати сполучнотканинний апарат.

У дні відпочинку та розвантаження тейп накладався за аналогічним принципом, проте його база закріплювалася в області лімфатичного вузла, а смужки спрямовувалися відповідно до відтоку лімфи.

Ефективність процедури оцінювали за візуальною аналоговою шкалою болю (ВАШ) за десятибальною системою, де 10 відповідало максимальному рівню больових відчуттів.

Період: відновлювальний

Тривалість – з 21-ого дня до 3-ьох місяців

Основні завдання:

1. Покращення загального самопочуття пацієнта та зміцнення впевненості у впевненому володінні протезом і навичками ходьби;
2. Підвищення функціонального стану серцево-судинної, дихальної та травної систем;
3. Зміцнення м'язів кукси та розвиток її опороздатності, укріплення м'язів тулуба, рук і здорової кінцівки, корекція перекосу таза та дефектів постави, формування рівноваги та ефективного механізму ходьби;
4. Закріплення стійких навичок користування протезом;
5. Адаптація до побутових навантажень і посильних фізичних навантажень.

У цьому періоді застосовувалися різні методи фізичної терапії, зокрема ізометричні, загальноукріплюючі та спеціальні вправи, тренування рівноваги та координації рухів, а також фізіотерапія.

Процес відновлення розпочався після адаптації пацієнта до тимчасового протеза та його заміни на постійний. Перед початком навчання ходьби було необхідно перевірити правильність підгонки протеза до кукси та його посадки.

Техніка ходьби та методика навчання залежали від конструкції протеза, особливостей ампутації та загального стану пацієнта. Особливо обережно й поступово збільшували навантаження у пацієнтів із ампутацією, спричиненою діабетом чи атеросклерозом, а також у людей похилого віку, ретельно контролюючи реакцію серцево-судинної системи.

Етапи навчання ходьби на протезі:

➤ Початковий етап – формування рівномірної опори на обидві ноги, тренування переносу маси тіла у фронтальній площині. Першим кроком було навчання правильного переносу ваги тіла при ходьбі між паралельними брусами.

➤ Основний етап – розвиток навичок перенесення маси тіла в сагітальній площині, тренування опорної та переносної фази кроку як протезованої, так і здорової кінцівки. Після впевненого виконання цих вправ пацієнт переходив до ходьби з допоміжними засобами – милицями (підліктювими або пахвовими), ходунками, палицями (однією чи двома).

➤ Заключний етап – адаптація до ходьби у різних умовах, включаючи подолання перешкод, таких як сходи, пандуси тощо.

До комплексу фізичної терапії, тривалість якого сягала 40–45 хвилин, входили загальнорозвивальні та дихальні вправи, тренування рівноваги й координації рухів. Використовували вправи з гумовими амортизаторами, опором для кукси, вихідними положеннями сидячи, лежачи на спині, животі, боці. Додатково застосовували вправи з гантелями, еспандерами, набивними

м'ячами, палицями, заняття на гімнастичній стінці, упори та виси для зміцнення м'язів тулуба, верхніх кінцівок і здорової ноги.

Для самоконтролю за правильною технікою виконання вправ та поставою під час ходьби пацієнти використовували настінні дзеркала, що дозволяло своєчасно коригувати помилки.

У повсякденному житті людина з ампутацією нижньої кінцівки стикається з різними перешкодами, такими як спуски та підйоми сходами або пересування пандусами. Спосіб подолання цих перешкод залежав від особливостей комплектуючих протеза, зокрема конструкції колінного модуля, який визначав варіанти пересування. Важливу роль відіграло правильне положення стопи та використання поручнів, що значно полегшувало процес ходьби.

Ходьбу з кроками однакової довжини виконують на спеціальних доріжках зі слідами, підбираючи оптимальну довжину кроку індивідуально для кожного пацієнта. У міру покращення рівноваги та стійкості довжина кроку поступово збільшується до найбільш комфортної. Для контролю правильності рухів і постави рекомендується використовувати дзеркала.

Якщо протез відхиляється вбік, застосовуються додаткові вправи, такі як ходьба приставним кроком у бік здорової ноги, перехресний крок або рух по вузькій доріжці. Після освоєння ходьби по рівній поверхні для покращення координації та рівноваги вводяться вправи з подоланням перешкод – бар'єрів різної висоти та ширини, починаючи з найнижчих. Також тренуються ходьба з поворотами та зміною напрямку. На початкових етапах подолання бар'єрів рекомендується використовувати страховку.

Одним із ключових елементів реабілітації є навчання ходьби по нерівній поверхні. Важливим випробуванням для пацієнта є подолання перешкод різної щільності, висоти та ширини, що допомагає впевнено адаптуватися до повсякденних умов пересування.

Завершальний етап навчання користування протезом у приміщенні – це освоєння навичок вставання з підлоги та вміння сідати на неї. Щоб сісти на

підлогу, необхідно відставити протез злегка назад і вбік, нахилитися вперед, зігнути здорову ногу та протез у коліні, спертися на руки, а потім плавно сісти через бік.

3.3 Оцінка ефективності програми фізичної терапії осіб після транстібіальної ампутації

Для визначення вихідного стану пацієнтів, при ампутації на рівні гомілки було проведено реабілітаційне обстеження. Для оцінки функціонального стану використовували методи гоніометрії та мануально-м'язового тестування (ММТ), а також шкалу Берга (Berg Balance Scale) для визначення балансу у положенні стоячи. Обстеження здійснювали двічі – на початку та в кінці курсу фізичної терапії.

У дослідженні взяли участь 12 чоловіків з ампутацією на рівні гомілки, які проходили протезування в Національному військово-медичному клінічному центрі «Головний військовий клінічний госпіталь» Міністерства оборони України. Тривалість їхнього перебування в медичному закладі в середньому становила три тижні.

Під час занять здійснювався поточний контроль основних фізіологічних показників – частоти серцевих скорочень (ЧСС), артеріального тиску (АТ) та частоти дихання (ЧД). Отримані дані дозволяли контролювати адекватність фізичного навантаження та оцінювати адаптивні реакції організму на проведені вправи (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Показники амплітуди рухів ампутованої нижньої кінцівки осіб з ампутацією на рівні гомілки до реабілітації

Назва руху	Основна група (n=6)	Контрольна група (n=6)
Згинання гомілки	130,5°	129,5°

Приведення гомілки	15,2°	14,8°
Відведення гомілки	18,6°	19,1°

Примітки: $p < 0.05$ при порівнянні показників ОГ та КГ.

Отримані результати вказують на позитивні зміни в амплітуді рухів нижньої кінцівки після курсу фізичної терапії. Згинання гомілки в основній групі до і після курсу фізичної терапії 140,5° проти 130,5°; приведення гомілки 18,2° проти 15,2°; відведення гомілки 22,6° проти 18,6° (табл.3.3).

Результати контрольної групи також вказують на позитивні зміни, хоча вони менш виражені, ніж у основній групі.

Згідно з протоколами надання медичної допомоги ветеранам Збройних Сил США, які зазнали ампутації, інтенсивність болю оцінюється за допомогою візуальної аналогової шкали болю (ВАШ). Вимірювання за ВАШ проводилися до початку, в середині та в кінці реабілітації (табл. 3.4).

Таблиця 3.3 – Показники амплітуди рухів ампутованої нижньої кінцівки осіб з ампутацією на рівні гомілки після реабілітації

Назва руху	Основна група (n=6)	Контрольна група (n=6)
Згинання гомілки	140,5°	137,6°
Приведення гомілки	18,2°	16,8°
Відведення гомілки	22,6°	20,6°

Примітки: $p < 0.05$ при порівнянні показників ОГ та КГ.

Фантомний біль переважно проявлявся та посилювався у вечірній час. Для його зменшення пацієнтам призначали прегабалін у дозах, підібраних індивідуально, проте ефективність знеболення часто була недостатньою.

У хворих, які перенесли ампутацію на рівні гомілки, виникали труднощі з загоєнням післяопераційної рани, що потребувало використання вакуумної терапії для покращення процесу загоєння на всіх його етапах.

Окрім цього, пацієнти страждали від вираженого фантомного больового синдрому, що посилювався у вечірні години. Інтенсивність болю за візуально-аналоговою шкалою варіювалася від 7 до 9 балів навіть у стані спокою (табл.3.4).

Результати аналізу інтенсивності больових відчуттів за шкалою ВАШ протягом реабілітаційного періоду свідчать про позитивну динаміку у зниженні болю в пацієнтів обох груп, хоча характер змін відрізняється.

До початку реабілітації больові відчуття середньої інтенсивності (4–6 балів) частіше спостерігалися у пацієнтів контрольної групи ($37,0 \pm 5,0\%$) порівняно з основною ($25,2 \pm 3,8\%$), тоді як сильний біль (7–9 балів) мав приблизно однакову частоту проявів: $29,1 \pm 4,1\%$ у основній групі та $28,0 \pm 4,0\%$ у контрольній. Легкий біль (1–3 бали) відзначався у $35,7 \pm 5,2\%$ і $35,0 \pm 5,1\%$ відповідно.

Таблиця 3.4 – Інтенсивність відчуття болю за шкалою ВАШ за період реабілітації, %

Інтенсивність больових відчуттів (за шкалою ВАШ)	Основна група (n=6)	Контрольна група (n=6)
До початку реабілітації		
від 1 до 3	$35,7 \pm 5,2$	$35 \pm 5,1$
від 4 до 6	$25,2 \pm 3,8$	$37 \pm 5,0$
від 7 до 9	$29,1 \pm 4,1$	$28 \pm 4,0$
В середині реабілітації		
від 1 до 3	$29,6 \pm 4,2$	$31,6 \pm 4,8$
від 4 до 6	$42,2 \pm 5,7$	$42,1 \pm 5,7$
від 7 до 9	$28,6 \pm 3,8$	$26,3 \pm 3,9$
В кінці реабілітації		

від 1 до 3	29,6±3,9	85,4±10,1
від 4 до 6	47,1±6,5	9,5±0,9
від 7 до 9	23,3±3,2	5,1±0,6

У середині реабілітації в обох групах відбулося зменшення частоти вираженого болю (7–9 балів) – до 28,6±3,8% у основній групі та 26,3±3,9% у контрольній. Водночас зросла частка пацієнтів із середнім рівнем болю (4–6 балів), яка склала 42,2±5,7% в основній групі та 42,1±5,7% у контрольній. Легкий біль спостерігався у 29,6±4,2% пацієнтів основної групи та 31,6±4,8% контрольної.

До кінця реабілітації відбулися суттєві зміни у розподілі больових відчуттів. У контрольній групі відзначено значне збільшення частки пацієнтів із мінімальним рівнем болю (1–3 бали) – до 85,4±10,1%, тоді як у основній групі цей показник залишався на рівні 29,6±3,9%. Частка середньої інтенсивності болю (4–6 балів) у контрольній групі різко зменшилася до 9,5±0,9%, а у основній групі, навпаки, зросла до 47,1±6,5%. Виражений біль (7–9 балів) у контрольній групі значно зменшився (5,1±0,6%), тоді як у основній залишався на рівні 23,3±3,2%.

Отримані результати свідчать про позитивний вплив алгоритму застосування фізичної терапії на зниження болю, хоча в основній групі больові відчуття зменшувалися поступово, тоді як у контрольній групі спостерігалось більш різке зниження інтенсивності болю наприкінці реабілітації. Це може свідчити про ефективність запропонованого підходу в контрольній групі або про те, що основна група потребує довшого періоду адаптації до терапії. Подальші дослідження дозволять детальніше оцінити механізми цих змін та оптимізувати стратегії фізичної терапії для пацієнтів з ампутацією.

Додатково варто зазначити, що реабілітаційні заходи в обох групах сприяли покращенню загального функціонального стану пацієнтів. Особливо важливим фактором є утримання рівноваги, оскільки ця навичка визначає

здатність осіб з ампутаціями до виконання рухів, необхідних у повсякденному житті. Виконання вправ на рівновагу дозволило покращити координацію рухів і сприяло підвищенню рівня самостійності пацієнтів.

Крім того, у ході реабілітації відзначалося покращення показників серцево-судинної системи. Артеріальний тиск пацієнтів стабілізувався, а хвилинний об'єм кровообігу зазнав позитивних змін, що свідчить про адаптацію організму до нових умов функціонування. Спостерігалось також зниження м'язового тонуусу внаслідок зменшення рівня болю, що сприяло покращенню загального фізичного стану пацієнтів.

Таким чином, результати дослідження підтверджують ефективність фізичної терапії у зниженні фантомного болю та болю в куксі, покращенні рівноваги, нормалізації кровообігу та загального функціонального стану пацієнтів після ампутації нижніх кінцівок. Подальші дослідження дозволять вдосконалити підходи до реабілітації та підвищити її ефективність.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичної літератури свідчить про те, що ефективність фізичної терапії після ампутації нижніх кінцівок залежить від комплексності відновлювальних заходів. Травматична ампутація на рівні гомілки супроводжується значними змінами у функціональному стані пацієнта, що включають больові синдроми, порушення рівноваги, зниження м'язової сили та загальне обмеження рухливості. Відповідні реабілітаційні заходи мають на меті зменшення болю, покращення функціонального стану та підвищення якості життя пацієнтів.

2. Вивчення етіології та патогенезу ампутації нижньої кінцівки свідчить, що основними причинами травматичної ампутації гомілки є вибухові та вогнепальні поранення. Патогенез включає пошкодження м'язів, судин, нервів, що спричиняє больові відчуття, обмеження рухливості, а також тривалу фазу загоєння кукси. Вивчено особливості функціонального стану хворих до і після фізичної терапії. Застосовані інноваційні методи діагностики його стану, що відповідають меті та завданням дослідження. Нами було розроблений алгоритм фізичної терапії для пацієнтів з ампутацією на рівні гомілки, що включає:

- використання заходів фізичної терапії для оптимізації процесу загоєння;
- застосування дзеркальної терапії для зменшення фантомного болю;
- використання вправ для розвитку рівноваги та стабілізації ходи;
- тренування м'язів тулуба та збереженої кінцівки для компенсації навантаження.

Програма спрямована на покращення якості життя, прискорення адаптації та підвищення рівня фізичної активності пацієнтів.

3. Експериментальна перевірка ефективності фізичної терапії показала позитивний вплив фізичної терапії на зниження больового синдрому, покращення рівноваги, зміцнення м'язів.

Таким чином, запропонована програма фізичної терапії сприяє поступовій адаптації пацієнтів до протезування, покращенню фізичних якостей та функціональних можливостей організму. Подальші дослідження дозволять вдосконалити підходи до реабілітації та підвищити її ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабова ІК, Рожков ВС. Санаторно-курортна реабілітація військовослужбовців в Україні: публічно управлінський аспект. Публічне управління і адміністрування в Україні. 2020;19:21-26. DOI: <https://doi.org/10.32843/pma2663-5240-2020.19.4>
2. Бабова ІК. Реабілітація хворих після ендопротезування кульшового суглоба (в умовах спеціалізованого реабілітаційного відділення): монографія. Одеса: «Поліграф»; 2020. 152 с.
3. Беспаленко АА, Щеглюк ОІ, Кіх АЮ, Бур'янов ОА, Волянський ОМ, Корченко ВВ та ін. Алгоритм реабілітації військовослужбовців з ампутацією кінцівок на основі мультипрофесійного та індивідуального підходу. Український журнал військової медицини. 2020;1:64-72.
4. Болотов ДД, Юдин ВЕ, Поправка СН, Стариков СМ. Приоритетные проблемы пациентов с ампутациями в результате травматического отчленения нижних конечностей. Вестник восстановительной медицины. 2016;3(73):52-7.
5. Борзих ОВ, Лакша АМ, Шипунов ВГ, Борзих НО, Савка ІС, Цівина СА. Лікування поранених з дефектами тканин кінцівок. Проблеми травматології та остеосинтезу. 2015;1(1):10-3.
6. Брега ЛБ, Ногас АО. Фізіотерапія. Рівне; 2017. 212с.
7. Бур'янов ОА, Лакша АМ, Ярмолюк ЮО, Лакша АА. Етапне хірургічне лікування постраждалих з вогнепальними пораненнями кінцівок. Літопис травматології та ортопедії. 2015;1-2(31-32):50-2.
8. Бур'янов ОА, Савка ІС, Ярмолюк ЮО, Цівина СА, Кіх АЮ, Беспаленко АА. Хірургічне лікування постраждалих з ампутаціями при бойових ураженнях нижніх кінцівок. Therapia. Український медичний вісник. 2015;10:22-4.

9. Бур'янов ОА, Страфун СС, Шлапак ПП, Лакша АМ, Галушко ОА, Ярмолюк ЮО та ін. Вогнепальні поранення кінцівок: методичні рекомендації. Київ; 2015. 46 с.

10. Василюк СМ, Павлюк НМ. Аналіз клінічного перебігу та операційного лікування пацієнтів із критичною ішемією нижньої кінцівки. Шпитальна хірургія. Журнал ім. Л. Я. Ковальчука. 2020;(2):92-6.

11. Вовканич АС. Вступ до фізичної реабілітації. Львів: Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського (ЛДУФК); 2013. 184 с.

12. Гайко ГВ, Страфун СС, Бур'янов ОА, Борзих ОВ, Долгополов ОВ, Лисак АС та ін. Компартмент синдром при вогнепальних пораненнях кінцівок: методичні рекомендації. Київ; 2015. 24 с.

13. Герасименко ОС. Ефективність комплексної програми фізичної реабілітації осіб з ампутаційними дефектами нижньої кінцівки на рівні гомілки. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 15. Науковопедагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ; 2016;5(75):26-30.

14. Герасименко ОС. Засоби програми комплексної фізичної реабілітації осіб з ампутаціями нижніх кінцівок на рівні гомілки. Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ; 2016;6(76):52-7.

15. Герасименко ОС. Передумови розробки комплексної програми фізичної реабілітації осіб з ампутаціями нижніх кінцівок на рівні гомілки. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2016;23:50-9.

16. Глиняна ОО, Копчинська ЮВ, Худецький ПО. Фізична терапія при хірургічних захворюваннях: навч. посібник для студ. спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія», спеціалізації «Фізична терапія, ерготерапія». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2020; 207 с.

17. Гур'єв СО, Лисун ДМ, Максименко МА, Курачено ІП. Клінікоепідеміологічні характеристики постраждалих внаслідок АТО на сході України, яким була надано допомогу на до госпітальному (тактичному) та ранньому госпітальному етапі. Травма. 2018;19(2):20-3.
18. Гур'єв СО, Кукуруз ЯС, Яловенко ВА, Волна ІМ. Аналіз досвіду лікування вогнепальних поранень кінцівок. Екстрена медицина: від науки до практики. 2014;2:25-32.
19. Гур'єв СО, Кушнір ВА, Лисун ДМ, Кураченко ІП. Ампутація кінцівок внаслідок сучасних бойових дій: клініко-анатомічний аспект. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2018;3-4(107):35-9.
20. Гур'єв СО, Кушнір ВА, Лисун ДМ, Курачено ІП. Ампутація нижніх кінцівок в умовах сучасних бойових дій: клініко-анатомічний аспект. Травма. 2018;19(4):7-10.
21. Доманский АН, Селиванова АЮ, Богуславский АС. Анализ боевых повреждений нижних конечностей. В: Твердохліб ІВ, редактор. Матеріали XV конф. студ. та мол. учених Новини і перспективи медичної науки; 2015 квітень 15-17; Дніпропетровськ; 2015, с. 116.
22. Дугина ЛВ. Восстановительное лечение бойцов АТО средствами физической реабилитации после ампутации нижних конечностей. Слобожанский научно-спортивный вестник. 2015;2(46):74-7.
23. Єфіменко ПБ. Техніка та методика класичного масажу. Харків: ХНАДУ; 2014:256-8.
24. Клапчука ВВ. Основи реабілітації, фізіотерапії, лікувальної фізичної культури і масажу. Чернівці: Прут; 2006; 208 с.
25. Коробко Л, Маркович О, Чижішин Б. Фахова медична допомога фізичного терапевта з профілактики контрактур після ампутації нижніх кінцівок. Physical Culture and Sport: Scientific Perspective, 2022;(2):81-4.
26. Король СО. Організаційні, діагностичні та лікувальні аспекти надання допомоги при вогнепальних пораненнях стопи. Травма. 2015; 16(5):11-4.

27. Кропова Ю.В., Баннікова Р.О. Фізична терапія осіб з травматичної ампутацією нижньої кінцівки. Матеріали Регіональної наукової інтернет-конференції «Актуальні проблеми фізичного виховання та спорту в сучасних умовах»: збірник наукових праць, 25 листопада 2024, Дніпро, ДНУ ім. О. Гончара. Дніпро, 2024. С.187-191

28. Лоскутов АЕ, Олейник АЕ, Жердев ИИ, Доманский АН, Богуславский АС, Топка ОВ та ін. Опыт лечения огнестрельных переломов конечностей. Проблемы травматологии та остеосинтезу. 2015;1(1):63-4.

29. Лоскутов ОЄ, Жердев П, Доманський АМ, Король СО. Хірургічна тактика лікування вогнепальних поранень кінцівок в умовах багатопрофільної лікарні. Травма. 2016;17(3):169-72.

30. Лябах АП, Міхневич ОЕ, П'ятковський ВМ, Хіміч ОМ. Сучасні підходи до ампутації гомілки у хворих з трофічними розладами нижньої кінцівки: метод, реком. Київ; 2014. 16 с.

31. Мельникова ЕВ, Буйлова ТВ, Бодрова РА, Шмонин АА, Мальцева МН, Иванова ГЕ. Использование международной классификации функционирования (МКФ) в амбулаторной и стационарной медицинской реабилитации: инструкция для специалистов. Вестник восстановительной медицины. 2017;6(82):7-20.

32. Митиш ВА, Пасхалова ЮС. Высокие ампутации нижних конечностей у детей и взрослых. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. М.: Издательство «Перо». 2019; 212 с.

33. Нагалюк ЮВ, Коваль БМ, Літвінова НЮ, Роговський ВМ, Цема ЄВ, Мішалов ВГ. Питання діагностики вогнепальних пошкоджень магістральних судин. Серце і судини. 2015;1:101-9.

34. Нагорна ОБ, Дехтерук ВС. Фізична терапія хворих після ампутації нижніх кінцівок. Реабілітаційні та фізкультурно-реакційні аспекти розвитку людини. 2020;6:23-7.

35. Ольховик АВ. Діагностика рухових можливостей у практиці фізичного терапевта: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет. 2018;146 с.
36. Орлов АГ, Кузьменко ОВ, Гюльмамедов ПФ. Оптимізація хірургічної корекції акральної ішемії верхніх кінцівок. Хірургія України. 2019;4(72):68-72.
37. Павлюк НМ, Василюк СМ. Особливості передопераційної підготовки пацієнтів з оклюзійними захворюваннями артерій нижньої кінцівки. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Медицина. 2020;1(61):71-6.
38. Пасенко МВ, Глиняна ОО. Методика фізичної реабілітації осіб після ампутації нижньої кінцівки на рівні гомілки: Молодий вчений. 2018;2(54):458-61.
39. Пасенко МВ. Кінезіотейпування після ампутації нижньої кінцівки на рівні гомілки : матеріали Міжнар. студ. наук.- практ. конф., м. Київ, 20 квітня. 2018 р. Київ; 2018;231-3.
40. Попадюха ЮА. Сучасні комп'ютеризовані комплекси та системи у технологіях фізичної терапії. Київ: Центр учбової літератури; 2017. 300 с.
41. Попадюха ЮА. Сучасні комплекси, системи та пристрої у реабілітаційних технологіях. Київ: Центр учбової літератури. 2018;656с.
42. Попадюха ЮА. Сучасні роботизовані комплекси, системи та пристрої у реабілітаційних технологіях. Київ: Центр учбової літератури; 2017. 324 с.
43. Русин ВІ, Корсак ВВ, Русин ВВ, Горленко ФВ, Машура ВВ, Пекарь МІ. Непряма реваскуляризація нижніх кінцівок при хронічній ішемії як альтернатива ампутації. Український журнал хірургії. 2016;1-2(30-31):5-10.
44. Трихліб ВІ, Дуда ОК, Майданюк ВП, Ткачук СІ, Завроцький ОІ. Особливості вогнепальних і мінно-вибухових поранень. Здоров'я суспільства. 2015;4(1-2):48-58.

45. Флорикян АК. Современные особенности патогенеза, диагностики и лечения травматической болезни. Харківська хірургічна школа. 2013;1(58):83-6.

46. Цема ЄВ, Хоменко ІП, Беспаленко АА. Чинники ураження та причини ампутацій кінцівок у постраждалих під час воєнного конфлікту на сході України. Хірургія України. 2017;2:7-13.

47. Цимбалюк ВІ, Лузан БМ, Цимбалюк ЯВ. Діагностика й лікування хворих із травматичними ушкодженнями периферичних нервів в умовах бойових дій. Травма. 2015;16(3):13-8.

48. Юрченко ВД, Крилюк ВО, Гудима АА, Заруцький ЯЛ, Романко БС, Кузьмін ВЮ та ін. Домедична допомога в умовах бойових дій: методичний посібник. Київ: Середняк ТК; 2014. 80 с.

49. Язловецький ВС, Верич ГЄ, Мухін ВМ. Основи фізичної реабілітації: навч. Посібник. Кіровоград: РВВ КДПУ імені Володимира Винниченка; 2004. 238 с.

50. Aldington DJ, McQuay HJ, Moore RA. End-to-end military pain management. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 2011;268-275.

51. Barmparas G, Inaba K, Teixeira PG, Joseph J Dubose, Michele Criscuoli, Peep Talving, David Plurad, Donald Green, Demetrios Demetriades. Epidemiology of post-traumatic limb amputation: A National Trauma Databank analysis. *Am Surg.* 2010;76;11:1214-22.

52. Bennett PM, Sargeant ID, Myatt RW, Penn-Barwell JG. The management and outcome of open fractures of the femur sustained on the battlefield over a ten-year period. *Bone Joint J.* 2015;97-B:842-6.

53. Bjerke H, Stuhlmiller D. Extremity vascular trauma. *Medscape.* Nov 12. 2019. URL: <https://emedicine.medscape.com/article/462752-overview>

54. Champion EM, Pritts TA, Dorlac WC, Nguyen AQ, Fraley SM, Hanseman D, et al. Implementation of a military-derived damagecontrol resuscitation strategy in a civilian trauma center decreases acute hypoxia in massively transfused patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75(2):S221-7.

55. Champion HR, Bellamy RF, Roberts CP, Leppaniemi A. A profile of combat injury. *J Trauma*. 2003;54(5):S13-9.
56. Ertl JP, Pritchett JW, Ertl W, Brackett WJ. Lower-extremity amputations. *Medscape*. Apr 22. 2019. URL: <https://emedicine.medscape.com/article/1232102-overview>
57. Fleury AM, Salih SA, Peel NM. Rehabilitation of the older vascular amputee: A review of the literature. *Geriatr Gerontol Int*. 2013;13(2):264-73.
58. Holland SR, Apodaca A, Mabry R. MEDEVAC: survival and physiological parameters improved with higher level of flight medic training. *Mil Med*. 2013;178(5):529-36.
59. Hutchings SD, editor. *Trauma and combat critical care in clinical practice*. Springer International Publishing; 2016. 529 p.
60. National Center for Biotechnology Information [Интернет]. Below-Knee Amputation - StatPearls - NCBI Bookshelf; 7 січ. 2023. URL: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534773/#:~:text=A%20below-knee%20amputation%20\(BKA,and%20corresponding%20soft%20tissue%20structures](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534773/#:~:text=A%20below-knee%20amputation%20(BKA,and%20corresponding%20soft%20tissue%20structures)
61. Palm K, Apodaca A, Spencer D, Costanzo G, Bailey J, Fortuna G, et al. Evaluation of military trauma system practices related to complications after injury. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(6):S465-71.
62. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. Feb 2014;25(1):1-8.
63. Ramasamy MA. Outcomes of IED Foot and Ankle Blast Injuries. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*. 2013;95(5):1-7. doi: 10.2106/jbjs.k.01666
64. Sheehan TP, Gondo GC. Impact of limb loss in the United States. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014;25:9-28.
65. Shin MK, Yang HS, Yang HE, Kim DH, Ahn BR, Kwon H, et al. Effects of lumbar strengthening exercise in lower-limb amputees with chronic low back pain. *Ann Rehabil Med*. 2018;42:59-66.

66. Shirota C, Simon AM, Kuiken TA. Transfemoral amputee recovery strategies following trips to their sound and prosthesis sides throughout swing phase. *J Neuroeng Rehabil.* 2015;12:78-9.
67. Siddle L. (2004). The challenge and management of phantom limb pain after amputation. *British journal of nursing*, 13(11), 664–667. <https://doi.org/10.12968/bjon.2004.13.11.13226>
68. Sinha R, van den Heuvel WJ, Arokiasamy P. Adjustments to amputation and an artificial limb in lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int.* Apr 2014;38(2):115-121.
69. Sions JM, Beisheim EH, Manal TJ, Smith SC, Horne JR, Sarlo FB. Differences in physical performance measures among patients with unilateral lower-limb amputations classified as functional level K3 versus K4. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018;99:1333-41.
70. Taylor AM, Phillips K, Patel KV, et al. Assessment of physical function and participation in chronic pain clinical trials: IMMPACT/OMERACT recommendations. *PAIN* 2016;157:1836–50.
71. Thorson CM, Dubose JJ, Rhee P, Knuth TE, Dorlac WC, Bailey JA, et al. Military trauma training at civilian centers: a decade of advancements. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(6):S483-9.
72. Tranberg R, Zügner R, Kärrholm J. Improvements in hip- and pelvic motion for patients with osseointegrated trans-femoral prostheses. *Gait Posture.* 2011;33(2):165-8.
73. Tsema IE, Besspalenko A. Analysis of limb amputations during armed conflict at the East of Ukraine. *Norwegian Journal of Development of the International Science.* 2016;(1):79–80.
74. Tsema IE, Besspalenko A. Analysis of limb amputations during armed conflict at the East of Ukraine. *Norwegian Journal of Development of the International Science.* 2016;(1):79-80.

75. Tuncay T, Musabak I. Problem-focused coping strategies predict posttraumatic growth in Veterans with lower-limb amputations. *Journal of Social Service Research*. 2015/08/08 2015;41(4):466-483.

76. Tuncay T, Musabak I. Problem-focused coping strategies predict posttraumatic growth in Veterans with lower-limb amputations. *Journal of Social Service Research*. 2015/08/08 2015;41(4):466-483.

77. Uustal H, Meier RH 3rd. Pain issues and treatment of the person with an amputation. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014;25:45-52.

78. Varma P, Stineman MG, Dillingham TR. Epidemiology of limb loss.

79. Varma P, Stineman MG, Dillingham TR. Epidemiology of limb loss. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. Feb 2014;25(1):1-8.

80. Wasser JG, Herman DC, Horodyski M, Zaremski JL, Tripp B, Page P, et al. Exercise intervention for unilateral amputees with low back pain: study protocol for a randomised, controlled trial. *Trials*. 2017;18:630.

81. Webster JB, Poorman CE, Cifu DX. Guest editorial: Department of Veterans Affairs Amputations System of Care: 5 years of accomplishments and outcomes. *J Rehabil Res Dev*. 2014;51(4):vii-xvi.

82. Wegener ST, Mackenzie EJ, Ephraim P, Ehde D, Williams R. Self-management improves outcomes in persons with limb loss. *Arch Phys Med Rehabil*. Mar 2009;90(3):373-380.

83. White Book on Physical and Rehabilitation Medicine in Europe. Introduction, Executive Summary and Methodology. *Eur J Rehabil Med*. 2018; 54(2): 125-55.

84. Wong CK, Ehrlich JE, Ersing JC, Maroldi NJ, Stevenson CE, Varca MJ. Exercise programs to improve gait performance in people with lower limb amputation: A systematic review. *Prosthet Orthot Int*. 2016;40:8–17.

85. Wright BR. Traumatic amputation. *J Emerg Nurs*. 1987 Sep-Oct;13(5):3

86. Yoo S. Complications following an amputation. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014;25:169-78