

УДК 615.82:617.58-089.87

DOI <https://doi.org/10.32782/health-2026.1.39>

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

## ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ РУБЦЯ КУКСИ ПІСЛЯ ТРАНСТІБІАЛЬНОЇ АМПУТАЦІЇ

**Радченко Аліна Володимирівна,**  
кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри фізичної реабілітації  
Національного університету «Чернігівська політехніка»  
ORCID: 0000-0003-1733-6312

**Бандура Ольга Василівна,**  
викладач кафедри фізичної реабілітації  
Національного університету «Чернігівська політехніка»  
ORCID: 0009-0002-7608-8021

У статті розглянуто комплексний підхід до фізичної терапії та менеджменту післяопераційного рубця у пацієнтів після транстібіальної ампутації (на рівні гомілки). Автором детально проаналізовано прямий вплив морфологічного стану м'яких тканин на процес подальшого протезування, адаптацію до куксоприймальної гільзи та загальну функціональну мобільність пацієнта. Особливу увагу приділено патофізіологічним аспектам формування рубцевої тканини, яка в умовах кукси гомілки піддається специфічним механічним впливам – тиску та силам зсуву.

Також детально висвітлено техніки мобілізації рубцевої тканини, спрямовані на запобігання утворенню спайок із окістям великогомілкової кістки та глибокими фасціями. Це є критичним фактором для створення рухомого шкірного покриву, що мінімізує ризик виникнення трофічних виразок та забезпечує безболісну експлуатацію протеза. Описано, які методи фізичної терапії було застосовано: компресійна терапія, лімфодренажний масаж, фізіотерапія та терапевтичні вправи.

В межах дослідження було проведено оцінку ефективності впровадженої програми фізичної терапії для групи пацієнтів із транстібіальними ампутаціями різної етіології. Програма включала ранню мобілізацію м'яких тканин, компресійну терапію та систему вправ для профілактики контрактур колінного суглоба. Отримані результати підтвердили позитивну динаміку: у пацієнтів спостерігалось прискорене формування стабільного об'єму кукси, зниження інтенсивності фантомного болю та вища толерантність до навантажень під час первинного протезування.

Систематична фізична терапія рубця дозволяє сформувати функціональну куксу, стійку до механічних подразнень та агресивного середовища всередині протеза. Доведено, що ранній початок роботи з м'якими тканинами є запорукою суттєвого скорочення термінів підготовки до протезування, зниження ризику повторних хірургічних втручань та значного підвищення якості життя пацієнта у довгостроковій перспективі.

**Ключові слова:** транстібіальна ампутація, фізична терапія, кукса, мобілізація рубця, протез.

### **Alina Radchenko, Olha Bandura. Physical therapy for residual limb scar after transtibial amputation**

The article considers a comprehensive approach to physical therapy and management of the postoperative scar in patients following transtibial amputation (at the below-knee level). The author provides a detailed analysis of the direct impact of the morphological state of soft tissues on the subsequent prosthetic process, adaptation to the prosthetic socket, and the patient's overall functional mobility. Special attention is paid to the pathophysiological aspects of scar tissue formation, which, under the conditions of a lower leg residual limb, is subjected to specific mechanical stresses such as pressure and shear forces.

The article highlights in detail the techniques of scar tissue mobilization aimed at preventing the formation of adhesions with the tibial periosteum and deep fasciae. This is a critical factor for creating mobile skin coverage, which minimizes the risk of trophic ulcers and ensures painless use of the prosthesis. The following physical therapy methods applied are described: compression therapy, lymphatic drainage massage, physiotherapy, and therapeutic exercises.

As part of the study, an evaluation of the effectiveness of the implemented physical therapy program was conducted for a group of patients with transtibial amputations of various etiologies. The program included early mobilization of soft tissues, compression therapy, and a system of exercises for the prevention of knee joint contractures. The results confirmed a positive dynamics: patients showed accelerated formation of a stable residual limb volume, a decrease in the intensity of phantom limb pain, and higher tolerance to loads during primary prosthetic fitting.

Systematic physical therapy of the scar allows for the formation of a functional residual limb that is resistant to mechanical irritation and the aggressive environment inside the prosthetic socket. It is proven that early initiation of soft tissue management is the key to a significant reduction in the time required for prosthetic preparation, a decreased risk of repeated surgical interventions, and a substantial improvement in the patient's quality of life in the long term.

**Key words:** transtibial amputation, physical therapy, residual limb, scar mobilization, prosthesis.

Транстібіальна ампутація є однією з найпоширеніших серед ампутацій нижніх кінцівок, оскільки збереження колінного суглоба має вирішальне значення для подальшої мобільності пацієнта. Через військові дії, збільшення випадків важкого травматизму та поширення судинних захворювань (зокрема, ускладнень цукрового діабету), кількість пацієнтів, що потребують транстібіальної ампутації, невпинно зростає [1; 3].

Післяопераційний рубець є сполучнотканиною структурою, яка в нормі має бути еластичною та рухомою відносно підлеглих тканин. Найбільшим ризиком при транстібіальній ампутації є адгезія (приростання) рубця до окістя великогомілкової кістки. Це створює зони надмірного натягу, що призводить до мікротравматизації, запалення та неможливості тривалої експлуатації протеза [6].

Неправильна робота з рубцевою тканиною або не розуміння її важливості часто призводить до защемлення нервових закінчень у сполучній тканині. Це провокує розвиток локального больового синдрому та посилює фантомний біль, що значно знижує якість життя пацієнта та уповільнює процес реабілітації [4; 7].

*Мета дослідження* полягає в обґрунтуванні та розробці комплексної програми фізичної терапії з подальшою оцінкою її ефективності, що буде спрямована на оптимізацію формування післяопераційного рубця кукси гомілки для забезпечення успішного протезування та підвищення якості життя пацієнтів після транстібіальної ампутації.

Відповідно до мети було поставлено такі завдання:

1. Проаналізувати вплив стану рубцевої тканини на функціональність кульги та можливість подальшого використання протеза.

2. Визначити функціональний стан кукси і цільової аудиторії після транстібіальної ампутації.

3. Розробити програму фізичної терапії та оцінити її ефективність, а також розробити практичні рекомендації щодо роботи з такими пацієнтами.

При виборі методів дослідження необхідно враховувати характеристики захворювання, його перебіг та можливі ускладнення, які можуть залежати від віку та типу захворювання. Нами було обрано наступні: гоніометрія, ММТ, шкала ВАШ [2; 5], у роботі представлені результати згинання колінного суглобу у контрольній та основній групі.

*Результати дослідження:* було проаналізовано та узагальнено дані історій хвороб та резуль-

тати клінічних досліджень 12 пацієнтів після транстібіальної ампутації, які пройшли оперативне лікування у КНП «Лисецька лікарня» у відділенні судинної хірургії, що дозволило визначити основні порушення у пацієнтів та визначити подальший напрямок досліджень.

Серед пацієнтів було 10 чоловіків та 2 жінки. Середній вік пацієнтів ( $n=12$ ) становив  $51,8 \pm 1,42$  року. Після аналізу історій хвороб стало відомо, що в 8 (66,6%) пацієнтів ампутація була проведена у зв'язку з гангrenoю, що розвинулася на тлі цукрового діабету, тоді як у 4 (33,4%) пацієнтів ампутація була наслідком складних травм та ушкоджень судин, які призвели до розвитку гангрені та, в подальшому, до ампутації.

Розроблена нами програма фізичної терапії була впроваджена відповідно періодам: ранній післяопераційний, пізній післяопераційний та відновний періоди.

*Ранній післяопераційний період*, тривав від дня операції до зняття швів. Задачами цього періоду є попередження післяопераційних ускладнень, покращення кровообігу в куксі, запобігання атрофії м'язів та стимуляція процесів регенерації, зменшення больового синдрому та набряку.

Методи фізичної терапії, які було застосовано: дзеркальна терапія; компресійна терапія (бинтування кукси еластичним бинтом, також використовувався скотчкаст для формування «кокону», який сприяв створенню необхідної форми кукси); після зняття швів було розпочато курс лімфодренажного масажу.

*У пізній післяопераційний період* (7-21 день після операції) основними завданнями було формування правильної і безболісної кукси, усунення контрактури і відновлення рухливості в суглобах, формування тимчасових і постійних компенсацій, а також корекція дефектів постави. Методи фізичної терапії у цей період: терапевтичні вправи (загальнорозвиваючі, спеціальні, дихальні, на рівновагу, навчання стояння і ходьби на милицях); фізіотерапія (індуктотерапія, електрофорез і фонофорез, електроміостимуляція); лімфодренажний та лікувальний масаж; кінезіотейпування; десенсибілізація, а також підготовка кульги до протезування.

Особлива увага у цей період приділялася зниженню чутливості (десенсибілізації) тканин рубця. Це необхідний етап для підготовки кінцівки до подальшого протезування та зменшення больових відчуттів. Якщо рубець залишається гіперчутливим, пацієнту буде боляче користу-

ватися прийнятною гільзою протеза. Основні методи, що застосовувалися:

1. Текстура експозиція: послідовне прищипування шкіри до різних матеріалів (від м'якого шовку та бавовни до грубішої вовни або махрового рушника).

2. Масаж та постукування: легкі кругові рухи навколо рубця та ритмічне простукування пучками пальців для стабілізації нервових закінчень.

3. Вібростимуляція: використання легких вібрацій для «перенавантаження» сенсорних каналів, що допомагає мозку спокійніше сприймати подразники.

Занурення: занурення кукси в ємності з різними наповнювачами (рис, пісок, дрібні камінці) для створення рівномірного тиску.

Також окрему увагу приділяли тренувальним вправам на сходах. Щоб пацієнти почувалися впевнено, було відпрацьовано окремі елементи:

1. «Імітація сходинки»: використовували низьку степ-платформу (5–10 см).

2. Бічна опора (перила): якщо на сходах є перила, навчали пацієнтів тримати обидві милиці в одній руці (зовнішній), а іншою рукою міцно триматися за поручень.

3. Баланс на краї: навчали пацієнтів впевнено стояти на краю сходинки на здоровій нозі.

У відновний період було поставлено такі завдання як покращення загального тону та зміцнення м'язів, удосконалення оволодінням протезом і ходьбою. Було запропоновано наступні методи: терапевтичні вправи (загальнорозвиваючі, дихальні, спеціальні, на рівновагу і координацію рухів (з милицями, тимчасовим протезом), фізіотерапія: магнітотерапія, ультразвук; лікувальний масаж, кінезіотейпування.

Дуже багато часу у цьому періоді треба приділяти вправам на рівновагу та координацію тому, що після ампутації центр ваги тіла зміщується, а мозок втрачає звичний пропріоцептивний

зв'язок (відчуття положення стопи в просторі). На етапі роботи з тимчасовим протезом головна мета – навчитися знову довіряти обом ногам і стабілізувати тулуб.

Для динамічної координації з милицями використовували наступні вправи:

1. «Трикутник» (ходьба з опорою): одночасне винесення обох милиць вперед, після чого робиться крок милицями, а потім — здоровою ногою. Це базовий рівень для безпечного пересування.

2. Крок через перешкоди: переступання через невисокі м'які предмети (поролонні валики). Вправа вчить пацієнта правильно піднімати коліно, уникаючи занесення кукси через бік.

У таблиці 1 наведено значення показників згинання в колінному суглобі під час процесу реабілітації у двох групах.

Також було проведено t-критерій між показниками двох груп до фізичної реабілітації та через 14 днів. При порівнянні рівня згинання колінного суглоба з нормою, яка становить 130°, спостерігалось помітне зниження цих показників перед початком фізичної реабілітації. Зменшення діапазону згинання/розгинання колінного суглоба було викликане стійкими обмеженнями у русі суглоба, набряком та вираженими больовими відчуттями, що виникали після ампутації кінцівки. Результати по шкалі ММТ були мали не велику різницю для порівняння.

Отже після проведеного дослідження можна зробити наступні висновки:

1. Стан рубцевої тканини безпосередньо впливає на функціональність кукси та можливість подальшого використання протеза. Серед ризиків формування кукси є приростання рубця до кістки та вrostання нервових закінчень у щільну сполучну тканину, що може провокувати мікротравми, запалення, біль при користуванні протезом та посилення фантомного болю.

Таблиця 1

### Порівняння статистичних показників згинання колінного суглоба

Група	Показник	До ФТ	Через 14 днів	t-критерій
Контрольна	Згинання колінного суглоба, град.	82,6	91,6	22,36**
	S	1,5	1,4	
	V, %	3,3	1,7	
Основна	Згинання колінного суглоба, град.	95,3	105,4	30,51**
	S	1,7	1,4	
	V, %	1,8	1,5	
T- критерій		8,79	14,06**	

Примітки: \* – різниця статистично значима на рівні  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ .



**Рис. 1. Втручання з фізичної терапії для формування кукси**

2. Оцінка функціонального стану кукси та фізичного статусу учасників дослідження після трансгібіальної ампутації здійснювалася на основі даних гоніометрії, мануального м'язового тестування (ММТ) та візуально-аналогової шкали (ВАШ). Покращення показників обсягу рухів, м'язової сили та зменшення больових відчуттів у колінному суглобі під час фізичної терапії дали можливість пацієнтам розпочати використання тренувального протеза.

3. Розроблена та апробована комплексна програма фізичної терапії, зосереджена на стані рубцевої тканини кукси гомілки, базувалася на поєднанні терапевтичних вправ, сучасних засобів фізіотерапії та спеціалізованих технік лікувального масажу. Програма відзначалася чіткою послідовністю заходів, що забезпечувало безперервність та ефективність відновлювального процесу. Результати дослідження, отримані за обраними методиками, підтверджують ефективність програми фізичної терапії для пацієнтів після трансгібіальних ампутацій. Оптимізація стану м'язових тканин та рубця є фундаментом для подальшого успішного протезування.

Відповідно до проведеного дослідження було розроблено практичні рекомендації:

1. Своєчасний перехід пацієнта від пасивного перебування у ліжку до активної мобілізації (відповідно до клінічного стану та характеру травми) є критично важливим для успішного відновлення. Активна м'язова робота стимулює кровообіг у куксі, що прискорює регенерацію тканин та сприяє ефективній евакуації післяопераційного набряку. Систематичні фізичні навантаження підвищують кардіореспіраторну витривалість та запобігають розвитку застійних явищ. Ранні вправи забезпечують збере-

ження м'язового тону та сили, необхідних для майбутнього керування протезом. Рухова активність нормалізує регуляторну функцію центральної нервової системи, сприяючи адекватній нейропластичності та психологічній стійкості пацієнта.

2. Для успішного переходу на протези необхідно зміцнити м'язи та привести їх у тонус. Спочатку робота фахівця з кінцівками може викликати біль, але цей дискомфорт тимчасовий і необхідний для зміцнення тіла. Щоб позбутися набряків, треба поєднувати лімфодренажний масаж із використанням еластичного бинта. Щодня треба робити самомасаж, чергуючи легкі дотики з інтенсивним розминанням. Треба починати з легких рухів від периферії, поступово додаючи сили та обов'язково стежити за тим, щоб м'язи не були затиснутими.

3. Ефективна експлуатація протезної системи, зокрема відновлення локомоторної функції (ходьба, підйом по сходах), безпосередньо залежить від функціонального стану скелетної мускулатури. Внаслідок хірургічного втручання, посттравматичного больового синдрому та тривалої гіподинамії спостерігається прогресуюча м'язова атрофія та зниження м'язового тону. Дозоване навантаження сприяє формуванню оптимальної конфігурації кукси, необхідної для стабільної фіксації в куксоприймальній гільзі. Вправи активують мікроциркуляцію та метаболізм у м'язових тканинах, що сприяє ефективній редукції післяопераційного набряку. Навантаження повинно бути прогресуючим, проте суворо обмеженим порогом больової чутливості пацієнта. Виникнення гострого болю є індикатором для корекції інтенсивності вправ з метою запобігання травматизації тканин.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Герасименко О., Мухін В. Передумови розробки комплексної програми фізичної реабілітації осіб з ампутаціями нижніх кінцівок на рівні гомілки. *Вісник Прикарпатського національного університету. Серія: Фізична культура*. 2016. Вип. 23. С. 33-41.
2. Григус І. М., Нагорна О. Б., Горчак В. В. Реабілітаційне обстеження в практиці фізичного терапевта: навч. посіб. Рівне: Олдіплюс, 2023. 176 с.
3. Гур'єв С. О., Лисун Д. М., Кушнір В. А. та ін. Ампутації нижніх кінцівок унаслідок сучасних бойових дій (клініко-анатомічний аспект). *Травма*. 2018. Т. 19, № 4. С. 5-8.
4. Медична та фізична терапія при бойових ушкодженнях кінцівок на етапах відновного лікування / Б. А. Пустоvoyт, С. А. Калмиков, Ю. С. Калмикова та ін. Харків : ТОВ «Планета-прінт», 2019. 304 с.
5. Радченко А. В. Методи дослідження у фізичній терапії при порушенні діяльності опорно-рухового апарату. Навч.-метод. посіб. для здоб. вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спец. 227 «Терапія та реабілітація». Полтава: ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». 2024. 116 с.
6. Стандарт реабілітаційної допомоги «Надання реабілітаційної допомоги при ампутації кінцівки у дорослих і дітей». МОЗ України. 2025. 55 с.
7. Saruco E., Guillot A., Saimpont A. et al. Motor imagery ability of patients with lower-limb amputation: exploring the course of rehabilitation effects. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2019. 55(5). P. 634-45. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04776-1.

**REFERENCES**

1. Herasyenko O., Mukhin V. Peredumovy rozrobky kompleksnoi prohramy fizychnoi reabilitatsii osib z amputatsiiamy nyzhnikh kintsivok na rivni homilky. *Visnyk Prykarpatskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Fizychna kultura*. 2016. Vyp. 23. S. 33 – 41. [in Ukrainian].
2. Hryhus I. M., Nahorna O. B., Horchak V. V. Reabilitatsiine obstezhennia v praktysii fizychnoho terapevta: navch. posibnyk. Rivne : Oldiplius, 2023. 176 s. [in Ukrainian].
3. Huriev S. O., Lysun D. M., Kushnir V. A. ta in. Amputatsii nyzhnikh kintsivok unaslidok suchasnykh boiovykh dii (kliniko-anatomichni aspekt). *Travma*. 2018. T. 19, № 4. S. 5-8. [in Ukrainian].
4. Medychna ta fizychna terapiia pry boiovykh ushkodzhenniakh kintsivok na etapakh vidnovnoho likuvannia / B. A. Pustovoyt, S. A. Kalmykov, Yu. S. Kalmykova ta in. Xarkiv : TOV «Planeta-print», 2019. 304 s.
5. Radchenko A. Metody doslidzhennia u fizychnii terapii pry porushenni diialnosti oporno-rukhovero aparatu. Navch.-metod. posib. dlia zdob. vyshchoi osvity haluzi znan 22 «Okhorona zdorovia» spets. 227 «Terapiia ta reabilitatsiia». Poltava: DZ «Luhanskyi natsionalnyi universytet imeni Tarasa Shevchenka». 2024. 116 s. [in Ukrainian].
6. Standart reabilitatsiinoi dopomohy «Nadannia reabilitatsiinoi dopomohy pry amputatsii kintsivky u doroslykh i ditei». MOZ Ukrainy. 2025. 55 s. [in Ukrainian].
7. Saruco E., Guillot A., Saimpont A. et al. Motor imagery ability of patients with lower-limb amputation: exploring the course of rehabilitation effects. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2019. 55(5). P. 634- 45. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04776-1. [in English].

Дата першого надходження статті до видання: 16.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 10.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026