

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра спортивної, фізичної та реабілітаційної медицини, фізичної терапії,
ерготерапії

Магістерська робота

за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація»

на тему: «Фізична терапія пацієнтів з білатеральною ампутацією нижніх
кінцівок внаслідок мінно-вибухової травми»

Виконав: студент 2 курсу

групи 4-23-308

IV медичного факультету

Спеціальності 227 «Терапія та реабілітація»

Парамонов Максим Станіславович

Керівник: доцент, к.мед.н. Самойлова Ганна Петрівна

Рецензент: доцент, к.мед. н. Марковська О.В.

Харків – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 Розділ. Сучасні погляди на реабілітацію після білатеральних ампутацій нижніх кінцівок: особливості проявів, підходи до діагностики та лікування..	7
1.1. Огляд літератури	7
1.2. Анатомо-фізіологічні особливості пацієнтів із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок	13
1.3. Наслідки мінно-вибухових травм і їхній вплив на функціональний стан пацієнтів	20
1.4. Роль фізичної терапії у реабілітації пацієнтів з ампутаціями	23
1.5. Методи фізичної терапії та їх застосування.....	25
Висновки до розділу 1	39
2 Розділ. Методика дослідження	41
2.1. Загальна характеристика обстежуваних пацієнтів	41
2.2. Методики дослідження.....	42
2.2.1. Оцінка больового синдрому	42
2.2.2. Оцінка функціонального стану та рухових можливостей.....	43
2.2.3. Оцінка м'язової сили	44
2.2.4 Оцінка повсякденної функціональної незалежності	45
2.3 Методи статистичної обробки результатів дослідження.....	46
Висновки до розділу 2	47
3 Розділ. Результати дослідження	48
3.1. Характеристика пацієнтів з білатеральними ампутаціями нижніх кінцівок, які постраждали внаслідок мінно-вибухових травм та методів фізичної терапії	48
3.2. Порівняння ефективності різних підходів до реабілітації.....	57
3.3. Рекомендації щодо оптимізації реабілітації.....	59
Висновки до розділу 3	62
ВИСНОВКИ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
ДОДАТКИ.....	73

Перелік умовних скорочень:

ММТ – мануально – м'язове тестування.

ВАШ – візуальна аналогова шкала болю.

ПТСР – посттравматичний стресовий розлад.

АТ – артеріальний тиск.

ЧСС – частота серцевих скорочень.

ЧД – частота дихання.

ТЗР – технічні засоби реабілітації.

ВСТУП

Актуальність теми. Сьогодення в Україні та світі характеризується значним зростанням кількості мінно-вибухових травм внаслідок військових конфліктів і терористичних актів. Білатеральна ампутація нижніх кінцівок є одним із найтяжчих видів травм, які мають серйозні фізичні, психологічні та соціальні наслідки для постраждалих. Відновлення таких пацієнтів є складним багатофакторним процесом, де фізична терапія займає ключове місце [38].

У сучасних умовах зростає потреба в розробці ефективних програм фізичної реабілітації, які сприяли б покращенню функціонального стану пацієнтів, адаптації до нового способу життя та поверненню до соціальної активності. Проте в науковій літературі недостатньо висвітлено питання адаптації фізичної терапії до специфічних потреб пацієнтів із білатеральною ампутацією. Це зумовлює актуальність обраної теми дослідження.

Мета дослідження. Вивчити вплив фізичної реабілітації у пацієнтів з білатеральною ампутацією нижніх кінцівок. Покращити ефективність фізичної терапії пацієнтів із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок внаслідок мінно-вибухових травм шляхом аналізу існуючих методик і розробки рекомендацій для їх застосування.

Завдання дослідження:

- Провести аналіз літературних джерел щодо особливостей фізичної терапії пацієнтів із білатеральною ампутацією.
- Визначити наслідки мінно-вибухових травм для фізичного та психологічного стану пацієнтів.
- Розробити програму фізичної терапії, адаптовану до потреб пацієнтів із білатеральною ампутацією.
- Перевірити ефективність програми в практичних умовах і сформулювати рекомендації для її впровадження.

Об'єкт дослідження: пацієнти із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок.

Предмет дослідження: фізична терапія, її методи, засоби та ефективність у реабілітації пацієнтів із мінно-вибуховими травмами.

Методи дослідження.

- Теоретичні: аналіз і синтез наукової літератури, систематизація й узагальнення отриманих даних.
- Емпіричні: спостереження, функціональні тести, оцінка фізичного стану пацієнтів.
- Статистичні: аналіз результатів тестування, порівняння отриманих даних до та після застосування програми фізичної терапії.

Наукова новизна роботи. У роботі запропоновано адаптовані методики фізичної терапії для пацієнтів із білатеральною ампутацією, враховуючи специфіку мінно-вибухових травм. Особлива увага приділяється поєднанню функціональних, психоемоційних і соціальних аспектів реабілітації

Практичне значення. Результати дослідження сприятимуть підвищенню якості реабілітації пацієнтів із білатеральною ампутацією та можуть бути використані в реабілітаційних центрах і медичних установах.

Апробація результатів дослідження. За результатами магістерської роботи підготовлено та опубліковано публікацію до участі у ІХ Міжнародній студентській науковій конференції «Сучасні аспекти та перспективні напрямки розвитку науки»(25.04.2025 року, м. Тернопіль, Україна).

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел та додатків. У першому розділі представлено огляд літератури та сучасні погляди на реабілітацію після білатеральних ампутацій нижніх кінцівок, у другому - методи дослідження, у третьому – аналіз результатів і

рекомендації. У роботі 15 рисунків та 11 таблиць. Загальний обсяг роботи – 67 сторінок, список використаної літератури налічує 60 позицій.

1 Розділ. Сучасні погляди на реабілітацію після білатеральних ампутацій нижніх кінцівок: особливості проявів, підходи до діагностики та лікування

1.1. Огляд літератури

Фізична терапія для пацієнтів із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок через мінно-вибухову травму є ключовим елементом у відновленні мобільності, якості життя та психологічного комфорту. Реабілітація поєднує фізичні та емоційні аспекти, забезпечуючи цілісний підхід [56].

Початковий етап спрямований на загоєння ран та профілактику інфекцій, що досягається через належний догляд за куксою. На цьому етапі базові фізичні вправи підтримують м'язовий тонус і кровообіг. Після загоєння розпочинається формування кукси, що має вирішальне значення для комфорту при протезуванні. Це передбачає вправи для рівноваги та відновлення залишкової м'язової сили, включаючи ізометричні вправи та дзеркальну терапію [29].

Наступна фаза – це адаптація до протезів: навчання ходьбі, базовим рухам і щоденним активностям. Особливе значення приділяється емоційному відновленню, адже пацієнти можуть відчувати втрату та психологічний дискомфорт. Психологічна підтримка, самодопомога та консультації сприяють стабілізації емоційного стану.

Інновації, такі як біонічні протези, екзоскелети й роботизовані елементи, пропонують нові можливості для руху та комфорту, змінюючи підхід до реабілітації. Ці сучасні технології сприяють більш природному руху й інтеграції в активне життя. Таким чином, фізична терапія є не лише відновленням після травми, але й шляхом до нової незалежності та життєвої якості [34].

Серед фізіотерапевтичних процедур важливу роль відіграють методики, такі як електростимуляція, магнітотерапія та ультразвукова терапія. Електростимуляція запобігає атрофії залишкових м'язів,

магнітотерапія покращує кровообіг, а ультразвук зменшує болісні відчуття. Такі процедури знижують інтенсивність фантомного болю та поліпшують психофізіологічний стан пацієнта.

Інноваційною методикою для лікування фантомного болю є дзеркальна терапія, яка створює ілюзію відновлення втраченого сегмента тіла через відображення здорової кінцівки, стимулюючи мозкову діяльність і знижуючи біль.

Особлива увага приділяється профілактиці ускладнень, таких як контрактури, фантомний біль чи порушення кровообігу. Спеціалізовані вправи, компресійні пов'язки та активна рухова діяльність сприяють їх запобіганню. Компресійна терапія, зокрема, забезпечує правильне формування кукси та покращує дренаж [49].

Реабілітація таких пацієнтів є багаторівневим процесом, що поєднує фізичні, психологічні та соціальні аспекти. Подвійна ампутація змінює біомеханіку руху, створюючи значні виклики, які потребують індивідуалізованого підходу. Зусилля спрямовані на відновлення балансу, координації та мобільності через спеціалізовані вправи для зміцнення м'язового корсета.

Через збільшене навантаження на верхні кінцівки реабілітаційні програми включають зміцнення м'язів рук і плечей. Це зменшує ризик дегенеративних змін у суглобах, таких як артроз чи синдром карпального каналу. Завдяки комплексному підходу пацієнти отримують умови для максимального відновлення функцій та повернення до активного життя [56].

Психологічний аспект реабілітації має ключове значення, адже подвійна ампутація викликає серйозні емоційні переживання, такі як тривога, почуття безпорадності чи соціальне відчуження. Спеціалісти з психологічної підтримки працюють над формуванням мотивації пацієнта до активної участі в реабілітаційному процесі. Методи психотерапії, індивідуальні консультації та групи підтримки відіграють вирішальну роль у подоланні психологічних бар'єрів.

Реабілітація також передбачає навчання користуванню сучасними протезами, технічне налаштування пристроїв та моніторинг їх ефективності. Інноваційні біонічні технології, що дозволяють виконувати складні рухи, максимально наближені до природних, сприяють відновленню функціональності. Такі пристрої вимагають тривалої адаптації за активної підтримки команди фахівців, зокрема фізіотерапевтів та інженерів [58].

Навички самообслуговування, такі як пересування, догляд за собою та використання допоміжного обладнання, є невід'ємною частиною реабілітації. Вони сприяють поверненню до більшої незалежності й соціальної активності.

Комплексний підхід до реабілітації, що охоплює фізичне, емоційне та соціальне відновлення, забезпечує ефективне повернення пацієнтів до активного життя. Використання інноваційних технологій і сучасних методик значно покращує якість життя та функціональну незалежність.

Розвиток біонічних протезів, що інтегрують електроміографічні сигнали чи нервові імпульси, забезпечує природний контроль рухів протезованих кінцівок. Такі пристрої значно зменшують втому і підвищують мобільність, забезпечуючи адаптацію до фізіології людини. Herr & Clites (2019) засвідчили помітні покращення функціонального стану користувачів біонічних протезів у порівнянні з механічними моделями [57].

Віртуальна реальність стає важливим елементом реабілітації, сприяючи моторному контролю та подоланню емоційних бар'єрів. Згідно з Makin et al. (2020), VR-технології значно знижують фантомні болі та покращують сприйняття протезів, що позитивно впливає на якість життя.

Екзоскелети допомагають відновити мобільність, підтримуючи рівновагу та зменшуючи навантаження на верхні кінцівки. Як показує Contreras-Vidal et al. (2018), ці пристрої є ключовими для фізичної активності пацієнтів із двосторонньою ампутацією [44].

Технологія 3D-друку трансформує виробництво протезів, дозволяючи створювати персоналізовані, доступні за ціною пристрої. Zuniga et al. (2019)

відзначили зручність використання та швидкість виготовлення таких протезів.

Психологічна підтримка залишається основою реабілітації. Втрата кінцівок створює сильний емоційний стрес, що вимагає індивідуальних і групових підходів. Когнітивно-поведінкова терапія допомагає зменшити тривожність і прийняти нові можливості, а групова підтримка знижує соціальну ізоляцію. Робота над позитивним сприйняттям тіла та подолання фантомного болю стають важливими компонентами адаптації [31].

Поєднання сучасних технологій із психологічною реабілітацією створює умови для відновлення мобільності, зменшення болю й емоційного комфорту, забезпечуючи ефективне повернення пацієнтів до активного життя.

Групова терапія та сімейна підтримка відіграють ключову роль у реабілітації, сприяючи відчуттю спільності та зниженню емоційного навантаження. Спілкування з іншими пацієнтами допомагає долати соціальну ізоляцію, а родинна підтримка мотивує до активної участі у відновленні.

Техніки релаксації, такі як дихальні вправи, йога та медитація, знижують рівень стресу та сприяють покращенню фізичного стану через зменшення м'язової напруги й нормалізацію сну. Важливо враховувати культурні та індивідуальні особливості пацієнтів, оскільки ставлення до ампутації та соціальної інтеграції може значно відрізнятись [45].

Подальші дослідження можуть включати вплив новітніх психотерапевтичних методик, зокрема віртуальної реальності, на процес адаптації. Важливим напрямом є аналіз довготривалих ефектів психологічної підтримки та її впливу на якість життя пацієнтів.

Травматичні ампутації, зокрема через мінно-вибухові ураження, супроводжуються високим ризиком ускладнень, серед яких найнебезпечнішою є масивна кровотеча, що може спричинити геморагічний шок. Швидка крововтрата призводить до гіповолемії, порушення постачання кисню та розвитку багатосистемної недостатності [50]. Негайне застосування

гемостатичних заходів, зокрема накладання джгута та інфузійної терапії, є критично важливим. Водночас надмірний або тривалий тиск джгута може викликати ішемічні ураження тканин та компартмент-синдром, що ускладнює подальшу реабілітацію.

Важливою проблемою після ампутації є високий ризик інфекційних ускладнень. Забруднені рани сприяють розвитку патогенних мікроорганізмів, що може призвести до остеомієліту, флегмони чи навіть сепсису. Особливу небезпеку становить правець, адже *Clostridium tetani* активно розмножується у тканинах з обмеженим доступом кисню. Тому пацієнтам необхідне своєчасне введення антиправцевої сироватки та антибактеріальна терапія [48].

Ще одним ускладненням є розвиток некрозу внаслідок порушення кровопостачання. Ішемія навколишніх тканин може потребувати некректомії або повторної ампутації для запобігання подальшому поширенню ураження.

Серед судинних ускладнень найнебезпечнішими є тромбози та тромбоемболія. Зниження рухової активності, пошкодження судин та гіперкоагуляція підвищують ризик утворення тромбів, які можуть спричинити тромбоемболію легеневої артерії та серцево-легеневу недостатність. Для профілактики необхідний контроль коагуляції, антикоагулянтна терапія та рання мобілізація пацієнта [30].

Таким чином, ускладнення після травматичних ампутацій є багатофакторними та потребують комплексного підходу. Ефективне лікування включає швидке зупинення кровотечі, профілактику інфекцій, мінімізацію ризиків тромбоутворення та контроль стану залишкової кінцівки для запобігання некрозу. Якість медичної допомоги визначає успішність реабілітації.

Одним із поширених післяопераційних синдромів є фантомний біль, спричинений змінами у сенсорній обробці мозку. Він варіюється від легкого поколювання до сильних судом, що ускладнює реабілітацію та адаптацію до протезування.

Серед ортопедичних ускладнень важливе місце займають контрактури суглобів, що виникають через іммобілізацію та неправильне положення кінцівки. Найчастіше уражаються колінний і кульшовий суглоби, що ускладнює протезування та мобільність. Профілактика включає кінезіотерапію, ортези та правильне позиціонування кінцівки [32].

Атрофія м'язів через зниження фізичної активності погіршує рівновагу, опорну функцію та ускладнює протезування. Фізична терапія спрямована на підтримку м'язів-стабілізаторів корпусу, верхніх кінцівок і залишкової кінцівки, що є ключовим для успішної реабілітації.

Однією з найскладніших проблем після ампутації є порушення загоєння кукси через недостатню васкуляризацію, набряк, інфекції чи механічні пошкодження. Недостатній кровообіг може спричинити хронічні виразки та потребувати повторного хірургічного втручання. Важливими заходами є ретельний догляд, компресійна терапія та фізіотерапія для покращення мікроциркуляції.

Серед довготривалих наслідків ампутації - хронічний фантомний біль, що часто супроводжується утворенням невром і потребує комплексного лікування: медикаментозного, фізіотерапевтичного, психотерапевтичного та іноді хірургічного [27].

Тривалою проблемою є дегенеративні зміни в опорно-руховому апараті через нерівномірний розподіл навантаження при використанні протезів. Це призводить до остеоартрозу, остеохондрозу та інших патологій. Запобігти цьому допомагає правильний підбір протеза, оптимізація біомеханіки рухів і фізична терапія.

Важливим аспектом реабілітації є психологічний стан пацієнта. Ампутація може спричинити депресію, посттравматичного стресового розладу (ПТСР) та соціальну ізоляцію. Для підтримки необхідне залучення мультидисциплінарної команди спеціалістів, включно з психологами, психотерапевтами та соціальними працівниками [37].

Проблеми протезування є окремою групою ускладнень. Частою проблемою є натирання кукси через неправильний підбір протеза, недостатнє загоєння шкіри або механічний тиск, що може призвести до хронічних виразок.

Больовий синдром виникає при неправильній посадці протеза, коли навантаження розподіляється нерівномірно, спричиняючи дискомфорт і запалення. Важливими етапами реабілітації є десенсибілізація кукси, поступова адаптація та збільшення часу носіння протеза.

Пацієнти з білатеральною ампутацією стикаються з проблемами рівноваги, що підвищує ризик падінь. Навчання координації, використання опорних засобів і поступове збільшення навантаження допомагають покращити стабільність [48].

Таким чином, успішна адаптація залежить від комплексної реабілітації, правильного протезування, фізичної терапії та психологічної підтримки.

1.2. Анатомо-фізіологічні особливості пацієнтів із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок

Проблеми протезування включають натирання кукси через неправильний підбір протеза, механічний тиск або недостатнє загоєння, що може спричинити хронічні виразки. Больовий синдром виникає через нерівномірний розподіл навантаження, ускладнюючи адаптацію. Важливими реабілітаційними етапами є десенсибілізація, поступове звикання та збільшення часу носіння протеза.

Білатеральна ампутація порушує баланс і змінює механіку руху, що підвищує ризик падінь. Основне навантаження переходить на таз, хребет і верхні кінцівки, спричиняючи перенапруження м'язів та дегенеративні зміни у суглобах. Втрата навантаження на нижні кінцівки призводить до м'язової атрофії, остеопорозу та контрактур кульшових суглобів, що ускладнює протезування. Успішна адаптація залежить від комплексної реабілітації, правильного підбору протеза, фізичної терапії та психологічної підтримки.

Білатеральна ампутація нижніх кінцівок спричиняє комплексні зміни в опорно-руховому апараті, що включають перерозподіл навантаження, м'язові компенсаторні реакції, зниження фізичної активності та дегенеративні процеси в суглобах. Для мінімізації цих наслідків необхідна комплексна реабілітація, що коригує біомеханічні порушення, підтримує м'язовий тонус і запобігає контрактурам [60].

Ампутація також порушує гемодинаміку та лімфатичний відтік, оскільки відсутність периферійних судин призводить до венозного стазу, варикозних змін і ризику тромбозу. Втрата м'язового насоса гомілки сприяє застійним явищам, а порушення дренажної функції лімфатичних судин зумовлює лімфостаз, набряк і запальні процеси. Недостатній кровообіг у ділянці кукси провокує гіпоксію, сповільнене загоєння ран і розвиток хронічних виразок, що потребують тривалого лікування.

Попередження патологічних змін у кровоносній та лімфатичній системах після ампутації потребує комплексного підходу, включаючи догляд за куксою, фізіотерапію та компресійну терапію. Використання еластичних бандажів і дозовані фізичні навантаження сприяють покращенню мікроциркуляції та адаптації організму до зміненої гемодинаміки.

Білатеральна ампутація викликає значні порушення кровообігу та лімфовідтоку, що можуть ускладнювати реабілітацію через застійні явища, тромбоутворення та набряки. Оптимізація місцевого кровообігу й фізична терапія є ключовими для збереження судинної функції та покращення якості життя [59].

Сенсорна і нервова система зазнає значних змін, що включають фантомні відчуття та фантомний біль. Це зумовлено перебудовою соматосенсорної кори мозку внаслідок втрати сенсорного зворотного зв'язку. Фантомний біль є складним у лікуванні через периферичні механізми (утворення невром) та центральну сенситизацію, яка посилює реакцію нервової системи навіть на мінімальні подразники.

Білатеральна ампутація спричиняє значні сенсорні та нейрофізіологічні зміни, зокрема фантомний біль, нейропатичні розлади та пропріоцептивний дефіцит. Гіперчутливість кукси, спричинена нейропатією, викликає відчуття поколювання, печіння або алодинію, що ускладнює адаптацію до протеза. Втрата кінцівок зменшує пропріоцептивну інформацію, порушуючи рівновагу та координацію, що потребує візуального контролю та компенсаторних механізмів [52].

Ці зміни пов'язані з перебудовою соматосенсорної кори мозку через відсутність сенсорного зворотного зв'язку. Реабілітація передбачає медикаментозне лікування нейропатичного болю, фізичну терапію для відновлення нервово-м'язового контролю та застосування сенсорних протезів і нейроінтерфейсів, що покращують функціональні можливості пацієнтів і компенсують сенсорні втрати.

Фантомний біль після ампутації є складним явищем, що включає периферичні та центральні механізми. Пошкоджені нервові закінчення утворюють неврони, які генерують патологічні больові імпульси, а центральна сенситизація підвищує чутливість нейронів до навіть мінімальних подразників. Гіперчутливість кукси, викликана нейропатичними змінами, проявляється поколюванням, печінням і алодинією, що ускладнює адаптацію до протеза [40].

Втрата кінцівок також впливає на пропріоцепцію, порушуючи рівновагу й координацію, що змушує пацієнта покладатися на візуальний контроль. Білатеральна ампутація значно змінює біомеханіку руху, посилюючи навантаження на тулуб і верхні кінцівки, що може спричинити м'язову перевтому, біль і дегенеративні зміни суглобів.

Реабілітація передбачає використання сенсорних протезів, екзоскелетів і нейроінтерфейсів, які компенсують сенсорні втрати та покращують контроль рухів, зменшуючи компенсаторне навантаження на інші частини тіла.

Ампутація спричиняє м'язовий дисбаланс через атрофію нижніх кінцівок та компенсаторну гіпертрофію верхніх, що може викликати асиметрію м'язового тонусу та ускладнювати протезування. Високий рівень ампутації часто супроводжується контрактурами кульшових суглобів через тривале перебування у вимушених положеннях, що обмежує рухливість і ускладнює реабілітацію. Зміщення центру тяжіння змінює поставу, підвищуючи ризик викривлення хребта, сколіозу та хронічних болів у поперековому відділі. Фантомні відчуття та біль, зумовлені змінами у нервовій системі, можуть ускладнювати адаптацію та впливати на психоемоційний стан пацієнта. Ефективна реабілітація включає фізичну терапію для профілактики контрактур, адаптацію до протезів і психосоціальну підтримку для забезпечення повноцінної інтеграції пацієнта в суспільство [33].

Існує понад 12 основних рівнів ампутацій стопи. Вони диференціюються від ампутації пальця ноги до ампутації плюсневої зони або повної ампутації плюсни. Для виготовлення протезів можуть використовуватись силіконові комплектуючі. Після ампутацій на рівні стопи протез та взуття слід розглядати як єдиний функціональний вузол (рис.1.1.).

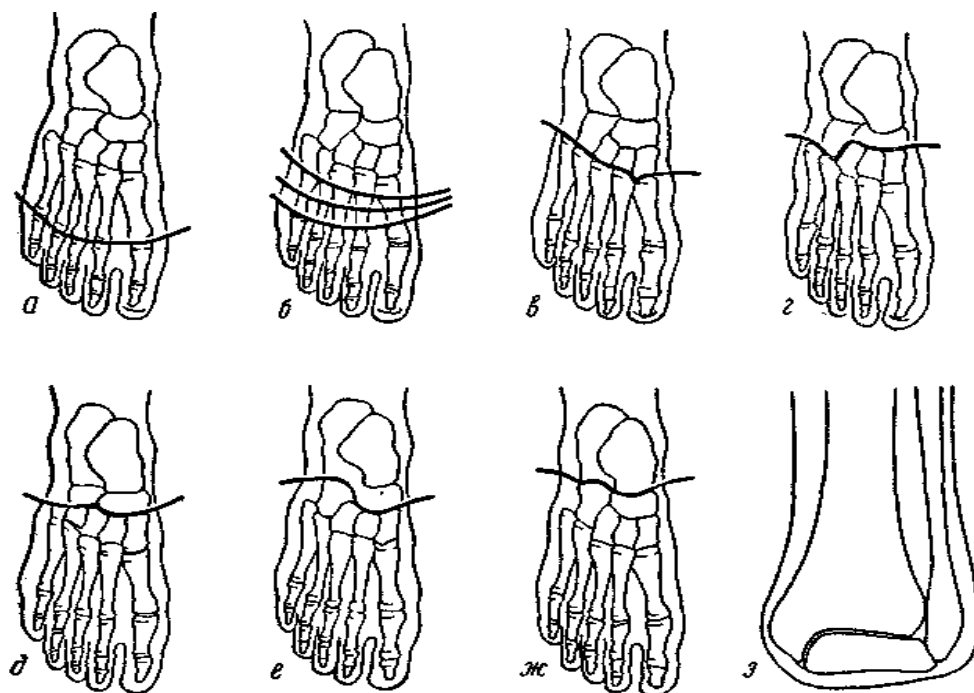


Рис.1.1. Типи ампутацій стопи та їх рівні

При ампутації гомілки або ампутації нижньої частини ноги, велика і мала гомілкові кістки поділяються.

Культи гомілки має недостатній м'язовий масив, обпил кісток гомілки, з обмеженою можливістю навантаження на дистальний відділ кукси, тому рекомендується контактна приймальна гільза із захопленням виростків і пом'якшеним вкладишем зі спінених матеріалів. Істотно підвищити зручність носіння та надійність кріплення кукси в протезі можна шляхом застосування лайнерів із силіконового каучуку або поліуретанового гелю, у ряді випадків із кріпленням чохла з дистальною фіксацією (рис.1.2.).



Рис.1.2. Ампутація на рівні гомілки

У процесі вичленування колінний суглоб відокремлюється та видаляється нижня частина ноги. У процесі ампутації зберігається цілісність стегна. Після вичленування в колінному суглобі куксу набуває грушоподібної форми за рахунок виростків стегнової кістки. Вкладний чохол із спіненого поліетилену повинен точно охоплювати куксу, за допомогою додаткових накладок вирівнюють переходи з надвиросткової частини до виростків стегна, що полегшує надягання протезу. Висока опороспроможність кукси не вимагає розвантаження на сідничну кістку (рис.1.3).

Черезколінна ампутація

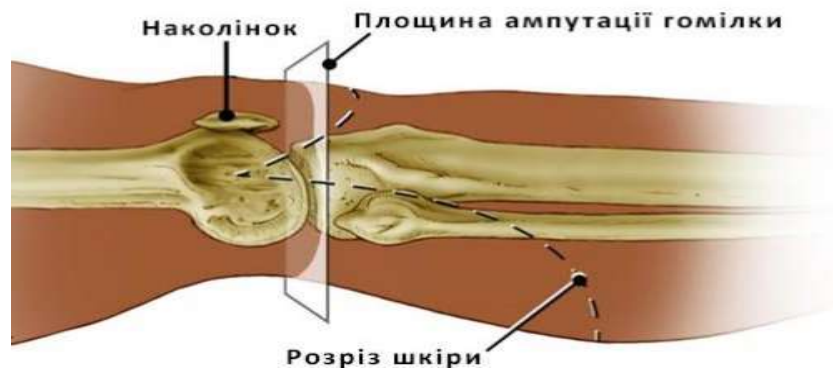


Рис.1.3. Вичленування в колінному суглобі

При ампутації стегна відбувається часткове видалення стегнової кістки. Після ампутації стегна можуть застосовуватися як модульні протези, так і протези каркасного виконання [22].

Багато оригінальних нововведень запропоновано за технологією та матеріалами для приймальних гільз, що комплектують протези. Застосовувані в якості матеріалів для гільз стегна термопласти і шаруваті пластики суттєво потіснили дерево, що раніше використовувалися для цих цілей (рис.1.4.).

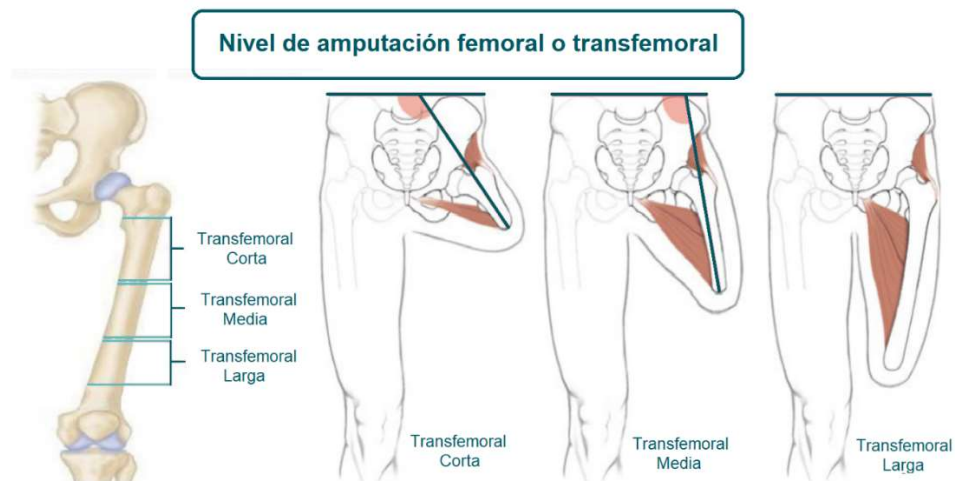


Рис.1.4. Ампутація стегна

При високих ампутаціях на рівні стегна, наприклад, при ампутаціях на рівні рожна, вичленуванні в тазостегновому суглобі, протезування здійснюють за допомогою протезів з тазовим корсетом. Необхідність у такому протезуванні виникає у тих випадках, коли внаслідок травми чи

онкологічних захворювань ампутація у дистальному напрямку неможлива (рис.1.5).



Рис.1.5. Вичленування у тазостегновому суглобі

Ампутація в області шийки стегна залишає частину стегнової кістки, тоді як геміпельвектомія передбачає видалення половини тазу, що ускладнює формування опорної поверхні та потребує часткового захоплення грудної клітини. Визначення потреб у протезуванні залежить від рівня мобільності пацієнта. При мінімальній руховій активності (перший рівень) протезування можливе лише за умови самостійного використання протезу, інакше рекомендовані альтернативні засоби пересування. Другий рівень дозволяє використання милиць і протезів із колінними вузлами. Третій рівень забезпечує самостійне пересування без допоміжних засобів, а четвертий наближає фізичні можливості до рівня здорової людини, що дає змогу використовувати високофункціональні протези. Вибір реабілітаційних

засобів залежить не лише від фізичних можливостей, а й від когнітивних факторів та мотивації пацієнта [28].

Таким чином, білатеральна ампутація викликає значні зміни у функціонуванні сенсорної та нервової систем, що проявляється у вигляді фантомного болю, нейропатичних порушень і пропріоцептивного дефіциту. Адаптація до зміненої сенсорної інформації вимагає комплексного підходу, який включає медикаментозне лікування нейропатичного болю, фізичну терапію для нормалізації нервово-м'язового контролю та використання новітніх технологій, спрямованих на відновлення сенсорного зворотного зв'язку.

1.3. Наслідки мінно-вибухових травм і їхній вплив на функціональний стан пацієнтів

Мінно-вибухові ураження спричиняють комплексне пошкодження тканин, кісток, нервів і судин, що часто супроводжується ампутаціями, множинними переломами та глибокими ранами, ускладненими інфекціями. Одним із найнебезпечніших наслідків є значна крововтрата, що може призвести до гіповолемічного шоку та поліорганної недостатності, а пошкодження судин підвищує ризик тромбоутворення. Лікування мінно-вибухових травм потребує комплексного підходу, що включає раннє хірургічне втручання, фізичну реабілітацію та медикаментозну корекцію. Ефективне відновлення передбачає запобігання м'язовій атрофії, корекцію біомеханічних порушень і адаптацію до ортопедичних змін.

Окрім фізичних наслідків, такі травми викликають серйозні психологічні розлади, зокрема ПТСР. Постраждалі страждають від флешбеків, тривожності та депресії, що ускладнює їхню соціальну адаптацію та потребує комплексної психотерапевтичної підтримки [43]. Вибухові травми часто спричиняють депресію, особливо у пацієнтів з ампутаціями, що супроводжується втратою самооцінки, почуттям безнадії та соціальною

ізоляцією. Страх стигматизації може призводити до уникливої поведінки та звуження кола спілкування.

Тривала іммобілізація спричиняє м'язову атрофію, зниження сили та ускладнює реабілітацію (табл. 1).

Таблиця 1.1.

Основні фізичні наслідки мінно-вибухових травм

Фізичний наслідок	Характеристика	Можливі ускладнення
Ампутація	Часткова або повна втрата кінцівки внаслідок прямого механічного впливу або необхідності хірургічного втручання	Фантомний біль, контрактури, ускладнення протезування
Переломи	Відкриті або закриті множинні переломи, що часто супроводжуються пошкодженням м'яких тканин	Синдром тривалого здавлення, остеомієліт, порушення зрощення кісток
Опікові ураження	Термічні або хімічні опіки, викликані високотемпературним впливом вибуху	Формування рубцевої тканини, контрактури, хронічний біль
Велика крововтрата	Втрата значного об'єму крові, що може спричинити гіповолемічний шок	Поліорганна недостатність, тромбози, ішемія тканин
М'язова атрофія	Втрата м'язової маси через тривалу іммобілізацію та обмеження рухової активності	Зниження функціональної здатності, труднощі з реабілітацією, порушення координації
Дисфункція опорно-рухового апарату	Зміна навантаження на хребет, суглоби та залишкові кінцівки у пацієнтів з ампутаціями	Хронічний біль, дегенеративні зміни в суглобах, порушення рівноваги

Тривожні розлади, включаючи панічні атаки та порушення сну, ускладнюють реабілітацію, знижуючи мотивацію до використання протезів і соціальної адаптації. Когнітивні порушення, пов'язані з травматичним

ураженням мозку або стресом, можуть виявлятися у вигляді проблем з пам'яттю, концентрацією та прийняттям рішень.

Ефективна реабілітація осіб із вибуховими травмами включає фізичне відновлення та психологічну підтримку. Когнітивно-поведінкова терапія, десенсибілізація та психосоціальна допомога сприяють зменшенню ПТСР, депресії та тривожності, а фізична реабілітація покращує ставлення до власного тіла та рухові функції [46].

Мінно-вибухові травми не лише спричиняють фізичні ушкодження, а й ускладнюють соціальну інтеграцію та автономність. Адаптація до протезів або інвалідних візків потребує значних зусиль і часу, що може викликати стрес і демотивацію. Додаткові труднощі створюють фантомний біль і дискомфорт, які впливають на використання технічних засобів реабілітації.

Відновлення професійної діяльності після мінно-вибухових травм є значним викликом, оскільки багато постраждалих змушені змінювати професію або втрачають працездатність. Особливо це стосується фізично вимогливих професій, що потребують перепідготовки та психологічної підтримки.

Соціальна інтеграція також є складним процесом через обмеження мобільності, архітектурні бар'єри та ризик соціальної ізоляції, що підвищує ймовірність депресії та тривожних розладів. Необхідні програми соціальної підтримки, що сприяють доступу до освіти, працевлаштування та адаптації міського середовища.

Після ампутації нижніх кінцівок відбуваються нейропластичні зміни, що викликають фантомний біль і невралгії, ускладнюючи використання протезів. Це потребує комплексного підходу до реабілітації, включаючи медичне та психологічне супроводження [42].

Білатеральна ампутація нижніх кінцівок призводить до м'язової атрофії та порушення біомеханіки руху, що спричиняє нерівномірний розподіл навантаження на суглоби й хребет, провокуючи хронічний больовий синдром.

1.4. Роль фізичної терапії у реабілітації пацієнтів з ампутаціями

Фізична терапія є ключовим компонентом реабілітації після білатеральної ампутації нижніх кінцівок, спрямованим на відновлення рухової активності, адаптацію до протезів та запобігання ускладненням. Основні завдання включають зміцнення м'язів, профілактику контрактур, навчання ходьбі з протезами та зменшення больового синдрому. Комплексний підхід дозволяє покращити якість життя пацієнтів, сприяє їхній мобільності та соціальній інтеграції.

Фізична терапія сприяє не лише зменшенню больового синдрому, а й покращенню загального самопочуття та якості життя пацієнтів після білатеральної ампутації. Вона допомагає відновити м'язовий баланс, запобігти вторинним ускладненням та підвищити фізичну витривалість, що сприяє самостійності у пересуванні та виконанні повсякденних завдань. Окрім фізичних аспектів, реабілітація позитивно впливає на психологічний стан, зменшуючи рівень стресу, депресії та тривожності завдяки фізичній активності та соціальній взаємодії. Освоєння протезів та відновлення рухових навичок сприяє соціальній адаптації, дозволяючи пацієнтам зберігати незалежність та уникати ізоляції [53].

Фізична терапія є ключовим компонентом комплексної реабілітації після білатеральних ампутацій нижніх кінцівок, забезпечуючи зменшення больового синдрому, покращення фізичного стану, психологічну підтримку та соціальну інтеграцію. Процес реабілітації включає кінезіотерапію, протезування та навчання ходьбі, що сприяє адаптації пацієнтів до нових умов життя. Особлива увага приділяється розвитку рівноваги, зміцненню м'язів-стабілізаторів та формуванню правильного патерну ходи для запобігання вторинним ускладненням. Ефективна фізична терапія значно покращує функціональні можливості пацієнтів і сприяє їхньому поверненню до активного життя.

Фізична терапія після операції сприяє мобілізації резервів організму, прискорює відновлення та запобігає втраті функціональних можливостей. У гострий період реабілітації важливо обрати ефективні методики для загоєння, адаптації та зниження больового синдрому. Індивідуальний підхід та підготовка до протезування є ключовими для успішного відновлення (табл.1.2.).

Таблиця 1.2

Порівняльна характеристика методів фізичної терапії у ранньому періоді реабілітації після білатеральної ампутації нижніх кінцівок

Метод	Обґрунтування	Механізм дії	Застосування
Мануальні техніки мобілізації м'яких тканин за допомогою блейдів	Використання інструментальних засобів (блейдів) дозволяє впливати на фасції, м'язи та підшкірний жировий шар, покращуючи лімфообіг і трофіку тканин, запобігаючи застійним явищам та набрякам.	Механічний вплив гладкої поверхні блейду зменшує набряковість, покращує лімфодренаж і прискорює відновлення після травматичних пошкоджень.	У гострому періоді застосовується з обережністю, залежно від вираженості запального процесу. Інтенсивність маніпуляції регулюється відповідно до відчуттів пацієнта.
Техніки десенсибілізації торця культі	Зниження гіперчутливості тканин у ділянці ампутації сприяє поступовій адаптації до компресії протеза, що критично важливо на початкових етапах навчання ходьбі.	Використання різних тактильних стимулів (дотик пальців, контакт із текстурами різної щільності, температурні подразники) допомагає зменшити больову або атипичну чутливість.	Виконується під контролем фізичного терапевта з поступовим збільшенням інтенсивності стимуляції для зниження болісних відчуттів та підвищення толерантності до тактильних подразників.

Методи фізичної терапії спрямовані на оптимізацію стану пацієнтів у ранньому періоді реабілітації. Мобілізація тканин та десенсибілізація культі зменшують набряк, біль і сприяють адаптації до протезування. Дзеркальна терапія ефективно знижує фантомний біль, активуючи нейронні мережі. Силові вправи зміцнюють м'язи тулуба, покращують координацію та баланс. Дихальна гімнастика запобігає застійним ускладненням, покращує оксигенацію та стабілізує нервову систему. Комплексний підхід забезпечує ефективне відновлення пацієнтів.

Сучасна реабілітація пацієнтів із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок охоплює фізичну терапію, протезування, психологічну підтримку та соціальну адаптацію. Гідрокінетична терапія сприяє відновленню рухових функцій, покращенню координації та зменшенню болю. Психологічний аспект включає роботу з ПТСР, фантомним болем і страхом перед протезуванням. Ефективними методами є когнітивно-поведінкова терапія, терапія дзеркалом і нейростимуляція. Комплексний підхід, міждисциплінарний супровід і сучасні технології протезування значно підвищують якість життя пацієнтів та їхню адаптацію до нових умов [41].

Групова терапія сприяє зниженню тривожності, підвищенню впевненості та мотивації пацієнтів через соціальну підтримку й обмін досвідом. Фізична терапія є ключовою в реабілітації, адаптуючи завдання до гострого, підгострого та довготривалого періодів. У гострий період важливо запобігати застійним явищам, контролювати набряк та підтримувати вентиляцію легень. Компресійна терапія, зміна положення тіла та дихальна гімнастика сприяють оптимальному загоєнню та знижують ризик ускладнень.

1.5. Методи фізичної терапії та їх застосування

Фізична терапія є невід'ємною частиною реабілітаційного процесу пацієнтів з білатеральною ампутацією нижніх кінцівок внаслідок мінно-вибухової травми. Основною метою фізичної терапії є покращення фізичного

стану пацієнтів, адаптація до змін у русі, зниження больового синдрому та підготовка до протезування. У цьому розділі розглядаються основні методи фізичної терапії, їх специфіка та ефективність у процесі реабілітації.

Компресійна терапія є важливим компонентом ранньої реабілітації, спрямованим на зменшення післяопераційного набряку, покращення венозного та лімфатичного відтоку, профілактику трофічних ускладнень і підготовку кукси до протезування.

Основні методи включають:

Еластичне бинтування – використовується на початкових етапах для контролю об'єму кукси. Бинтування здійснюється за певною технікою (наприклад, спіральним або вісімкоподібним методом) з поступовим зменшенням тиску у напрямку від периферії до основи кукси.

Компресійні панчохи та гольфи – застосовуються після первинного загоєння швів. Вони забезпечують рівномірний тиск на куксу, запобігають надмірному набряку та формують правильну конічну форму для подальшого протезування.

Силіконові гелієві лайнерні системи – використовуються для зменшення подразнення шкіри та рівномірного розподілу компресії. Такі системи покращують адаптацію до протезів і зменшують ризик розвитку контрактур.

Апаратна пневмокомпресія – застосовується для покращення лімфовідтоку, особливо при виражених набряках. Процедура передбачає використання спеціальних апаратів із секційними манжетами, які створюють хвилеподібний тиск, сприяючи дренажу тканин.

Показання та протипоказання відіграють ключову роль у виборі відповідних технік, оскільки мануальний вплив на тканини може як сприяти прискоренню регенерації та адаптації, так і викликати небажані ускладнення. Наприклад, м'які техніки, такі як погладження, рекомендовані на початкових етапах реабілітації для зменшення набряку та покращення

кровообігу, тоді як глибокий масаж рубцевої тканини застосовується значно пізніше, після повного загоєння швів, для профілактики контрактур.

Важливим аспектом є етапність реабілітації, оскільки мануальна терапія повинна відповідати фізіологічним можливостям пацієнта на кожному з її етапів. На ранньому післяопераційному етапі акцент робиться на легких методах стимуляції кровообігу, тоді як у підготовчому періоді перед протезуванням важливим стає поліпшення еластичності тканин та зменшення спайкових утворень.

Правильний вибір методу компресійної терапії залежить від стадії реабілітації, стану м'яких тканин та індивідуальних особливостей пацієнта (табл.1.3.).

Таблиця 1.3

Методи мануальної терапії у фізичній реабілітації

Метод	Техніка	Опис виконання	Тривалість	Показання	Протипоказання	Етап реабілітації
М'які техніки	Погладжування	Легкі кругові рухи долонями	5–7 хв	Початковий етап реабілітації, зменшення набряку, стимуляція кровообігу	Відкриті рани, активне запалення, тромбоз	Гострий, ранній післяопераційний етап
	Розтирання	Подушечками пальців у напрямку лімфовідтоку	3–5 хв	Поліпшення лімфодренажу, підготовка тканин до активної мобілізації	Гострий біль, запальні процеси, шкірні ураження	Ранній і підготовчий етап до протезування

Глибокий масаж рубцевої тканини	Поперечне розминання	Виконується після повного загоєння швів, зменшує рубцеву жорсткість	2–3 хв	Профілактика контрактур, покращення еластичності тканин	Нещодавнє хірургічне втручання, гіпертрофічні рубці з ознаками запалення	Пізній реабілітаційний етап, підготовка до протезування
---------------------------------	----------------------	---	--------	---	--	---

Представлена таблиця узагальнює ключові методи мануальної терапії, що застосовуються у фізичній реабілітації пацієнтів із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок внаслідок мінно-вибухової травми. Додавання додаткових параметрів, таких як показання, протипоказання та етапи реабілітації, дозволяє більш комплексно оцінювати ефективність кожної техніки та правильно її застосовувати залежно від стану пацієнта.

Включення в таблицю конкретного часу виконання процедур дозволяє створити стандартизовану програму реабілітації, що сприятиме прогнозованим результатам. Часові параметри базуються на клінічних рекомендаціях та практичному досвіді фізичних терапевтів, що працюють із пацієнтами після ампутації (рис.1.6).

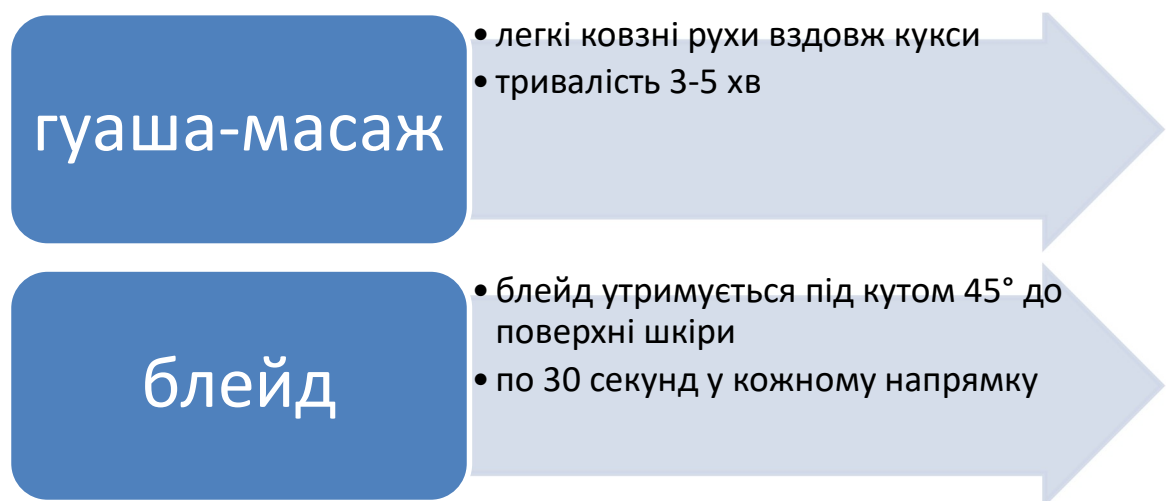


Рис.1.6. Методика впливу на фасції для покращення кровообігу та профілактики спайок

Фасціальні техніки відіграють важливу роль у процесі реабілітації пацієнтів, особливо після хірургічних втручань чи ампутацій. Представлена на рисунку методика включає два основні підходи: гуаша-масаж та застосування блейду. Обидві техніки спрямовані на покращення кровообігу, зменшення набряків, профілактику утворення спайок та збереження еластичності тканин.

Гуаша-масаж блейдом застосовується як м'який, але ефективний метод фасціальної терапії. Його ключовими характеристиками є легкі ковзні рухи вздовж культі, що сприяють стимуляції поверхневих тканин, покращенню лімфатичного дренажу та зниженню м'язової напруги. Процедура триває 3–5 хвилин і дозволяє значно покращити трофіку тканин, що є важливим аспектом у процесі адаптації культі до протезування.

Техніка роботи з блейдом передбачає використання спеціального інструменту для глибшого опрацювання фасцій. У процесі виконання блейд утримується під кутом 45° до поверхні шкіри, що дозволяє рівномірно розподіляти навантаження та ефективно впливати на підшкірні структури. Рухи виконуються по 30 секунд у кожному напрямку, що сприяє зниженню фасціального натягу, профілактиці утворення спайок та покращенню мобільності тканин.

Застосування цих методик має важливе значення не лише для локального покращення кровопостачання, а й для загального комфорту пацієнта. Регулярне використання гуаша-масажу та блейду дозволяє зменшити ризики ускладнень, таких як контрактури або хронічний біль, та підготувати м'які тканини до подальшого навантаження, що особливо важливо на етапі адаптації до протезування (табл.1.4.).

Фасціальна терапія та десенсибілізація культі є важливими елементами комплексної реабілітації пацієнтів з ампутацією. Використання спеціалізованих методів сприяє поліпшенню еластичності м'яких тканин, профілактиці фіброзу, зниженню рівня гіперчутливості та адаптації до

носіння протеза. Фасціальний реліз руками та роликів терапія допомагають покращити кровообіг, зняти м'язову напругу та підвищити еластичність тканин, що особливо важливо у період післяопераційного відновлення.

Таблиця 1.4

Методи фаціальної терапії та десенсібілізації культі в процесі реабілітації

Метод	Ціль	Опис та техніка виконання	Тривалість
Фасціальний реліз руками	Поліпшення еластичності тканин, профілактика фіброзу	Натискання на ділянки з підвищеною напругою	10–15 секунд на зону
Роликів терапія (foam rolling)	Розслаблення м'язів, покращення кровообігу	Прокатування м'язів на м'якому масажному валику	1–2 хвилини на ділянку
Тактильна стимуляція	Зменшення гіперчутливості, адаптація до протезування	Погладжування тканиною (бавовна → махра → шерсть); робота з дрібними предметами	3–5 хвилин
Вібраційний масаж	Поліпшення чутливості, зниження фантомного болю	Легкий контакт вібромасажера з куксою; точковий вібраційний вплив	3 хвилини, 30 секунд на точку
Поступове збільшення тиску	Привчання культі до навантаження перед протезуванням	Легке натискання долонею, перекочування м'ячика, притискання до подушки	1–3 хвилини

Десенсібілізація культі, зокрема тактильна стимуляція, вібраційний масаж та поступове збільшення тиску, спрямовані на мінімізацію дискомфорту, зниження фантомного болю та адаптацію тканин до навантажень, пов'язаних із протезуванням. Особливо важливим є поступовий підхід до стимуляції культі, що дозволяє уникнути надмірного подразнення та створити сприятливі умови для швидкого звикання до протеза.

Отримані результати доводять, що застосування цих методів у реабілітаційній практиці не лише покращує фізичний стан пацієнтів, а й сприяє їхньому психологічному комфорту, зменшуючи страх перед майбутнім використанням протеза. Такий комплексний підхід забезпечує більш ефективно відновлення, сприяючи поверненню пацієнтів до активного способу життя.

Метод використання муляжів для телескопії ампутованої кінцівки є ефективною реабілітаційною технікою, спрямованою на зменшення фантомного болю, стимулювання нейропластичності мозку та покращення сенсомоторної інтеграції. Основна ідея методу полягає в створенні тактильно-візуального образу втраченої кінцівки за допомогою спеціального муляжа, що на вигляд і відчуття імітує реальну кінцівку. Такий муляж пацієнт сприймає як продовження власного тіла, що активує зону первинного сенсомоторного контролю в мозку, знижуючи фантомні відчуття.

Під час терапії пацієнт прикладає або візуально спостерігає за встановленням муляжа на рівні кукси, після чого виконує вправи, які передбачають уявну або супроводжувану стимуляцією активацію рухів втраченої кінцівки. Наприклад, пацієнт може виконувати імітацію ходи, стоячи перед дзеркалом, або симетричні рухи обох кінцівок, з одночасним дотиком до муляжа, що дає сигнал мозку про наявність фізичної структури.

Умови проведення терапії передбачають індивідуальну роботу тривалістю 15–20 хвилин, двічі на день. Тривалість курсу – щонайменше чотири тижні. Регулярна практика з муляжем сприяє формуванню нових нейронних зв'язків, зменшенню інтенсивності фантомного болю та полегшенню процесу адаптації до використання протезу або нового способу рухової активності. Крім того, ця методика дозволяє пацієнтам краще інтегрувати втрачену частину тіла у власне тілесне сприйняття, що позитивно впливає на емоційний стан та загальну ефективність реабілітації (табл.1.5.).

Таблиця 1.5.

Комплекс силових вправ для стабілізації опорно-рухового апарату в процесі реабілітації

№	Вправи	Техніка виконання	Час / підходи	Основна мета
1	Планка на ліктях	Лежачи на животі, опора на передпліччя, утримання тіла рівним	15–30 сек → до 1 хв, 3 підходи	Зміцнення м'язів стабілізаторів тулуба
2	Прес проти стіни	Опора руками в стіну, напруження преса	10 секунд, 10 повторень, 3 підходи	Поліпшення стабільності корпусу
3	Переكاتи на м'ячі	Сидячи на м'ячі, нахили вперед-назад і в сторони	10 нахилів у кожен бік, 5 хв	Покращення координації
4	Стояння на нестабільній поверхні	Балансувальна подушка або платформа, опора на руки	30 сек → до 1 хв, 3 повтори	Тренування рівноваги
5	Розведення рук з еластичною стрічкою	Сидячи, повільно розтягувати стрічку	10–15 разів, 3 підходи	Зміцнення м'язів плечового поясу
6	Згинання тулуба в сторони з опором	Нахили в сторони з опором еластичної стрічки	10 повторень на кожен бік, 3 підходи	Покращення мобільності
7	Підйоми таза (місток)	Лежачи на спині, піднімати таз	5 сек затримка у верхньому положенні, 10 разів, 3 підходи	Посилення м'язів спини та ніг

Вправи для зміцнення м'язів стабілізаторів тулуба та розвитку рівноваги є важливим етапом реабілітації для осіб, які готуються до протезування. Ізометричні вправи сприяють покращенню стійкості корпусу та запобігають атрофії м'язів, тоді як функціональні вправи на баланс і координацію допомагають пацієнту адаптуватися до нових умов рухової активності. Додаткове використання еластичних стрічок і тренажерів забезпечує прогресивне навантаження та сприяє відновленню м'язової сили. Регулярне виконання комплексу вправ, протягом 6–12 тижнів, дозволяє не

лише підготувати тіло до носіння протеза, але й зменшити фантомний біль, покращити поставу та загальний рівень фізичної активності (табл..1.6.).

Таблиця 1.6.

Дихальні вправи для покращення оксигенації та стабілізації стану

№	Вправа	Техніка виконання	Тривалість та повторення
1	Діафрагмальне дихання	Пацієнт лежить або сидить із випрямленою спиною, одна рука на грудях, інша на животі. Вдих через ніс – живіт випинається, грудна клітка нерухома. Видих через рот – живіт втягується.	5–10 хв, 2–3 рази на день
2	Техніки глибокого вдиху та видиху	Вправа «Затримка дихання»: вдих → затримка 3–5 сек → повільний видих. Вправа «Подвійний видих»: вдих → видих у два етапи (короткий → довгий).	5 хв, 2 рази на день (8–10 повторень)
3	Вправи з опором для розвитку дихальної мускулатури	«Губне гальмо»: вдих через ніс → повільний видих через зімкнуті губи. Дихання через трубочку у воду: вдих через ніс → видих у воду через трубочку.	10 хв, 2 рази на день (10–15 повторень)

Дихальні вправи є важливим компонентом реабілітаційного процесу, оскільки сприяють покращенню оксигенації тканин, зменшенню ризику застійних явищ у легенях, а також стабілізації психоемоційного стану пацієнта. Діафрагмальне дихання допомагає залучити нижні відділи легень, що покращує газообмін та забезпечує глибше насичення крові киснем.

Глибокі вдихи та видихи тренують дихальну мускулатуру та підвищують контроль над дихальним ритмом, що є особливо важливим для пацієнтів із порушеннями дихання або після операцій. Використання опору (губне гальмо, видих у воду) допомагає посилити навантаження на дихальні м'язи, збільшуючи їхню витривалість та покращуючи контроль над процесом дихання.

Застосування цих вправ у комплексі дозволяє покращити функціональний стан дихальної системи, полегшити адаптацію організму до

фізичних навантажень і підвищити загальний рівень комфорту та самопочуття пацієнта (табл.1.7.)

Таблиця 1.7

Етапи підготовки до протезування

№	Етап	Опис заходів	Тривалість та повторення
1	Навчання правильному використанню компресійних засобів	Використання еластичних бинтів або силіконових лайнерів, контроль рівномірного тиску на культю, щоденні компресійні пов'язки (початково 20–30 хв, поступове збільшення до 6 годин).	3–6 тижнів
2	Розвиток рівноваги та контролю над положенням тіла	Вправи для рівноваги: стояння на одній нозі (10 сек, 5 підходів), нахили тулуба вперед-назад та в сторони (10 повторень). Вправи на стійкість тулуба: «Кішка» (10 повторень), підйоми тазу (15 повторень).	Щоденні заняття
3	Вправи для координації та адаптації до нових рухових патернів	Імітація кроків у положенні сидячи (15 повторень по 3 підходи). Ходьба з опорою (5–10 хв щодня, поступове зменшення підтримки).	Щоденні заняття протягом 3–6 тижнів

Підготовка до протезування є ключовим етапом у процесі реабілітації пацієнтів після ампутації. Вона включає комплекс заходів, спрямованих на адаптацію культі, розвиток рівноваги та формування моторних навичок, необхідних для використання протеза.

Навчання правильному використанню компресійних засобів сприяє зменшенню набряку та забезпечує оптимальні умови для майбутнього протезування. Вправи для рівноваги допомагають пацієнту адаптуватися до нових умов руху, підвищуючи стабільність та контроль положення тіла. Розвиток координації та тренування адаптаційних рухових патернів дозволяють пацієнту поступово відновити навички ходьби, що є важливим для успішного використання протеза.

Комплексний підхід та регулярне виконання вправ сприяють ефективному відновленню функціональності кінцівки та покращенню якості життя пацієнта.

Поєднання дихальної гімнастики та підготовчих заходів до протезування є важливим компонентом комплексної реабілітації пацієнтів після ампутації. Дихальні вправи сприяють покращенню оксигенації тканин, запобігають застійним явищам у легенях, знижують рівень стресу та стабілізують психоемоційний стан, що особливо важливо для осіб, які переживають адаптаційний період після втрати кінцівки [51].

Підготовчі заходи до протезування, зокрема навчання правильному використанню компресійних засобів, розвиток рівноваги, координації та відпрацювання нових рухових патернів, допомагають уникнути контрактур, м'язової слабкості та проблем із балансом. Регулярне виконання вправ сприяє поступовому зміцненню м'язів, стабілізації опорно-рухового апарату та формуванню моторних навичок, необхідних для ефективного використання протеза.

Комплексний підхід, що поєднує дихальну гімнастику з фізичною реабілітацією, дозволяє не лише покращити функціональний стан пацієнтів, а й значно знизити ризики післяопераційних ускладнень, таких як атрофія м'язів, порушення кровообігу та фантомний біль. Крім того, систематичні заняття допомагають пацієнту адаптуватися до змін у власному тілі, підвищують самооцінку та сприяють швидшій соціальній інтеграції

Реабілітація пацієнтів з білатеральною ампутацією нижніх кінцівок унаслідок мінно-вибухової травми є складним та багаторівневим процесом, що вимагає комплексного підходу та чіткої структури. Виділяють декілька ключових етапів реабілітації, кожен з яких має свої завдання, методи впливу та критерії оцінки ефективності.

Гострий етап, або ранній післяопераційний період, розпочинається одразу після хірургічного втручання та триває до завершення первинного

загоєння культі, що зазвичай займає 3–4 тижні. Основними завданнями цього етапу є зменшення больового синдрому та фантомних болів, запобігання післяопераційним ускладненням, таким як інфекції, тромбози, пролежні та контрактури, а також стимуляція кровообігу та зменшення набряку шляхом застосування компресійної терапії. Важливим компонентом є дихальна гімнастика, спрямована на профілактику застійних явищ у легенях, що часто виникають у пацієнтів з обмеженою руховою активністю. Крім того, проводиться рання мобілізація пацієнта, яка запобігає м'язовій атрофії та сприяє формуванню правильного рухового стереотипу.

Ефективність цього етапу оцінюється за такими критеріями, як зниження інтенсивності больового синдрому, що вимірюється за допомогою візуальної аналогової шкали болю (ВАШ), відсутність ознак інфекційних ускладнень у ділянці культі, поступове зменшення набряку та покращення трофіки тканин. Важливим показником є також початок формування правильного рухового стереотипу, що включає здатність пацієнта самостійно переміщуватися в ліжку та виконувати перші спроби вертикалізації.

Підгострий етап реабілітації, або підготовка до протезування, триває від моменту завершення загоєння культі до початку навчання ходьбі з протезами, що зазвичай займає від 4 до 12 тижнів. Основним завданням цього періоду є відновлення фізичної підготовленості пацієнта, адаптація культі до механічного навантаження та психологічна підготовка до майбутнього протезування. Важливу роль відіграє активна фізична терапія, спрямована на зміцнення м'язів тулуба та верхніх кінцівок, які відіграватимуть ключову роль у підтримці рівноваги та компенсації рухових обмежень. Значну увагу приділяють десенсибілізації культі для зменшення її чутливості та адаптації до майбутнього контакту з протезом [55].

Робота з рівновагою та координацією є критично важливою для запобігання падінням після початку використання протеза. Для цього застосовують вправи, які допомагають пацієнту утримувати стабільне положення стоячи, а також координувати рухи верхніх кінцівок у процесі

пересування. Водночас пацієнт навчається користуватися компресійними чохлами, що сприяють зменшенню набряку культі та підвищенню її готовності до протезування. Одним з елементів реабілітаційної програми є метод використання муляжів для телескопії ампутованої кінцівки, який застосовується з метою зниження інтенсивності фантомного болю та стимуляції нейропластичної адаптації мозку. Цей підхід допомагає пацієнтові краще інтегрувати нові сенсомоторні відчуття, сприяє формуванню відчуття тілесної цілісності та покращує здатність до контролю власного тіла в умовах втрати кінцівок.

Ефективність цього етапу визначається за кількома важливими критеріями: зникнення або значне зменшення болю та дискомфорту в ділянці куки під час механічного навантаження; збереження або збільшення м'язової маси тулуба, що оцінюється за допомогою функціональних тестів, зокрема підйому з сидячого положення; здатність пацієнта утримувати рівновагу в положенні стоячи з підтримкою (за допомогою милиць або ходунків); відсутність контрактур у суглобах тазу та хребта. Крім того, важливим показником є психологічна готовність до протезування, яка оцінюється шляхом анкетування з використанням шкал тривожності та депресії, що дозволяє комплексно оцінити психоемоційний стан пацієнта та його мотивацію до подальшої реабілітації.

Функціональний етап реабілітації, який включає адаптацію до протезів і відновлення мобільності, є ключовим у процесі повернення пацієнта до самостійного пересування. Цей період починається після підбору та встановлення протезів і може тривати від кількох місяців до року залежно від фізичного та психологічного стану пацієнта. Основним завданням є поступове формування навичок правильного використання та обслуговування протезів, що включає ознайомлення з механізмом їхньої роботи, корекцію посадки і навчання догляду за контактними поверхнями [47].

Відновлення мобільності розпочинається із засвоєння базових навичок стояння та ходьби з використанням допоміжних засобів, таких як милиці чи поручні, після чого пацієнт поступово переходить до самостійного пересування. Одночасно здійснюється посилене тренування м'язів тулуба, тазу та верхніх кінцівок, оскільки вони відіграють вирішальну роль у підтриманні рівноваги та контролі над рухами. Важливим аспектом є розвиток нового рухового патерну ходьби, що дозволяє досягти природної біомеханіки пересування, уникнути зайвого навантаження на здорові сегменти опорно-рухового апарату та мінімізувати ризик падінь.

Ефективність функціонального етапу визначається здатністю пацієнта самостійно вставати та сідати без сторонньої допомоги, покращенням біомеханіки ходи, що підтверджується спеціалізованими тестами, зокрема шестихвилинним тестом ходьби. Зменшення випадків втрати рівноваги та можливість безпечного пересування на різних поверхнях, включаючи сходи та нерівні ділянки, свідчать про успішність адаптації. Важливим критерієм є також психологічний комфорт пацієнта, зниження рівня страху перед рухом та формування впевненості у власних фізичних можливостях, що забезпечує повноцінну інтеграцію в соціальне середовище.

Довготривалий етап реабілітації охоплює весь подальший життєвий шлях пацієнта та спрямований на підтримку фізичного стану, адаптацію до соціальних умов і покращення загальної якості життя. Важливою складовою цього періоду є регулярне виконання фізичних вправ, які сприяють підтримці м'язової маси та запобігають атрофії, що є особливо важливим для осіб, які користуються протезами. Опанування навичок використання протезів у складніших умовах, зокрема під час бігу, ходьби по сходах або їзди на велосипеді, дозволяє розширити межі мобільності та сприяє незалежності пацієнта в повсякденному житті [35].

Адаптація до соціального середовища передбачає участь у програмах професійного навчання та соціальної інтеграції, що допомагає пацієнтам повернутися до активної трудової діяльності. Психологічна підтримка

залишається важливим аспектом реабілітації, оскільки втрата кінцівок часто супроводжується емоційними труднощами, включаючи депресивні стани, тривожність та порушення самооцінки. Робота з психологами та психотерапевтами дозволяє ефективно подолати ці труднощі, сприяючи позитивному ставленню до власного стану та підвищенню мотивації до активного життя.

Оцінка ефективності довготривалого етапу базується на здатності пацієнта самостійно виконувати всі побутові завдання без сторонньої допомоги, активній участі в соціальному та професійному житті, відсутності хронічного больового синдрому та функціональних обмежень. Важливим показником є рівень задоволеності якістю життя, який визначається за допомогою спеціалізованих опитувальників, таких як SF-36. Загальна ефективність фізичної терапії оцінюється комплексно, враховуючи клінічні показники (стан кульготи, шкіри, рівень набряку), функціональні параметри (баланс, мобільність, сила м'язів), психологічні аспекти (емоційний стан, адаптація до змін) та соціальні фактори (рівень незалежності, можливість працевлаштування, загальна якість життя). Комплексний підхід до реабілітації значно покращує результати відновлення та сприяє поверненню пацієнтів до активного й самостійного життя.

Висновки до розділу 1

У першому розділі було здійснено ґрунтовний теоретичний аналіз актуальної проблеми фізичної реабілітації пацієнтів з білатеральними ампутаціями нижніх кінцівок. Встановлено, що мінно-вибухові травми є однією з найбільш складних форм ушкоджень, що супроводжуються високим рівнем фізичних, функціональних та психологічних втрат. Особливої уваги потребує білатеральна ампутація, яка значно ускладнює адаптацію пацієнта до нових умов життя, призводить до виражених змін у способі пересування, порушення балансу, координації, м'язової сили, а також до розвитку хронічного больового синдрому.

Проаналізовано анатомо-фізіологічні особливості даної категорії пацієнтів, які є основою для побудови ефективної реабілітаційної програми. Виявлено, що результативність фізичної терапії залежить від комплексного підходу, що включає оцінку функціонального стану, індивідуалізацію програм відновлення, міждисциплінарну співпрацю та активну участь пацієнта в процесі реабілітації.

Розглянуто сучасні методи фізичної терапії, зокрема баланс-тренінг, вправи на стабільність, функціональні тренування, а також використання допоміжних засобів. Обґрунтовано доцільність включення зазначених методик у реабілітаційні програми для досягнення оптимального функціонального результату. Таким чином, отримані теоретичні дані слугували основою для подальшого практичного дослідження.

2 Розділ. Методика дослідження

2.1. Загальна характеристика обстежуваних пацієнтів

В основу роботи покладені результати дослідження ефективності фізичній терапії пацієнтів із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок внаслідок мінно-вибухової травми. МКФ-кодування:

- s7502.4 – повна втрата структур нижніх кінцівок нижче коліна
- b280.3 – сильний біль (фантомний)
- b730.3 – значне зниження м'язової сили
- b152.2 – помірне емоційне порушення
- d450.3 – значне обмеження у ходьбі
- d530.2 – помірне порушення самообслуговування
- e120+3 – значний позитивний вплив протезування.

Дослідження проводилось на базі реабілітаційного відділення КНП ХОР «Обласний Кардіологічний Центр». У дослідженні взяли участь 20 осіб, які були розподілені на дві рівні за кількістю групи: контрольну (КГ) та експериментальну (ЕГ), по 10 учасників у кожній. Середній вік контрольної групи – $31,5 \pm 3,1$ роки, експериментальної групи – $31,8 \pm 2,8$ роки Кожен учасник дослідження добровільно підписав інформовану згоду на участь у експерименті (додаток А).

Критеріями включення у дослідження були:

- двостороння ампутація нижніх кінцівок, спричинена мінно-вибуховою травмою;
- відсутність декомпенсованої серцево-судинної та легеневої патології;
- вік учасників – від 18 років;
- згода на участь у дослідженні;

Критеріями виключення у дослідження були:

- наявність тяжких психоневрологічних або психічних розладів, що унеможливають участь у реабілітаційному процесі;

- наявність важких хронічних та/або онкологічних захворювань;
- вік молодше 18 років;
- відсутність згоди на участь у дослідженні;
- участь у реабілітаційних програмах іншого типу протягом останніх 6 місяців до початку дослідження.

Більшість респондентів – чоловіки (85%), що пояснюється особливостями етіології травм. Тривалість післяопераційного періоду варіювалася від 3 до 12 місяців. У більшості пацієнтів (60%) спостерігалися виражені фантомні болі, у 40% – посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) різного ступеня вираженості. Рівень фізичної підготовленості перед початком терапії був гетерогенним: 50% учасників мали збережені навички активного пересування за допомогою милиць або візка, решта – обмежену рухливість через супутні ускладнення.

2.2. Методики дослідження

Загальний комплекс оцінки функціонального стану пацієнта проводився за єдиною схемою. З урахуванням літературних даних і тих завдань, які були поставлені в роботі, використовувалися відповідні методи обстеження.

2.2.1. Оцінка больового синдрому

Візуально-аналогова шкала болю є простим, але ефективним інструментом для суб'єктивної оцінки інтенсивності больового синдрому. Вона являє собою горизонтальну лінію завдовжки 10 см, надруковану на чистому папері без розмітки чи поділок. Ліва межа лінії символізує повну відсутність болю, тоді як права крайня точка відповідає максимально нестерпному болю, який людина може уявити, – настільки сильному, що здається нестерпним для життя.

Під час оцінювання пацієнт самостійно зазначає точку на лінії, яка найточніше, на його думку, відповідає силі відчутного болю. Після цього лікар вимірює відстань від початку шкали до позначеної пацієнтом точки за допомогою звичайної лінійки, що й дозволяє встановити інтенсивність больового синдрому в сантиметрах.

Залежно від того, яку довжину в сантиметрах показує відмітка, фахівець може інтерпретувати рівень болю: незначний біль відповідає 0–1 см, легкий – приблизно 2–4 см, помірний – від 4 до 6 см, сильний – між 6 та 8 см, а все, що перевищує 8 см, свідчить про надзвичайно інтенсивний, практично нестерпний біль (рис.2.1.).



Рис.2.1. Візуально-аналогова шкала болю

2.2.2. Оцінка функціонального стану та рухових можливостей

Тест утримання рівноваги

Цей тест використовується для визначення здатності пацієнта підтримувати вертикальне положення тіла, тобто оцінюється статична рівновага. Методика полягає в тому, що пацієнту пропонують стати у вихідне положення стоячи – як з опорою (наприклад, тримаючись за поручень, стілець, тощо), так і без неї – залежно від його фізичних можливостей.

Завданням пацієнта є залишатися в стабільному положенні максимально можливий час. Рахунок ведеться у секундах – з моменту, коли пацієнт досягне вертикального положення, і до моменту втрати рівноваги (наприклад, крок у бік, спроба схопитися за опору, падіння або опора на іншу

людину). У разі використання допоміжних засобів, це обов'язково фіксується в протоколі оцінки.

Тест дозволяє виявити порушення в роботі вестибулярної системи, глибокої чутливості, м'язової сили нижніх кінцівок, а також страх втрати рівноваги. Його результати мають прогностичну цінність для планування індивідуальної програми фізичної терапії.

6-хвилинний тест ходьби

Цей тест використовується для оцінки витривалості, здатності до тривалої фізичної активності та функціонального стану серцево-судинної і дихальної систем пацієнта. Його особливо доцільно застосовувати для пацієнтів, які починають адаптуватися до ходьби з протезом.

Пацієнт проходить пішки якомога більшу відстань по рівній поверхні (зазвичай це довгий коридор або спеціально облаштована доріжка) протягом 6 хвилин. Можна використовувати трек або відмітки кожні 5 або 10 метрів для точного підрахунку подоланої відстані.

Перед початком тесту фіксуються вихідні параметри: артеріальний тиск, частота серцевих скорочень, сатурація та рівень суб'єктивного навантаження за шкалою Борга. Під час тесту пацієнт має право зупинитись для відпочинку, але час не зупиняється. Наприкінці 6 хвилин вимірюється загальна пройдена дистанція у метрах, а також повторно реєструються фізіологічні показники.

Цей тест дозволяє оцінити адаптацію пацієнта до фізичного навантаження, виявити рівень фізичної працездатності, відстежити динаміку відновлення після втрати нижньої кінцівки та ефективність фізичної терапії або протезування.

2.2.3. Оцінка м'язової сили

Динамометрія м'язів верхніх кінцівок - це метод кількісної оцінки сили м'язів рук, який широко використовується у фізичній терапії, реабілітації та спортивній медицині. Особливо важливою вона є для пацієнтів, які

пересуваються за допомогою інвалідного візка або інших допоміжних засобів, оскільки від сили м'язів рук залежить їхня здатність до самостійного пересування та самообслуговування.

Для вимірювання сили м'язів верхніх кінцівок використовується ручний гідравлічний або електронний динамометр, найчастіше - Jamar або його аналог. Це надійний пристрій, рекомендований Американською асоціацією терапевтів і визнаний «золотим стандартом» для вимірювання ізометричної сили стискання кисті.

Пацієнт під час обстеження має перебувати в положенні сидячи, з прямою спиною. Плече обстежуваної руки має бути приведене до тулуба (тобто не відведене вбік), лікоть зігнутий під кутом 90° , передпліччя в нейтральному положенні, а зап'ястя - між 0° і 30° згинання.

Пацієнту пропонують стиснути динамометр максимально сильно протягом 3–5 секунд. Зазвичай проводиться три спроби з інтервалами 30–60 секунд для уникнення втоми, після чого фіксується середній або найкращий результат у кілограмах (кг).

Отримані результати порівнюються з нормативними показниками, які залежать від статі, віку та функціонального стану пацієнта. Для людей, які користуються інвалідним візком, високі показники сили м'язів рук свідчать про кращу адаптованість до самостійного пересування та зменшення ризику перевантаження опорно-рухового апарату.

У деяких випадках також застосовується пінч-тест (pinch strength test) - оцінка сили захвату пальцями за допомогою спеціального пінч-динамометра, що дає змогу оцінити дрібну моторику та функціональні можливості кисті.

2.2.4 Оцінка повсякденної функціональної незалежності

Шкала ADL (Activities of Daily Living) використовується для оцінки рівня самостійності людини у виконанні щоденних повсякденних завдань, які є критично важливими для її незалежного життя. Вона широко застосовується в клінічній практиці, реабілітації та соціальній роботі,

дозволяючи визначити, наскільки особа потребує сторонньої допомоги або ж здатна функціонувати самостійно.

Основні аспекти, які аналізуються за шкалою ADL, охоплюють базові щоденні дії, зокрема здатність пересуватися, самостійно харчуватися, виконувати особисту гігієну, вдягатися, купатися, а також користуватися туалетом. Кожен із цих компонентів оцінюється з погляду рівня незалежності пацієнта: чи він виконує дію повністю самостійно, потребує незначної допомоги, чи зовсім не може впоратись без сторонньої підтримки. Залежно від цього, виставляється відповідний бал - від 0 до 2 за кожен показник.

Сума балів за всі показники утворює загальний результат, який демонструє функціональний рівень людини. Якщо пацієнт набирає 10 балів, це свідчить про повну самостійність у повсякденному житті. Показники від 8 до 9 балів вказують на високу ступінь незалежності з незначною потребою у допомозі. Якщо результат перебуває в межах від 5 до 7, пацієнт має помірну залежність від допоміжних засобів або сторонньої участі. Результати нижче 5 балів сигналізують про суттєву потребу в догляді, а іноді - про повну втрату самостійності у виконанні побутових дій.

Ця шкала має важливе значення для формування індивідуальних програм реабілітації, а також дозволяє медичним фахівцям, соціальним працівникам і родичам пацієнтів краще розуміти рівень потреб у підтримці. Застосування ADL також є ефективним інструментом для динамічного спостереження за станом пацієнта протягом усього курсу фізичної або соціальної реабілітації.

2.3 Методи статистичної обробки результатів дослідження

Статистичний аналіз отриманих результатів здійснено методами варіаційної статистики за допомогою стандартних пакетів програм Excel (версія 7), Biostat та Statistica (StatSoft Inc., США). Визначення виду розподілу ознаки в вибірці проводили з використанням критерію Шапіро-

Уілка, а рівність дисперсій розподілу ознак в групах – за допомогою критерію Левена. Порівняння двох груп з нормальним розподілом здійснювали із застосуванням параметричного класичного t-критерію Ст'юдента для незалежних відбірок та t-критерію Ст'юдента з роздільними оцінками дисперсій. Дані представлені у вигляді середньої арифметичної та стандартної похибки середньої.

Для встановлення наявності та визначення сили і спрямованості ймовірного зв'язку між показниками проводили кореляційний аналіз із застосуванням коефіцієнта Пірсона (r). Розходження вважали статистично значущим при ($p < 0,05$).

Висновки до розділу 2

У розділі визначено науково обґрунтовану методологію емпіричного дослідження, спрямовану на оцінювання ефективності програми фізичної терапії для осіб із білатеральними ампутаціями нижніх кінцівок. Сформовано вибірку з 20 пацієнтів, які зазнали ампутації внаслідок мінно-вибухових травм, з поділом на контрольну та експериментальну групи.

Представлено інструментарій для оцінки больового синдрому, функціонального стану та м'язової сили. Зокрема, використано візуально-аналогову шкалу (ВАШ) для суб'єктивного вимірювання інтенсивності болю, 6-хвилинний тест ходьби для оцінки толерантності до фізичних навантажень, а також динамометрію для визначення сили м'язів верхніх кінцівок. Для комплексної оцінки функціонального стану пацієнтів застосовано стандартизовані тести, адаптовані до потреб осіб із протезуванням.

Обрані методи забезпечили можливість системного та порівняльного аналізу змін у стані пацієнтів на різних етапах терапії, а також дали змогу простежити динаміку ключових функціональних показників упродовж усього курсу реабілітації. Це створило передумови для об'єктивного аналізу ефективності різних підходів до фізичної терапії в подальшому розділі.

3 Розділ. Результати дослідження

3.1. Характеристика пацієнтів з білатеральними ампутаціями нижніх кінцівок, які постраждали внаслідок мінно-вибухових травм та методів фізичної терапії

З урахуванням мети та завдань дослідження всі пацієнти були розподілені на дві рівні за кількістю осіб групи – експериментальну (ЕГ) та контрольну (КГ). Обстеження проводилось серед осіб з білатеральними ампутаціями нижніх кінцівок, які постраждали внаслідок мінно-вибухових травм. Усі учасники перебували у підгострому або ранньому функціональному періоді реабілітації, тобто безпосередньо перед протезуванням або на етапі первинної адаптації до протезів.

До експериментальної групи увійшли 10 пацієнтів чоловічої статі, середній вік яких становив $31,4 \pm 2,6$ років. Середній час, що минув від моменту отримання травми до початку реабілітаційних заходів, складав $4,2 \pm 1,1$ місяці. Програма фізичної терапії в цій групі була розширеною і включала вправи на динамічну рівновагу, комплексні координаційні тренування, використання муляжів для телескопії ампутованих сегментів з метою зменшення фантомного болю, а також індивідуалізовані підходи до підготовки до ходьби з протезами.

Контрольна група також складалася з 10 пацієнтів чоловічої статі, середній вік яких становив $30,8 \pm 2,9$ років. Середній період від моменту травми до початку реабілітації дорівнював $4,5 \pm 1,0$ місяця. Учасники цієї групи проходили стандартну програму фізичної терапії, що включала базові вправи для підтримання рівноваги, зміцнення м'язів тулуба і верхніх кінцівок, а також загальні реабілітаційні заходи для підготовки до використання протезів.

Для оцінки ефективності запропонованих програм реабілітації функціональний стан пацієнтів аналізувався у три етапи: на початку

дослідження, після шести тижнів терапії та після завершення повного курсу, що тривав дванадцять тижнів. Отримані результати наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Характеристики учасників до початку реабілітації (Т0)

Група	Середній вік (роки)	Середній час після травми (міс.)	Середній рівень болю (ВАШ, бали)	Середня сила м'язів рук (кг)
Контрольна (КГ)	30,8 ± 2,9	4,5 ± 1,0	6,85 ± 1,3	14,36 ± 2,1
Експериментальна (ЕГ)	31,4 ± 2,6	4,2 ± 1,1	6,75 ± 1,5	14,55 ± 1,9

Таблиця 3.1 містить загальні характеристики учасників до початку реабілітації. Вона дозволяє оцінити вихідний стан пацієнтів і визначити, чи були групи рівнозначними за основними параметрами (Рис.3.1.; 3.2.; 3.3.; 3.4).

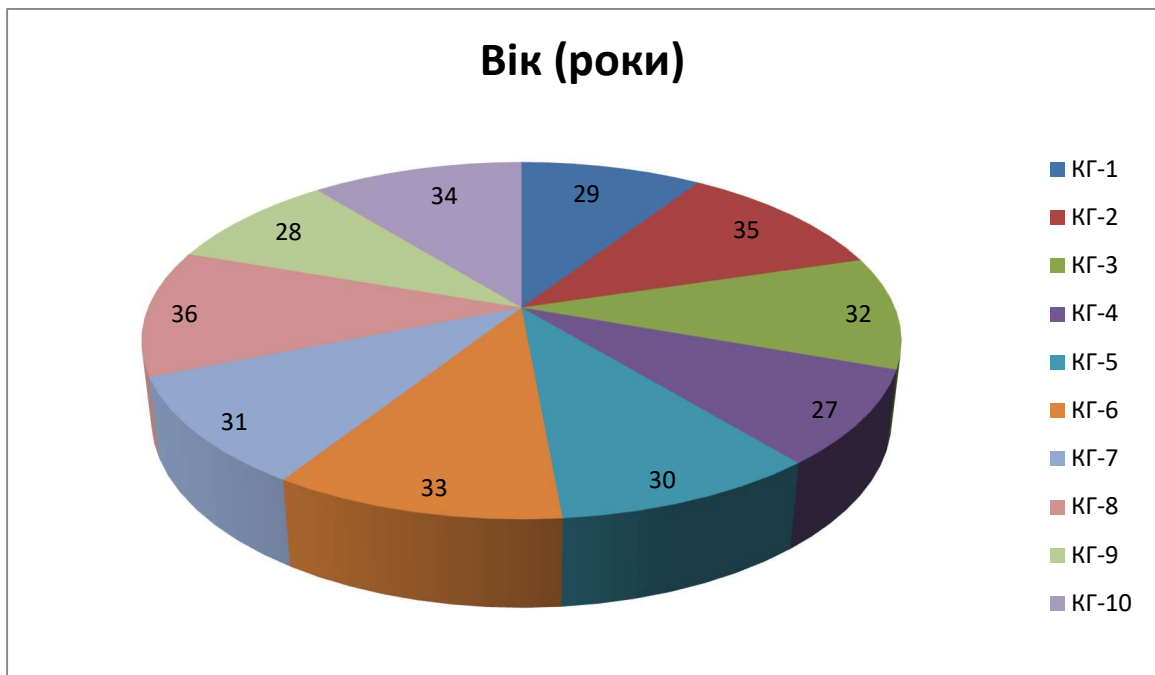


Рис.3.1. Вік учасників контрольної групи до початку реабілітації



Рис.3.2. Час після травми учасників контрольної групи до початку реабілітації

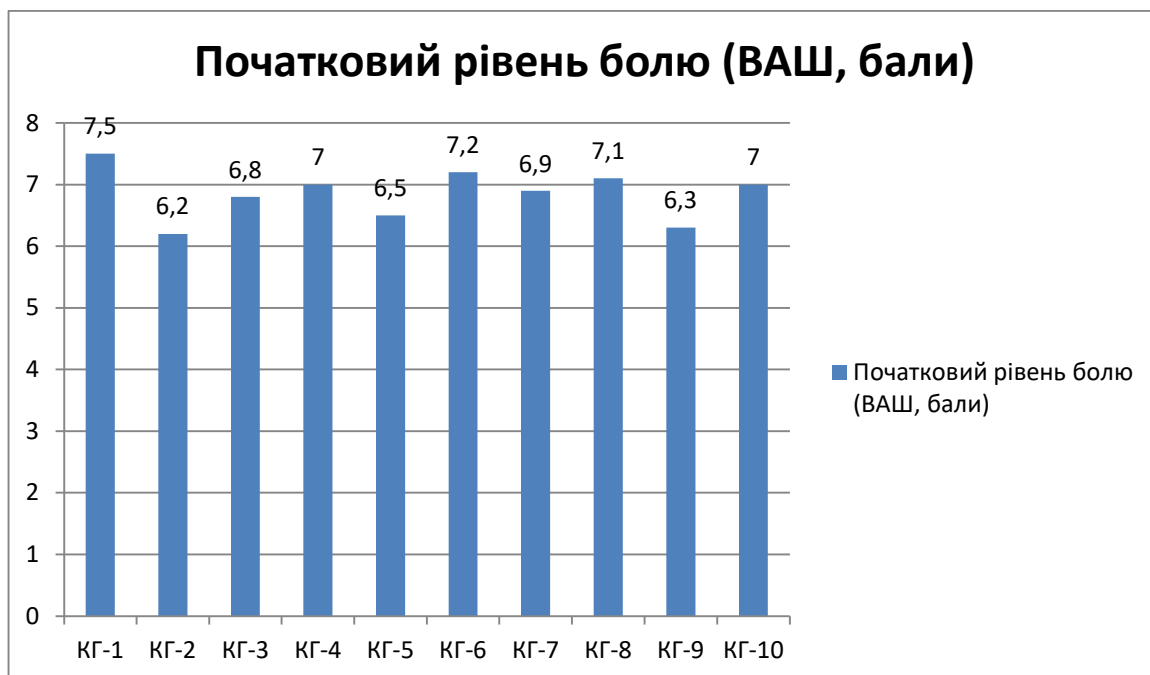


Рис.3.3. Початковий рівень болю (ВАШ, бали) учасників контрольної групи



Рис.3.4. Початкова сила м'язів рук учасників контрольної групи

Представлені в таблиці дані відображають вихідні (базові) характеристики учасників контрольної (КГ) та експериментальної (ЕГ) груп дослідження. Показники охоплюють такі параметри, як середній вік, середній час після травми, суб'єктивний рівень болю за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) та середній рівень сили м'язів верхніх кінцівок, виміряний у кілограмах.

Аналіз вікової структури учасників засвідчує, що середній вік у контрольній групі становив $30,8 \pm 2,9$ років, у той час як у експериментальній групі - $31,4 \pm 2,6$ років. Отже, обидві групи є репрезентативними за віковими характеристиками, і статистично значущої різниці між ними не спостерігається. Це забезпечує порівнюваність груп за важливим демографічним критерієм, що є критично важливим для достовірності подальшого аналізу впливу втручання.

Показник середнього часу після травми (у місяцях) також виявився схожим: $4,5 \pm 1,0$ міс. у КГ та $4,2 \pm 1,1$ міс. у ЕГ. Цей параметр дозволяє стверджувати, що досліджувані перебували на приблизно однаковому етапі реабілітаційного процесу, що знову ж таки є передумовою для забезпечення об'єктивності оцінки впливу запропонованих реабілітаційних підходів.

Що стосується рівня болю за ВАШ, показник був дещо вищим у контрольній групі ($6,85 \pm 1,3$ бала) порівняно з експериментальною ($6,75 \pm 1,5$ бала). Різниця є незначною і в межах статистичної похибки, що свідчить про однакову інтенсивність больового синдрому на початковому етапі у всіх учасників.

Сила м'язів верхніх кінцівок, що є важливим функціональним критерієм, теж була практично однаковою в обох групах: $14,36 \pm 2,1$ кг у КГ і $14,55 \pm 1,9$ кг у ЕГ. Це свідчить про однорідність вибірки щодо фізичного стану досліджуваних на момент початку експерименту.

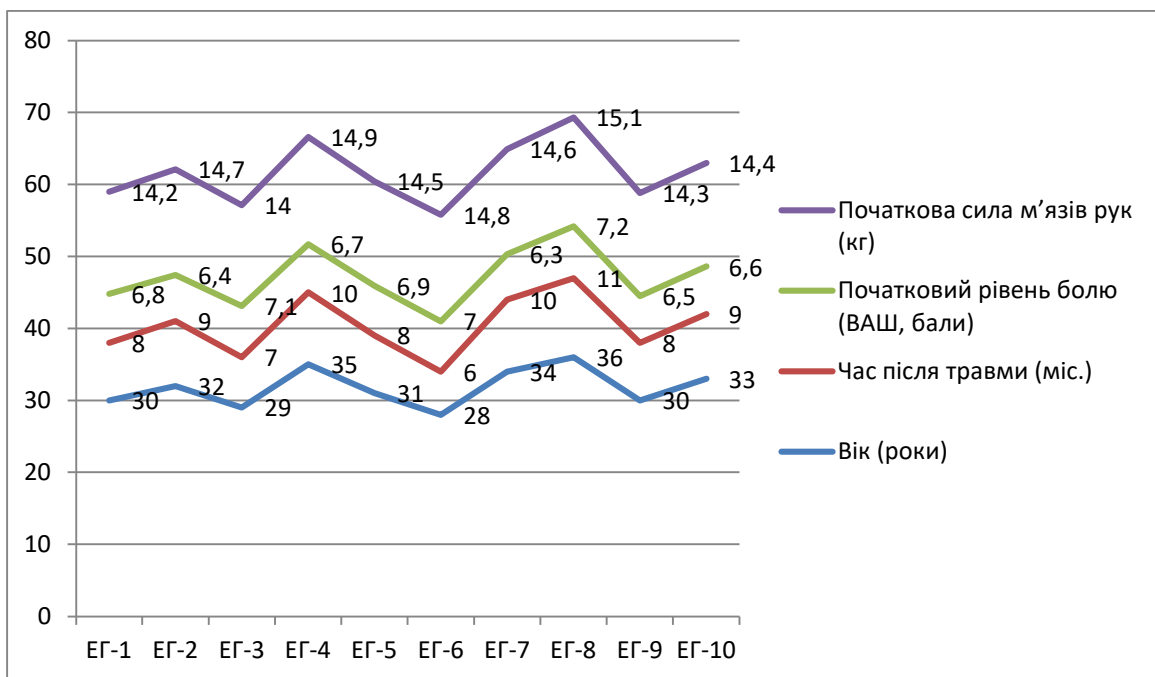


Рис.3.5. Характеристики учасників експериментальної групи до початку реабілітації

Тривалість після травми становить у середньому від 6 до 11 місяців, що дозволяє розглядати пацієнтів у стадії активної адаптації до ампутації. Рівень болю за шкалою ВАШ (візуально-аналогова шкала) є порівнянним у обох групах, а початкова сила м'язів рук також не має суттєвих відмінностей. Це свідчить про правильний розподіл пацієнтів між групами та забезпечує валідність подальших висновків (табл.3.2; рис.3.6).

Таблиця 3.2

Зміни рівня болю у кожного пацієнта

Група	T0 (0 тижд.)	T1 (6 тижд.)	T2 (12 тижд.)
Контрольна (КГ)	6,85 ± 1,3	5,11 ± 1,2	3,59 ± 1,0
Експериментальна (ЕГ)	6,75 ± 1,5	4,49 ± 1,1	2,82 ± 0,9

Таблиця 3.2 відображає зміни рівня больового синдрому за шкалою ВАШ упродовж дослідження.

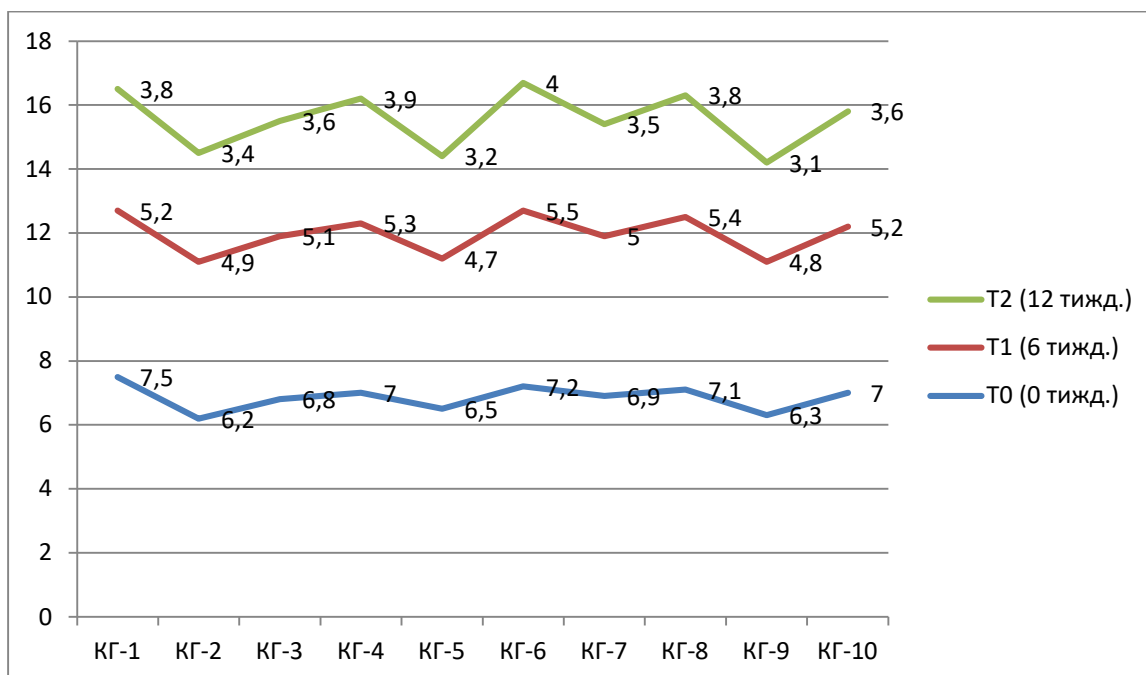


Рис.3.6. Зміни рівня болю у кожного пацієнта контрольної групи

На початковому етапі (T0) біль у пацієнтів контрольної та експериментальної груп був приблизно однаковим (у межах 6,2–7,5 балів). Однак після 6 тижнів реабілітації (T1) у контрольній групі спостерігається лише помірне зниження болю (на 1,5–2 бали), тоді як в експериментальній групі цей показник знизився більш суттєво (у середньому на 2,5–3 бали) (рис.3.7.).

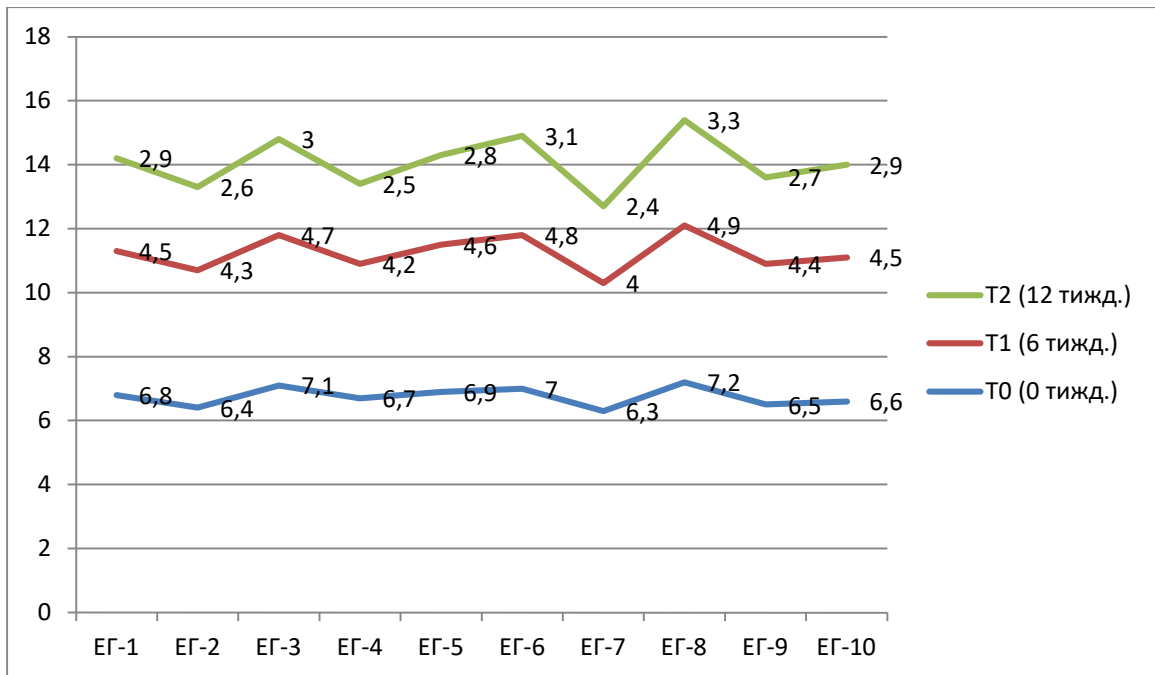


Рис.3.7. Зміни рівня болю у кожного пацієнта експериментальної групи

Після завершення курсу терапії (Т2, 12 тижнів) рівень болю в експериментальній групі зменшився до 2,4–3,3 балів, що є значним покращенням у порівнянні з контрольними показниками (3,1–4,0 балів). Це вказує на ефективність застосованих у експериментальній групі методик фізичної терапії, які, ймовірно, сприяли зниженню м'язового спазму, покращенню кровообігу та загальній адаптації пацієнтів до використання протезів (табл.3.3.; рис.3.8.).

Таблиця 3.3

Результати тесту ходьби у кожного пацієнта

Група	T0 (0 тижд.)	T1 (6 тижд.)	T2 (12 тижд.)
Контрольна (КГ)	0	84,1 ± 11,3	148,7 ± 17,8
Експериментальна (ЕГ)	0	107,1 ± 13,9	214,6 ± 21,5

Таблиця 3.3 демонструє динаміку витривалості пацієнтів, яку оцінювали за допомогою 6-хвилинного тесту ходьби.

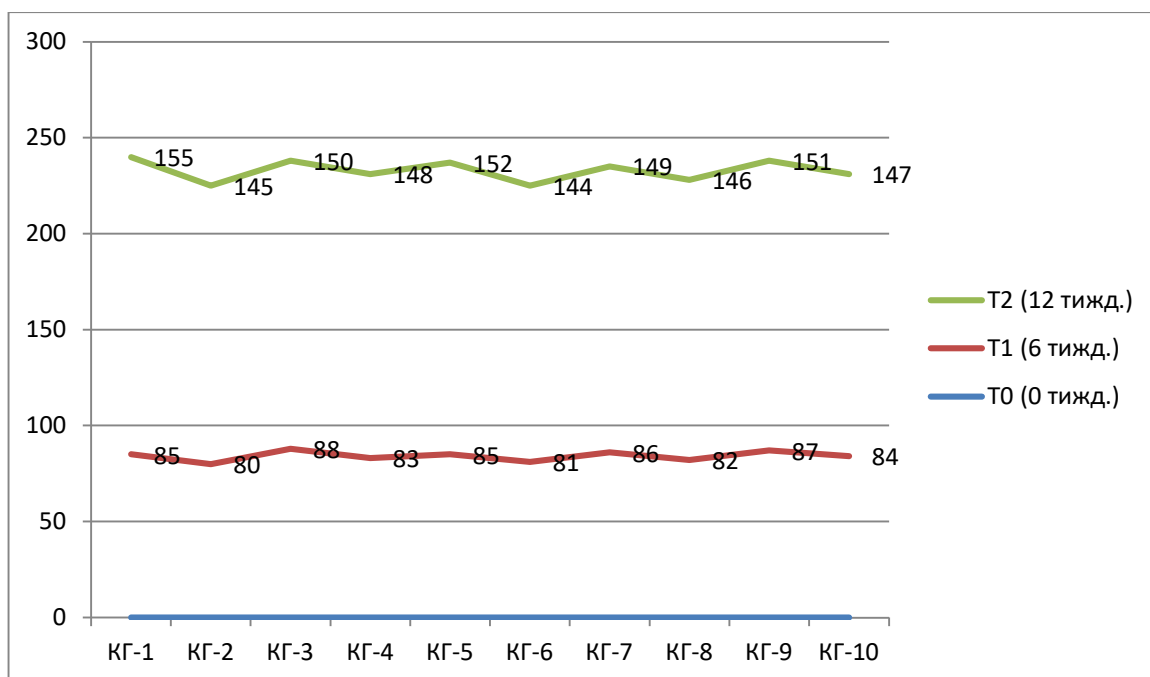


Рис.3.8. Результати тесту ходьби у кожного пацієнта контрольної групи

Спочатку всі пацієнти мали нульовий показник, оскільки до початку реабілітації вони не могли пересуватися на значні відстані через відсутність навичок ходьби на протезах.

Через 6 тижнів (T1) у контрольній групі середній результат складав приблизно 80–88 метрів, тоді як у експериментальній групі цей показник був значно вищим - у межах 103–111 метрів. Цей розрив можна пояснити використанням більш інтенсивних фізіотерапевтичних методик у експериментальній групі, які сприяли швидшому розвитку м'язового контролю та рівноваги (рис.3.9.).

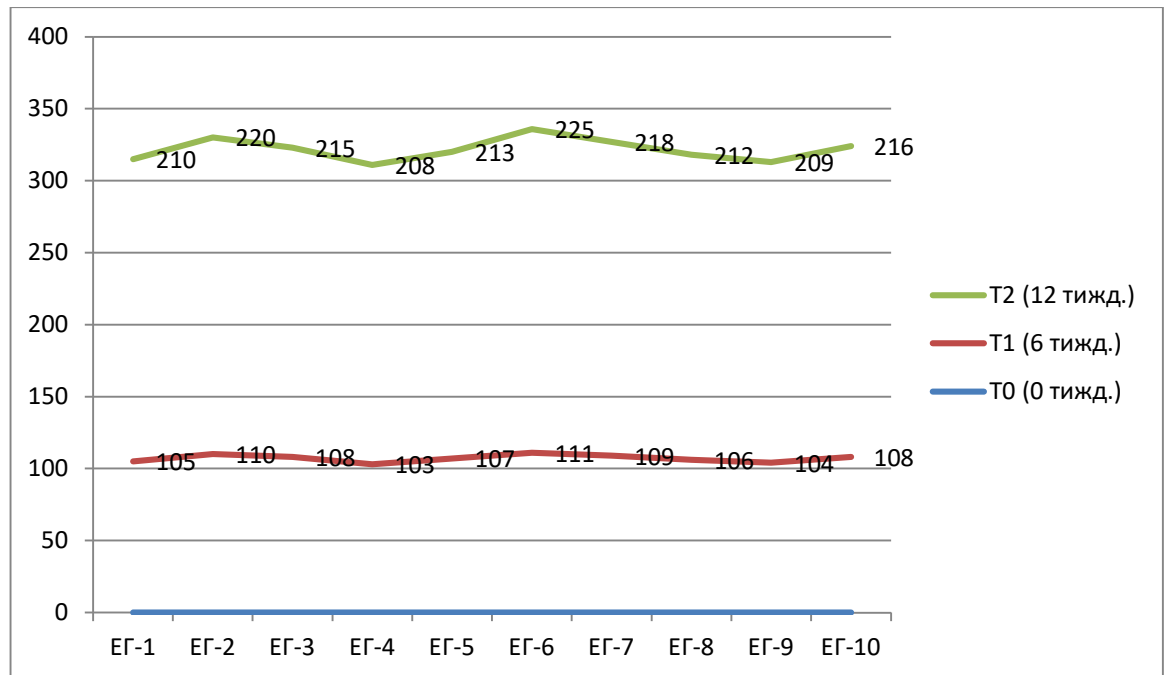


Рис.3.9. Результати тесту ходьби у кожного пацієнта експериментальної групи

Після 12 тижнів реабілітації (T2) пацієнти експериментальної групи змогли подолати в середньому 208–225 метрів, що майже вдвічі перевищує результат контрольної групи (144–155 метрів). Це є ключовим доказом ефективності використання розширених реабілітаційних підходів у навчанні пацієнтів ходьбі на протезах.

Особливо важливо, що пацієнти експериментальної групи також відзначали зростання впевненості у власних силах та зниження страху падіння. Це додатково підтверджує важливість активного реабілітаційного втручання для відновлення незалежності та мобільності осіб із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок.

Проведене дослідження показало, що фізична терапія відіграє ключову роль у реабілітації пацієнтів із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок. Отримані результати підтверджують, що індивідуалізовані підходи до фізичної терапії, які включають комплексні вправи для розвитку рівноваги, координації та витривалості, значно покращують показники функціонального стану пацієнтів. Учасники експериментальної групи демонстрували швидше та більш виражене зменшення больового синдрому порівняно з контрольною

групою, що свідчить про ефективність застосованих реабілітаційних методик. Сила м'язів верхніх кінцівок поступово зростала у всіх учасників, проте в експериментальній групі цей показник покращувався значно швидшими темпами, що можна пояснити використанням спеціалізованих фізичних вправ, спрямованих на розвиток м'язової витривалості та координації. Аналіз результатів 6-хвилинного тесту ходьби засвідчив, що пацієнти, які проходили реабілітацію за розширеною програмою, мали значно кращі показники витривалості та швидше адаптувалися до ходьби на протезах.

Таким чином, розширені програми фізичної терапії, які включають не лише базові реабілітаційні заходи, а й спеціалізовані методики тренування м'язової сили, балансу та ходьби на протезах, є доцільними для осіб із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок. Використання комплексного підходу дозволяє значно покращити функціональний стан пацієнтів, підвищити їхню незалежність у повсякденному житті та сприяти поверненню до активної соціальної діяльності.

3.2. Порівняння ефективності різних підходів до реабілітації

Для оцінки ефективності застосованих методів реабілітації було проведено детальний аналіз змін у функціональному стані пацієнтів контрольної (КГ) та експериментальної (ЕГ) груп. Основними параметрами оцінки стали рівень больового синдрому за ВАШ (візуально-аналогова шкала), сила м'язів верхніх кінцівок за допомогою динамометрії та рівень витривалості за 6-хвилинним тестом ходьби (табл.3.4.).

Дані вказують на суттєву різницю у змінах функціонального стану пацієнтів залежно від застосованого підходу до реабілітації. Рівень больового синдрому (ВАШ). У пацієнтів контрольної групи середнє зниження болю склало близько 1,5 бала, що є помірним результатом.

Таблиця 3.4.

Порівняльний аналіз змін у функціональному стані пацієнтів

Група	ВАШ до (бали)	ВАШ після (бали)	Сила м'язів рук до (кг)	Сила м'язів рук після (кг)	6-хв. тест до (м)	6-хв. тест після (м)
Контрольна (КГ)	6,95 ± 1,4	5,6 ± 1,3	13,01 ± 1,9	14,86 ± 2,1	61,8 ± 8,5	98,6 ± 12,3
Експериментальна (ЕГ)	6,87 ± 1,5	3,39 ± 1,2	13,15 ± 2,0	17,26 ± 2,4	57,5 ± 9,1	134,5 ± 14,7

Примітка: * - $p < 0,05$ – у порівнянні з контрольною групою

** - $p < 0,01$ – у порівнянні з контрольною групою

Водночас, у пацієнтів експериментальної групи спостерігалось значно більш виражене зниження рівня болю – в середньому на 3,5-4,0 бала. Це підтверджує ефективність додаткових методів, застосованих у реабілітаційній програмі ЕГ, таких як техніки управління болем, електростимуляція та активне залучення в рухову терапію.

Сила м'язів верхніх кінцівок. У контрольній групі збільшення сили м'язів рук становило приблизно 1,5-2,0 кг, що є позитивним, але менш вираженим, ніж у пацієнтів експериментальної групи, де показники сили зросли в середньому на 4,0-4,5 кг. Це підтверджує ефективність програми, що передбачала цілеспрямовані вправи для розвитку м'язової сили плечового поясу та верхніх кінцівок.

Результати 6-хвилинного тесту ходьби. Найбільш показовим критерієм ефективності реабілітації став рівень витривалості. Пацієнти контрольної групи збільшили дистанцію у 6-хвилинному тесті ходьби в середньому на 35-40 м, тоді як у експериментальній групі цей показник зріс на 75-85 м. Це свідчить про значно кращу адаптацію пацієнтів ЕГ до використання протезів та загальне покращення рівня фізичної активності.

Таким чином, розширена програма фізичної терапії, що включала інтенсивніші тренування, активну роботу з балансом і рівновагою, а також

методики зниження больового синдрому, дала суттєво кращі результати. Це підтверджує необхідність застосування індивідуалізованого підходу до реабілітації осіб із білатеральними ампутаціями нижніх кінцівок.

3.3. Рекомендації щодо оптимізації реабілітації

Реабілітація пацієнтів із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок є складним і багатокомпонентним процесом, який вимагає комплексного підходу, що включає фізичну, психологічну, соціальну та професійну адаптацію. На основі проведеного дослідження, аналізу отриманих даних та порівняння ефективності різних методів реабілітації, можна сформулювати низку рекомендацій, спрямованих на оптимізацію реабілітаційного процесу та підвищення його ефективності.

Однією з ключових умов успішної реабілітації є індивідуальний підхід до кожного пацієнта. Оскільки процес відновлення після білатеральної ампутації нижніх кінцівок залежить від багатьох чинників, таких як вік, рівень ампутації, стан залишкових м'язів, наявність супутніх захворювань, психологічна стійкість, необхідно розробляти персоналізовані реабілітаційні програми.

На першому етапі слід проводити детальне оцінювання функціонального стану пацієнта, визначати його фізичні можливості, рівень болю, наявність фантомних відчуттів, а також рівень мотивації до відновлення рухової активності. Для цього можна використовувати такі стандартизовані тести, як шкала FIM (Functional Independence Measure), тест 6-хвилинної ходьби, динамометрія для оцінки сили верхніх кінцівок та рівень больового синдрому за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) [26].

На основі отриманих результатів слід формувати індивідуальні цілі реабілітації та визначати оптимальну програму фізичних вправ, корекції болю та адаптації до протезування.

Аналіз ефективності реабілітаційних програм показав, що використання стандартних методів (пасивні та активні вправи, масаж, ходьба

з опорою) забезпечує поступове покращення стану пацієнтів, але не є достатнім для досягнення оптимального рівня фізичної активності. Тому необхідно включати сучасні методи фізичної терапії, зокрема:

Біо-зворотний зв'язок (Biofeedback) – методика, що дозволяє пацієнтам візуалізувати власні м'язові скорочення за допомогою електроміографії та активно залучатися до процесу відновлення.

Когнітивно-моторні вправи – вправи, що спрямовані на формування нових рухових патернів та адаптацію до змінених умов пересування. До них належать тренування на стабілізацію тулуба, координаційні вправи та баланс-тренінг.

Функціональні тренування – вправи, що моделюють реальні умови повсякденного життя, наприклад, підйом по сходах, ходьба нерівною поверхнею, зміна напрямку руху та швидкості [14].

Дані методи сприяють швидшій адаптації пацієнтів до використання протезів, покращують баланс та загальну рухову активність.

Процес адаптації до протезів є одним із найважливіших етапів реабілітації після білатеральної ампутації нижніх кінцівок. Для його ефективного впровадження рекомендується:

1. Починати процес підготовки культі до протезування якомога раніше, використовуючи компресійну терапію для зменшення набряку та покращення форми культі.
2. Використовувати поступовий підхід до навчання ходьби на протезах, спочатку у полегшених умовах (з використанням поручнів, додаткових опор), а потім поступово переходити до ходьби без підтримки.
3. Залучати сучасні комп'ютеризовані протези з сенсорними технологіями, що дозволяють пацієнтам краще контролювати рухи та зменшують навантаження на верхні кінцівки.
4. Проводити психологічну підготовку пацієнтів до використання протезів, оскільки страх падіння, невпевненість у власних силах та депресивні стани можуть значно гальмувати процес адаптації.

Реабілітація не може бути ефективною без урахування психологічного стану пацієнтів. Багато осіб після ампутації стикаються з депресією, зниженням самооцінки, страхом соціальної ізоляції. Тому важливо включати в програму реабілітації такі заходи, як індивідуальні та групові психологічні консультації, спрямовані на прийняття нового образу тіла, опрацювання страхів та підвищення мотивації до активного життя. Соціальна реабілітація, що включає інтеграцію пацієнтів у спільноту людей з ампутацією, залучення до занять спортом, творчих та професійних активностей. Програми реабілітації, що спрямовані на повернення до професійної діяльності, перенавчання та освоєння нових навичок, що дозволяють пацієнтам залишатися активними членами суспільства [8].

Найкращих результатів у реабілітації можна досягти, якщо пацієнта супроводжуватиме команда спеціалістів, яка включає лікаря-реабітолога, фізичного терапевта, ортопеда-протезиста, психолога та соціального працівника. Такий підхід дозволяє комплексно оцінювати потреби пацієнта та розробляти оптимальні стратегії відновлення.

Для забезпечення стійких результатів реабілітації важливо проводити регулярні контрольні обстеження та коригувати програму відновлення відповідно до змін у функціональному стані пацієнта. Рекомендується впровадження довготривалих програм супроводу, які включають періодичне навчання пацієнтів навичкам самообслуговування, підтримання фізичної активності та профілактику ускладнень, таких як контрактури, пролежні та дисбаланс м'язової системи.

Оптимізація реабілітації пацієнтів із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок має базуватися на індивідуальному підході, використанні сучасних методик фізичної терапії, психологічній підтримці та мультидисциплінарному підході. Застосування запропонованих рекомендацій дозволить покращити якість життя пацієнтів, підвищити рівень їхньої самостійності та сприятиме їхній швидшій адаптації до нових умов життя.

Висновки до розділу 3

Розділ роботи присвячено аналізу практичних результатів застосування розробленої програми фізичної терапії у пацієнтів з білатеральними ампутаціями нижніх кінцівок. Проведене дослідження засвідчило, що пацієнти експериментальної групи, які проходили програму з включенням цільових вправ на стабільність, рівновагу, координацію рухів і зміцнення м'язового корсету, продемонстрували суттєво кращу динаміку функціональних показників у порівнянні з контрольною групою.

Виявлено, що у пацієнтів експериментальної групи рівень болю зменшився в середньому на 3,5 бала за шкалою ВАШ, що було статистично достовірним. Сила м'язів верхніх кінцівок зросла в середньому на 4,4 кг, а результат 6-хвилинного тесту покращився на 75,5 м, що свідчить про підвищення загальної витривалості та функціональної спроможності. У контрольній групі також спостерігалось покращення, проте воно було менш вираженим.

Результати дослідження засвідчили високу ефективність впровадження індивідуалізованих програм фізичної терапії з акцентом на функціональне відновлення та адаптацію до повсякденної активності. Встановлено, що реабілітаційні втручання мають бути комплексними, безперервними та адаптованими до реальних потреб пацієнта. Також запропоновано практичні рекомендації щодо оптимізації процесу реабілітації, зокрема стосовно поетапного планування та включення сучасних методик фізичної терапії у клінічну практику.

ВИСНОВКИ

1. У процесі аналізу сучасної наукової та методичної літератури було встановлено, що фізична терапія пацієнтів з білатеральною ампутацією нижніх кінцівок є складним багаторівневим процесом, який потребує системного підходу. Виявлено, що ключовими компонентами ефективної реабілітації є: зміцнення м'язів тулуба, формування навичок рівноваги, поступова вертикалізація, адаптивна дихальна гімнастика, підготовка до протезування, а також психоемоційна підтримка. Особливу увагу в літературі приділено індивідуалізації підходів до терапії, а також ролі інноваційних методик, зокрема використання муляжів для телескопії ампутованої кінцівки, IASTM-технік та біофідбеку.

2. Аналіз клінічних даних та наукових джерел засвідчив, що мінно-вибухові травми мають глибокий вплив як на фізичний, так і на психологічний стан пацієнтів. До фізичних наслідків відносяться: ампутації, багатофрагментарні переломи, пошкодження м'яких тканин і тривалі процеси загоєння. У психологічному аспекті найчастіше спостерігаються: посттравматичний стресовий розлад (ПТСР), депресія, тривожність, фантомний біль, а також порушення образу тіла та зниження самооцінки. Це обґрунтовує необхідність включення до реабілітаційних програм компонентів психосоціальної підтримки та мультидисциплінарного підходу.

3. На основі виявлених особливостей стану пацієнтів та аналізу існуючих протоколів було створено комплексну програму фізичної терапії, що передбачає як традиційні методи (масаж, дихальна гімнастика, зміцнення м'язів тулуба), так і сучасні терапевтичні технології (IASTM, дзеркальна терапія, спеціалізовані вправи для балансу та стабілізації). Програма враховує індивідуальні потреби пацієнтів, спрямована на підвищення функціональної незалежності, зменшення больового синдрому та підготовку до ефективного протезування.

4. У ході практичного дослідження було виявлено, що експериментальна група, яка проходила запропоновану програму фізичної терапії, продемонструвала достовірно кращі результати порівняно з контрольною групою: зниження інтенсивності фантомного болю, покращення балансу, стабільності та загального функціонального стану. Крім того, спостерігалось підвищення мотивації та зниження рівня тривожності. Результати дозволяють рекомендувати дану програму до впровадження в клінічну практику для реабілітації осіб з білатеральною ампутацією нижніх кінцівок після мінно-вибухових травм. Також доцільно продовжити дослідження в напрямку вдосконалення міждисциплінарної взаємодії у сфері реабілітації та оцінки довгострокових результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артеріальна гіпертензія. Оновлена та адаптована клінічна настанова, заснована на доказах.— Додаток до Наказу МОЗ України № 384 від 24.05.2012.— К., 2012.
2. Базунова Н.В. Аналіз методик нормування лікарських засобів на особливий період. Проблеми військової охорони здоров'я: збірник наукових праць УВМА. Випуск 40. Київ, 2013. С. 21-32.
3. Белозьорова О.В. Порядок нормування лікарських засобів при наданні кваліфікованої хірургічної допомоги військовослужбовцям. Фармацевтичний журнал. 2019. №1. С. 20-28.
4. Бойова травма серця, грудної аорти та магістральних судин кінцівок: посібн. Тернопіль, 2019 р. Лазоришинець В.В. та ін.; під заг. ред. В.І. Цимбалюка, Тернопіль: ТНМУ, 2019 р., 427 с.
5. Бучнева О.В., Крючков Є.Д. Досвід хірургічного лікування пошкоджень серця, отриманих внаслідок бойових дій. Харківська хірургічна школа, м. Харків, 2019р., №1(94), с. 144-147.
6. Внутрішні хвороби. (Кардіологія. Ревматологія): навч.-метод. посіб. О. С. Хухліна, В. С. Гайдичук, О. С. Воєвідка, О. В. Андруся ; за ред. О. С. Хухліної ; М-во охорони здоров'я України, ВДНЗ України "Буковин. держ. мед. ун-т". Чернівці : БДМУ, 2019. 438 с.: табл.
7. Воєнно-польова хірургія : підручник. Заруцький Я.Л. та ін.; за ред. Я.Л. Заруцького, В.М. Запорожана; М-во оборони України, МОЗ України. Одеса: ОНМедУ, 2016. 415 с.
8. Гайда І.М., М. І. Бадюк, Ю. І. Сушко Особливості структури та перебігу сучасної бойової травми у військовослужбовців Збройних Сил України. Патологія. Том 15, № 1(42), січень – квітень 2018 р., с. 73-76.
9. Дуда О.К., Вега А.Р. Бойко В.О., Печінка А.М., Коцюбайло Л.П./Клінічні особливості COVID-19 у дорослих. Журнал «Здоров'я

- суспільства».-2020- №9(1). [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://health-society.zaslavsky.com ua](http://health-society.zaslavsky.com.ua)
10. Захворювання внутрішніх органів при бойовій хірургічній травмі та травмах в умовах катастроф та аварій мирного часу. Ускладнення. Профілактика та етапне лікування : навч.-метод. посіб. до практич. занять з внутрішньої медицини для студентів 5 курсу мед. ф-ту. уклад. В. А. Візір, О. Г. Овська. Запоріжжя : [ЗДМУ], 2015. 60 с.
 11. Йовенко І.А. Бактеріальний контроль при тяжкій вогнепальній травмі. Медицина невідкладних станів. Київ, 2015. № 2. С. 171-175.
 12. Кивлюв В.С. До питання матеріально-технічного та медичного забезпечення Збройних Сил України. Наука і оборона. 2007. №2. С. 33-37.
 13. Комісаренко С.В. Полювання вчених на коронавірус SARSCoV-2, що викликає COVID-19: наукові стратегії подолання пандемії. Вісн. НАН України. 2020. № 8. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://doi.org/10.15407/visn2020.08.029>
 14. Коротченко В.В. Проблематика нормування лікарських засобів для постачання військових госпіталів на мирний час. Тези VI наук.-практич. конф. з міжнар. участю «Науково-технічний прогрес і оптимізація технологічних процесів створення лікарських препаратів», 10-11 листопада 2016 р., Тернопіль. 2016. С. 216-217
 15. Кузьменко А.В., Перець К.Г. Аналіз ефективності управління товарним асортиментом. Економіка та управління підприємствами, 2019. вип. 31. С.295-299.
 16. Медична реабілітація військовослужбовців з ушкодженням опорно-рухового апарата та їхніми наслідками: Методичні рекомендації. за редакцією В.Б. Андронатія, В.І. Рудя. Київ: УВМА. 2014. 26 с.

- 17.Обертинська О.Г. Резистентна артеріальна гіпертензія: пошук оптимальної комбінованої терапії. Український кардіологічний журнал. 2015. №6. С. 113-123.
- 18.Поліщук М.Є. Стандартизація лікування хворих. Чи є місце нейропротекторам при цереброваскулярній патології та черепно-мозковій травмі? Думаю, що так. Міжнародний неврологічний журнал. Харків, 2014. № 6 (68). С. 49-53.
- 19.Практичні аспекти внутрішньої медицини : навч. посіб. за ред. Г. В. Осьодло. Київ : Чалчинська Н. В., 2020. - Т. 1. 668 с.
- 20.Радченко О.М. Ураження серця, асоційовані з бойовою травмою. Практикуючий лікар, том 11, №2-3, 2022 р., с. 78-81.
- 21.Сіромаха С. О., Данченко П. А. Принципи надання медичної допомоги при бойовій травмі серця в малюнках та алгоритмах. Український журнал серцево-судинної хірургії, том 30, №1, 2022 р., с. 99-107.
- 22.Хоменко І.П., С.О. Король та ін. Клініко-епідеміологічний аналіз структури бойової хірургічної травми при проведенні АТО/ ООС на Сході України. Український журнал військової медицини, м. Київ, м. Одеса, 2021 р., (2.2021, Т.2) с. 5-13.
- 23.Чередниченко Т.В., Баюн Ю.В., Букрий А.О. Тактика ведення больных с закрытой черепно-мозговой травмой в остром периоде (клинический случай). Східноєвропейський неврологічний журнал. 2019. № 1. С. 30-35.
- 24.Черепно-мозговая травма: интенсивная терапия, мониторинг, пороговые значения целевых показателей. Л.А. Мальцева, В.И. Гришин, Д.В. Базиленко, С.О. Пшенко. Медицина неотложных состояний. Київ, 2018. № 1. С. 72-75.
- 25.Чимириш О. Товарний асортимент та якість прибутків: взаємозв'язок та взаємозалежність. Торгівля і ринок України. 2002. Вип. 13. Т. 2. С. 186-192.

26. Achelrod D, Wenzel U, Frey S. Systematic review and meta-analysis of the prevalence of resistant hypertension in treated hypertensive populations. *Am J Hypertens* 2015;28:355-61.
27. Asehnoune K, Lasocki S, Seguin P, et al. Association between continuous hyperosmolar therapy and survival in patients with traumatic brain injury – a multicentre prospective cohort study and systematic review. *Crit Care* 2017;21:328.
28. Borgers F., Sam Van Boxstael, and Marc Sabbe. Is Tactical Combat Casualty Care in terrorist attacks suitable for civilian first responders. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2021.
29. Buchenmaier C, Nahoney PF (eds.). *COMBAT ANESTHESIA: THE FIRST 24 HOURS*. Textbooks of Military Medicine. Fort Sam Houston, Texas. 2015, 977 pp.
30. CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Medical Management Guidelines for Nerve Agents: Tabun (GA); Sarin (GB); Soman (GD); and VX. Electronic resource: [<https://wwwn.cdc.gov/TSP/MMG/MMGDetails.aspx?mmgid=523&toxid=93#:~:text=Nerve%20agents%20are%20the%20most,water%20and%20most%20organic%20solvents.>].
31. Chen, Han, Zhi Song, and Jane A. Dennis. "Hypertonic saline versus other intracranial pressure-lowering agents for people with acute traumatic brain injury." *Cochrane Database of Systematic Reviews* 12 (2019).
32. Dellinger R.P. Levy M.M., Rhodes A. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *CritCareMed*. 2020. № 41. P. 580-637
33. Gu J, Huang H, Huang Y, et al. Hypertonic saline or mannitol for treating elevated intracranial pressure in traumatic brain injury: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Neurosurg Rev* 2018; <https://doi.org/10.1007/s10143-018-0991-8>.

34. Hemoadsorption by CytoSorb in septic patients: a case series – Klaus Kogelmann, Dominik Jarczak, Morten Scheller, and Matthias Drüner, 2017 Mar 27.
35. Hemoadsorption with CytoSorb in Septic Shock Reduces Catecholamine Requirements and In-Hospital Mortality: A Single-Center Retrospective ‘Genetic’ Matched Analysis Rugg C, Klose R, Hornung R, Innerhofer N, Bachler M, Schmid S, Fries D, Ströhle M *Biomedicines* 2020; 8(12):539
36. Hoyt B. W., Pavey G. J., Pasquina P. F., Potter B. K. Rehabilitation of Lower Extremity Trauma: a Review of Principles and Military Perspective on Future Directions. *Curr. Trauma Rep.* 2015. Vol. 1. P. 50-60. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40719-014-0004-5>
37. Identification of a novel coronavirus causing severe pneumonia in human: a descriptive study / L. L. Ren, Y. M. Wang, Z. Q. Wu [et al.] // *Chinese Medical Journal.* – 2020. – Vol. 9, N 133. – 1015-1024.
38. Khytryi, G. P., & Ukhach, Y. D. (2022). Assessment of blood loss in injured military personnel with penetrating brain injuries during preparation for aeromedical evacuation. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 3(4), 93-99. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.4\(3\)-093](https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.4(3)-093)
39. LCDR Michael Kavanaugh Cardiomyopathy Induced by Sinus Tachycardia in Combat Wounded: A Case Study. *MILITARY MEDICINE*, Vol. 179, September 2014, <http://DOI:10.7205/MILMED-D-13-00463>.
40. LOREN F. PARMLEY, WILLIAM C. MANION and THOMAS W. MATTINGLY Nonpenetrating Traumatic Injury of the Heart. *Circulation* Volume 18, Issue 3, URL: <https://ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.18.3.371>
41. Mayer, A. R., Dodd, A. B., Ling, J. M., Stephenson, D. D., Rannou-Latella, J. G., Vermillion, M. S., Mehos, C. J., Johnson, V. E., Gigliotti, A. P., Dodd, R. J., Chaudry, I. H., Meier, T. B., Smith, D. H., Bragin, D. E., Lai, C., Wagner, C. L., Guedes, V. A., Gill, J. M., & Kinsler, R. (2021). Survival Rates and Biomarkers in a Large Animal Model of Traumatic Brain Injury

- Combined With Two Different Levels of Blood Loss. *Shock* (Augusta, Ga.), 55(4), 554–562. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000001653>
42. Mayer, A.R.; Dodd, A.B.; Vermillion, M.S.; Stephenson, D.D.; Chaudry, I.H.; Bragin, D.E.; Gigliotti, A.P.; Dodd, R.J.; Wasserott, B.C.; Shukla, P.; et al. A systematic review of large animal models of combined traumatic brain injury and hemorrhagic shock. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2019, 104, 160–177.
43. McDaniel, C. E., Feiner, J. R., Bickler, P. E., & Estrada, S. (2011). Ketamine in the military prehospital setting. *Military Medicine*, 176(11), 1235-1239. doi: 10.7205/milmed-d-11- 00154.
44. McLaughlin, A. Traumatic Brain Injury in the Military. *Open J. Mod. Neurosurg.* 2013, 3, 23–28.
45. Ministry of Defence of Ukraine. Available from: <http://www.mil.gov.ua/news/2016/07/07/na-sogodni-vzhe-protezovalo-92-vidsotki-zahisnikivbatkivshhni-z-nih-90-vidsotkiv-na-proteznih-pidpriemstvah-ukraini--/>
46. Ministry of Defence of USA. Amputation statistics 1 April 2013-31 March 2018. Available from: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/728224/20180612_Amputation_Statistic_O_v2.pdf.
47. Narayan, Sujita W., et al. "Effect of mannitol plus hypertonic saline combination versus hypertonic saline monotherapy on acute kidney injury after traumatic brain injury." *Journal of Critical Care* 57 (2020): 220-224.
48. Reina-Rivero, Randy, et al. "Osmotherapy in patients with severe brain trauma: which agents should we take into account?." *Romanian Neurosurgery* (2022): 92-97.
49. Shah JS, Macaitis J, Lundquist B, Johnstone B, Coleman M, Jefferson MA, Glaser J, Rodriguez AR, Cardin S, Wang H-C, Burdette A. Evaluating Thera-101 as a Low-Volume Resuscitation Fluid in a Model of Polytrauma.

- International Journal of Molecular Sciences. 2022; 23(20):12664.
<https://doi.org/10.3390/ijms232012664>
50. Smith, J. E., Rittenhouse, K. J., & Norris, P. R. (2012). Ketamine use in the prehospital setting: A national survey of paramedics in the United States. *Anesthesia & Analgesia*, 115(2), 385- 389. doi: 10.1213/ANE.0b013e31825bfb12.
51. Stopa, Brittany M., et al. "Hyperosmolar therapy in pediatric severe traumatic brain injury—a systematic review." *Critical Care Medicine* 47.12 (2019): e1022-e1031.
52. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock / P.R. Dellinger et al. *Intensive care med.* 2018. № 34. P. 17-60.
53. T. R. Clites, M. J. Carty, J. B. Ullauri, M. E. Carney, L. M. Mooney, J.-F. Duval, S. S. Srinivasan, H. M. Herr, Proprioception from a neurally controlled lower-extremity prosthesis. *Sci. Transl. Med.* 10, eaap8373 (2018).
54. Tavares, C., Latorre de Alcântara, A.L.L., Murata, K.N., Sasaki, S. (2022). Hyperosmolar Fluids. In: Prabhakar, H., S Tandon, M., Kapoor, I., Mahajan, C. (eds) *Transfusion Practice in Clinical Neurosciences*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-0954-2_5
55. Unger T., Borghi C., Charchar F. et al. (2020) 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension*, 75(6): 1334–1357.
56. Ustinova, L. A., Bohaienko, V. L., Khizhniak, M. I., Vlasenko, O. M., Kompaniets, O. A., Saglo, V. I., Barkevych, V. A., Shmigol, V. M., & Yevtodiev, O. A. (2022). Current threats to the use of combat toxic nervous and paralytic action on the territory of Ukraine and features of medical protection. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 3(2), 81-91. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2\(3\)-081](https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2(3)-081) Medical management of

- chemical casualties handbook (2014). Daniel E. Banks, editor in chief. – Fifth edition.
57. Veglio F, Mulatero P. Resistant or refractory hypertension: it is not just the of number of drugs J Hypertens. 2021;39:589-91.
58. Wallen, T. E., Singer, K. E., Morris, M. C., Blakeman, T., Stevens-Topie, S. M., Strilka, R., ... & Goodman, M. D. (2022). Blood product resuscitation mitigates the effects of aeromedical evacuation after polytrauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 92(1), 12- 20. DOI: 10.1097/TA.0000000000003433
59. Weir, AGA, Makin, S., Breeze J. (2020). Nerve agents: emergency preparedness *BMJ Mil Health*, 166, 42–46. doi:10.1136/jramc-2019-001380
5. MSD Manual. James M. Madsen . (2021). U.S. Army Medical Research Institute of Chemical Defense (USAMRICD). Electronic resource: [<https://www.msmanuals.com/professional/injuries-poisoning/mass-casualty-weapons/nervechemical-warfare-agents?query=Nerve%20Chemical-Warfare%20Agents>].
60. Wiercinski, A., Jackson, J.P. (2021). *Nerve Agents*. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 1–12.

ДОДАТКИ

Додаток А

Інформована згода пацієнта на участь в клінічному дослідженні
 Я, _____, що _____, нижче
 підписався(лась) _____

_____ (прізвище, ім'я, по-батькові)

згоден(на) прийняти участь в проведенні дослідження по темі: «Фізична терапія пацієнтів з білатеральною ампутацією нижніх кінцівок внаслідок мінно-вибухової травми», метою якої є вивчити вплив фізичної реабілітації у пацієнтів з білатеральною ампутацією нижніх кінцівок. Покращити ефективність фізичної терапії пацієнтів із білатеральною ампутацією нижніх кінцівок внаслідок мінно-вибухових травм шляхом аналізу існуючих методик і розробки рекомендацій для їх застосування.

Я детально проінформований дослідником, Парамонов Максим Станіславович, який проводить дане дослідження, про завдання та строки дослідження.

Я мав можливість задати йому запитання по всім аспектам дослідження. Мені також було надано для ознайомлення Інформаційний лист учасника дослідження.

Отримавши роз'яснення, я повністю згоден співробітничати з дослідником та негайно інформувати його в разі порушення мого самопочуття.

Я проінформований про те, що можу вийти з дослідження на будь-якому з його етапів і це не впливатиме на подальше отримання мною медичної допомоги.

Я знаю, що інформація про мою участь в дослідженні залишається суворо конфіденційною.

Я згоден з тим, що узагальнені результати дослідження можуть бути опубліковані, обговорюватись дослідниками, а також представниками уповноважених державних структур із збереженням конфіденційності щодо моїх особистих даних.

"Прочитав і згоден(на)"

Дослідник

Парамонов Максим Станіславович

" ____ " _____ 20 __ р.
