УДК 616.74-007.5-089.87:616-036.86:615.47:681.586
DOI https://doi.org/10.11603/1681-2786.2026.2.16397

А. О. ГОЛЯЧЕНКО[1], І. Р. МИСУЛА[1], О. А. ГОЛЯЧЕНКО[2], І. С. КОЗАЧОК[1]

НЕТРАВМАТИЧНІ АМПУТАЦІЇ НИЖНІХ КІНЦІВОК: ЕПІДЕМІОЛОГІЯ, ПОКАЗАННЯ, СУПУТНІ СТАНИ, КЛІНІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПОДАЛЬШОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ Й ПРОТЕЗУВАННЯ

[1]Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Україна
[2] Національний науковий центр серцево-судинної хірургії та спадкової патології
імені М. М. Амосова НАМН України, м. Київ, Україна

Мета: ретроспективний збір та аналіз даних про поширеність, наслідки та прогноз нетравматичних ампутацій нижніх кінцівок (АНК) для створення практичної основи, яка допоможе поліпшити результати лікування, реабілітації та протезування пацієнтів у майбутньому.

Матеріали і методи. Проведено аналітичне ретроспективне дослідження серії випадків протягом 2021-2024 років. До вибірки включено 109 пацієнтів віком 35-71 років, яким виконано нетравматичні АНК. Зібрано демографічні, клінічні та інструментальні дані, показання до ампутації, рівень та тип втручання, супутні захворювання, частоту ускладнень, повторні операції, тривалість госпіталізації та ранню смертність.

Результати: Основними показаннями були діабетична гангрена стопи (36,70 %), злоякісні пухлини (19,27 %) та хронічні нейропатичні виразки з остеомієлітом (16,51 %). Найчастішим рівнем ампутації була ампутація нижче коліна (51,38 %). Супутня патологія включала цукровий діабет (ЦД) (36,70 %), артеріальну гіпертензію (22,93 %) та ожиріння (20,18 %). Післяопераційні ускладнення спостерігалися у 11,92 % пацієнтів, реампутації – у 8,25 %, рання смертність – 3,67 %, причому всі летальні випадки були пов'язані з неконтрольованим ЦД. Пацієнти з ЦД мали достовірно вищу частоту інфекцій, потребу в повторних втручаннях та реампутаціях. Більшість пацієнтів після стабілізації стану потребували мультидисциплінарної реабілітації та протезування через 6 тижнів після операції.

Висновки: Нетравматичні ампутації нижніх кінцівок найчастіше пов'язані з ускладненнями ЦД, злоякісними пухлинами, хронічними нейропатичними виразками та захворюваннями периферичних артерій. ЦД значно підвищує ризик інфекцій та повторних ампутацій. Забезпечення ранньої діагностики, профілактики та оптимального контролю супутніх станів може зменшити частоту великих ампутацій. Комплексна мультидисциплінарна реабілітація та своєчасне протезування є ключовими факторами успішної соціальної та функціональної реінтеграції пацієнтів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ампутація нижніх кінцівок; цукровий діабет; злоякісні пухлини; захворювання периферичних артерій; реабілітація; протезування.

Нетравматична ампутація нижньої кінцівки (АНК) є тяжким хірургічним втручанням, яке супроводжується значними функціональними порушеннями та психосоціальними наслідками для ампутованих пацієнтів та їхніх сімей протягом усього наступного життя. Хоча АНК є крайнім хірургічним заходом, її часто призначають як процедуру, що рятує життя, або як метод для покращення якості життя у випадках, коли нижня кінцівка є потенційно нереконструйованою, функціонально ослабленою або ж фатально небезпечною. АНК вважається великою операцією, коли вона проводиться на рівні або вище кісточки. Малою операцією вона вважається, коли проводиться нижче рівня кісточки. Травми, захворювання периферичних артерій (ЗПА), цукровий діабет (ЦД), електричні опіки, обмороження, злоякісні новоутворення, вроджені аномалії кінцівок та хронічні нейропатичні виразки з рефрактерним остеомієлітом є одними з основних показань для АНК [1-3].

У розвинених країнах завдяки модернізованим системам охорони здоров'я та добре налагодженим профілактичним програмам частота нетравматичних АНК постійно знижується, а кількість показань до їх проведення зменшується; проте країни, що розвиваються, продовжують відчувати зростаючу загрозу АНК [4-8].

Метою дослідження став ретроспективний збір та аналіз даних про поширеність, наслідки та прогноз нетравматичних АНК для створення практичної основи, яка допоможе поліпшити результати лікування, реабілітації та протезування пацієнтів у майбутньому.

Матеріали та методи. Дане аналітичне ретроспективне дослідження було проведено протягом 4 років, з січня 2021 року по грудень 2024 року.

© А. О. Голяченко, І. Р. Мисула, О. А. Голяченко, І. С. Козачок, 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Дослідження проводилося в Комунальному некомерційному підприємстві «Київська міська клінічна лікарня № 7» Виконавчого органу Київської міської ради (Київська міська державна адміністрація). Дослідження проводилося відповідно до етичних протоколів, затверджених Гельсінською декларацією у редакції 2013 року. Анонімність учасників була гарантована. Для аналізу обрано дизайн описової серії випадків, оскільки дослідження мало на меті описати поточний стан нетравматичних АНК в популяції та надати систематичну інформацію про досліджуване питання.

В дослідження були включені всі пацієнти незалежно від статі та віку, яким було проведено АНК за нетравматичними показаннями за вказаний період. Пацієнти, яким було проведено АНК за гострими травматичними показаннями були виключені.

Первинний діагноз встановлювався на основі анамнезу, клінічного обстеження та додаткових методів досліджень. Перед проведенням ампутацій у пацієнтів з ЦД та ЗПА проводилося обстеження судин за допомогою дуплексного ультразвукового дослідження, комп'ютерної томографічної ангіографії або магнітно-резонансної ангіографії. Зібрані дані включали демографічний та клінічний профіль пацієнтів, частотний розподіл показань для нетравматичних ампутацій нижньої кінцівки, рівень ампутацій, уражену сторону, супутні захворювання, післяопераційні ускладнення, тривалість перебування в лікарні серед госпіталізованих пацієнтів, необхідність повторної операції у вигляді реампутацій вищого рівня та смертність протягом 1 місяця після ампутації.

Усі пацієнти, яким проводилися великі ампутації, були госпіталізовані, тоді як більшість пацієнтів, яким проводилися малі ампутації, знаходились під постійним амбулаторним наглядом. З метою лікування супутніх захворювань, зокрема таких як місцева або системна бактеріальна інфекція, ЦД, ЗПА або будь-які інші специфічні клінічні стани, застосовувалося стандартне лікування. Перед проведенням ампутацій пацієнтам призначалися профілактичні дози ін'єкційних антибіотиків. Контроль за допомогою турнікету застосовувався для проведення ампутацій у плановому режимі, за винятком випадків ЦД, ЗПА та дезартикуляції кульшового суглоба.

Дані були піддані статистичному аналізу за допомогою IBM-SPSS для Windows версії 21. Кількісні дані, наприклад вік, були виражені як середнє ± стандартне відхилення. Категоріальні дані, зокрема стать і уражена сторона, були представлені як частота випадків і відсотки. Окрім того, пацієнти були розділені на групу з ЦД і групу без ЦД для проведення аналізу результатів у підгрупах. Відсотки різних змінних порівнювали за допомогою критерію Фішера, $p < 0,05$ вважали статистично значущим.

Результати дослідження та їх обговорення. Загалом в дослідження було включено 109 пацієнтів, з них 68 (62,38%) чоловіків і 41 (37,62%) жінка. Вік пацієнтів коливався від 35 до 71 року, середній вік становив 54,35 ± 11,38 року.

Показання до ампутації наведені на рисунку 1. Серед пацієнтів спостерігалися різні супутні захворювання, зокрема ЦД (n = 40; 36,70%), ожиріння (n = 22; 20,18%), гіпертонія (n = 25; 22,93%), ішемічна хвороба серця (n = 12; 11,01%), куріння (n = 9; 8,25%) та хвороба Бюргера (n = 2; 1,83%).

Частіше ураження спостерігалося з правого боку (n = 65; 59,63%), рідше – з лівого (n = 39; 35,77%) та двостороннє ураження у 5 (4,58%) пацієнтів. До стаціонару було госпіталізовано 81 (74,31%) пацієнта, в той час як 28 (25,69%) пацієнтів отримували лікування в амбулаторних умовах.

Різні види ампутацій, виконані пацієнтам, показані на рисунку 2. До вторинних процедур належали відтермінування первинного закриття поверхневих шарів рани (n = 21 10 ; 9,17%), VAC-терапія (n = 15 8; 7,34%) та реампутація на вищому рівні (n = 17 9; 8,25%).

Серед ускладнень спостерігалися інфекція/нагноєння рани (n = 13; 11,92%), набряк кукси (n = 6; 5,50%), фантомний біль у кінцівці (n = 4; 3,67%), утворення бурси в ділянці кукси (n = 2; 1,83%), контрактура колінного суглоба (n = 1; 0,92%) та надмірне розростання кісткової тканини (n = 1; 0,92%).

Тривалість перебування в лікарні серед госпіталізованих пацієнтів (n = 81) становила від 7 до 28 днів, із середнім терміном 9,73 ± 4,51 днів. Летальність серед госпіталізованих пацієнтів становила 3,67 %, зокрема зафіксовано 4 летальних випадки, всі ці пацієнти мали неконтрольований діабет на момент госпіталізації. У таблиці 1 наведено підсумкові дані щодо клінічної картини та результатів лікування включених до дослідження пацієнтів. У таблиці 2 наведено порівняння показників результатів між пацієнтами групи з ЦД та групи без ЦД.

Проведений постфактум аналіз потужності даних нашого дослідження показав, що вона склала 70% (табл. 2).

В подальшому пацієнтам необхідна комплексна мультидисциплінарна реабілітація із протезуванням, в залежності від типу ампутації. Дане ретроспективне дослідження є спробою встановити демографічний та клінічний профіль пацієнтів з нетравматичною ампутацією нижньої кінцівки, які проходять відновне лікування із протезуванням.

В нашому дослідженні більше половини учасників становили пацієнти віком від 50 до 63 років. У кількох опублікованих дослідженнях повідомляється про різну найчисельнішу вікову групу серед пацієнтів з нетравматичною ампутацією нижньої

Рис. 1. Показання до ампутації у пацієнтів, що брали участь у дослідженні (n=109)

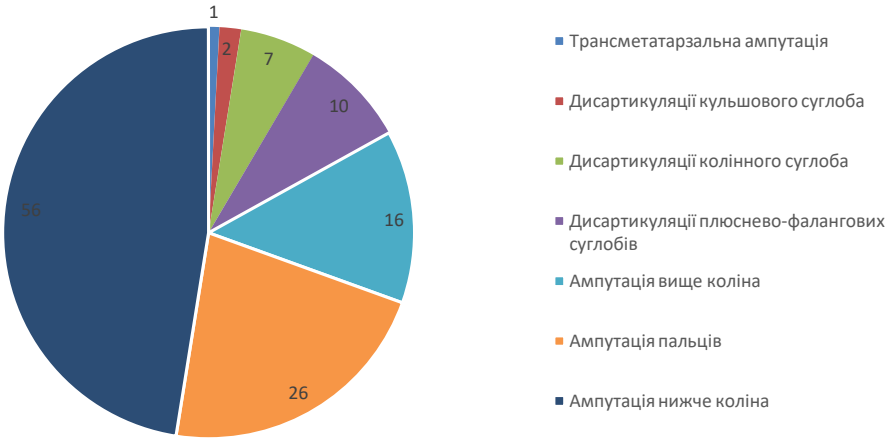

Рис. 2. Типи ампутацій, виконаних у пацієнтів (n=118)

Таблиця 1

Клінічні характеристики та результати лікування пацієнтів (n = 109)

Показник	Частка пацієнтів (%)
Вік	Середній вік 54,25±11,49 років (в межах від 7 до 71 року)
Стать	
Чоловіки	68 (62,38%)
Жінки	41 (37,62%)
Показання до ампутації:	
Діабетична гангрена стопи	40 (36,70%)
Злоякісні пухлини кісток/м'яких тканин	21 (19,27%)
Хронічні нейропатичні виразки з остеомієлітом	18 (16,51%)
Реконструкція раніше виконаних дисфункціональних ампутацій	14 (12,84%)
Вроджені деформації стопи	8 (7,34 %)
Захворювання периферичних артерій	5 (4,59%)
Залежні пацієнти з кінцівками, що загрожують життю	2 (1,83%)
Невдала корекція деформованого суглоба за методом Ілізарова	1 (0,91%)
Супутні захворювання та пов'язані стани:	
Цукровий діабет	40 (36,70%)

Продовження таблиці 1

Ожиріння	22 (20,18%)
Артеріальна гіпертензія	25 (22,93%)
Ішемічна хвороба серця	12 (11,01%)
Куріння	9 (8,25%)
Хвороба Бюргера	2 (1,83%)
Сторона ураження:	
Права	65 (59,63%)
Ліва	39 (35,77%)
Двобічно	5 (4,58%)
Госпіталізація:	
Стаціонарне лікування	81 (74,31%)
Денний стаціонар	28 (25,68%)
Тип/рівень ампутації:	
Ампутація нижче колінного суглоба (АНКС)	56 (51,38%)
Ампутація пальців	26 (23,85%)
Ампутація вище колінного суглоба (АВКС)	12 (11,01%)
Дисартикуляція плюснево-фалангового суглоба	10 (9,17%)
Дисартикуляція колінного суглоба	7 (6,42%)
Дисартикуляція кульшового суглоба	2 (1,83%)
Трансметатарзальна ампутація	1 (0,92%)
Додаткові втручання:	
Відстрочене первинне закриття	10 (9,17%)
VAC-терапія	8 (7,34%)
Реампутація на вищому рівні	9 (8,25%)
Наявні післяопераційні ускладнення:	
Інфікування рани/ розходження швів	13 (11,92%)
Набряк кукси	6 (5,50%)
Фантомний біль у кінцівці	4 (3,67%)
Утворення бурси на куксі	2 (1,83%)
Контрактура колінного суглоба	1 (0,92%)
Надмірне розростання кісткової тканини	1 (0,92%)
Кінцеві результати:	
Тривалість перебування в лікарні	Середня тривалість 9,73 ± 4,51 (інтервал від 7 до 28) днів
Смертність	4 (3,67 %)

Таблиця 2

Порівняння результатів клінічної картини та лікування між групою пацієнтів з цукровим діабетом та групою пацієнтів без цукрового діабету (n = 109)

Результат	Група з ЦД n=40	Група без ЦД n=69	p
Наявні ускладнення:			
Інфекція/розходження швів	10 (25%)	3 (2,75%)	<0.001*
Набряк кукси	2 (5%)	4 (5,80%)	0.782
Фантомний біль у кінцівці	1 (2,5%)	3 (2,75%)	1
Утворення бурси на куксі	1 (2,5 %)	1 (1,45%)	0.643
Контрактура колінного суглоба	0(%)	1 (1,45%)	1
Надмірне розростання кісткової тканини	0(%)	1 (1,45%)	1
Необхідність додаткових втручань:			
Відстрочене первинне закриття рани	7 (17,5%)	3 (2,75%)	<0.004*
VAC-терапія	3 (7,5%)	5 (7,25%)	0.787
Реампутація на вищому рівні	9 (22,5%)	0(%)	<0.001*
Рівень смертності:	4 (10 %)	0(%)	<0.001*
<0,05* Достовірний показник Р >0,05 Недостовірний показник Р			

кінцівки. Наприклад, Kayssi та ін. повідомили про середній вік 67 ± 13 років [1].

У даному дослідженні чоловікам частіше проводили ампутації, ніж жінкам. Чоловіча стать є незалежним фактором ризику для ампутації нижніх кінцівок, особливо серед пацієнтів з цукровим діабетом та захворюваннями периферичних артерій. Вважається, що гормональні зміни та зріст впливають на розвиток основного захворювання у чоловіків, хоча точна причина досі залишається невідомою [7, 9-11].

За нашими спостереженнями 36,70 % пацієнтів, які потребували ампутації нижніх кінцівок, мали ускладнення, пов'язані з неконтрольованим або погано контрольованим цукровим діабетом. Неконтрольований ЦД є однією з провідних причин нетравматичних АНК у всьому світі. У глобальному масштабі частка діабетичних ускладнень, що сприяють АНК, коливається від 25% до 90%. Ризик АНК серед пацієнтів з ЦД у 10 разів вищий, ніж у пацієнтів без ЦД. У пацієнтів з ЦД можуть розвиватися місцеві інфекції стоп, хронічні трофічні виразки, остеомієліт і системний сепсис, що в кінцевому підсумку призводить до різних видів ампутацій, як малих, так і великих [11].

У рамках дослідження повторна ампутація на більш високому рівні (ампутація вище колінного суглоба, АВКС) була зафіксована у 9 (8,25%) пацієнтів. Liu та ін. опублікували систематичний огляд та метааналіз ризику повторних ампутацій серед пацієнтів з діабетом [6]. Вони виявили, що загальний рівень повторних ампутацій становив 19 % протягом 1 року, тоді як через 5 років після першої ампутації цей показник становив 37,1 %. Автори даного дослідження зауважили, що рівень повторних ампутацій та тенденції залишалися стабільними протягом останніх 2 десятиліть. Рівень первинної ампутації в першу чергу залежить від стану судин і відсутності сепсису в тканинах кінцівки. Проте, через погане кровопостачання і прогресування інфекції у певного відсотка пацієнтів з діабетом може виникнути необхідність ревізії або повторної ампутації на більш високому анатомічному рівні. В зв'язку із цим первинна консультація цих пацієнтів повинна включати чітке усвідомлення виникнення необхідності таких повторних втручань в майбутньому.

В розвинених країнах завдяки цілій низці заходів було досягнуто значних успіхів у зниженні частоти випадків ампутації нижніх кінцівок у пацієнтів з ЦД. Серед прикладів можна назвати потужні інформаційні кампанії, спрямовані на первинну профілактику, поліпшення контролю глікемії у пацієнтів, яким було встановлено даний діагноз, створення мультидисциплінарних клінік з догляду за стопами та поліпшення контролю пов'язаних з ЦД модифікованих факторів ризику, таких як високий артеріальний тиск і порушення ліпідного профілю [11]. Завдяки високоякісному амбулаторному лікуванню ЦД та більш частим медичним і хірургічним реваскуляризаціям, як зазначають різні автори, підвищився рівень збереження кінцівок і знизився рівень повторної госпіталізації після ампутації [5-7]. З огляду на це, в Україні, слід інтенсивніше впроваджувати досвід розвинених країн, щоб зменшити частоту ампутацій, пов'язаних з ЦД.

В представленому дослідженні 4,59% випадків АНК були виконані внаслідок ускладнень ЗПА. У згаданому вище дослідженні Kayssi та ін. повідомили про 6% частку ЗПА у їх серії випадків АНК, проте слід зауважити, що в країнах Північної Америки ЗПА вважається провідним показанням для АНК [1]. В літературі підкреслюється той факт, що 50% пацієнтів із ЗПА мають ЦД, тоді як решта 50% не страждають на діабет. В опублікованих дослідженнях згадується багато невідворотних підстав для проведення ампутацій пацієнтам із ЗПА, наприклад, постійні епізоди інфекцій м'яких тканин з супутнім остеомієлітом або без нього [4, 5, 7] . Крім того, показаннями для виконання таких ампутацій є невпинне прогресування захворювання з прогресуючим некрозом м'яких тканин і постійним ішемічним болем, що не піддається консервативному лікуванню. Пацієнтам із ЗПА спочатку призначають різні нехірургічні втручання, зокрема застосування статинів, щоб уникнути ампутацій [8].

За результатами дослідження у 16,51 % випадків АНК були виконані з причини остеомієліту, спричиненого хронічними нейропатичними виразками. Існує обмежена кількість опублікованих даних щодо ампутацій у таких пацієнтів. Bendt M та ін. ретроспективно проаналізували 84 дорослих осіб з мієломенінгоцеле та проаналізували соціальні, когнітивні та фізичні обмеження, з якими вони стикалися [9]. У 54 % з них розвинулися пролежні, що потребували виконання великих АНК, до яких належали геміпельвектомія, дизартикуляція стегна, ампутація за Симесом та резекції кукси.

В нашому дослідженні 7,34 % пацієнтів, які потребували АНК, мали вроджені деформації, вади або аномалії нижніх кінцівок, наприклад, синдроми стискаючого кільця з відмиранням кінцівки та нелікованої вродженої вальгусної деформації стопи. АНК показані у випадках вроджених вад нижніх кінцівок з метою відновлення функції за допомогою відповідних протезів. Вроджені вади анатомічно класифікуються як поздовжні вади (гемімелії), поперечні вади (відсутність сегменту в поперечному напрямку) або інтеркалярні вади (відсутність проміжного сегмента нижньої кінцівки). Можливі дефекти великогомілкової або малогомілкової кісток. Ці ситуації оцінюються індивідуально, і спочатку робиться спроба зробити їх функціональними без ампутації, наприклад, за допомогою ортопедичного лікування або

реконструкції кінцівки. Коли ці заходи виявляються неефективними, призначається ампутація на рівні, який поліпшить функціональний стан ампутованого порівняно з його поточним фізичним станом [10].

Згідно результатів дослідження, ампутація нижче колінного суглоба (АНКС) являла найчастіший рівень ампутації, складаючи 51,38 % від усіх виконаних АНК. Gurney та ін. повідомили, що транстибіальні (74%) ампутації були найпоширенішими в їх серії випадків [11]. Kayssi та ін. аналогічно повідомили, що АНКС (61%) була найпоширенішою, далі слідувала АВКС в 22% випадків, а ампутація стопи – в 14% випадків ампутації [1].

Рівень ампутації має значний вплив на енерговитрати при ходьбі. Як правило, чим вищий рівень АНК, тим більші енерговитрати. Кількість енергії та кисню, що витрачається при ходьбі, збільшується із рівнем ампутації, що має важливе значення в подальшій реабілітації та користуванню протезом. Відповідно, швидкість ходьби зменшується із вищим рівнем ампутації. У разі АНКС додаткова енергія (понад базовий рівень), що витрачається на ходьбу при короткій транстибіальній ампутації, середній транстибіальній ампутації та довгій транстибіальній ампутації, становить відповідно 40 %, 25 % та 10 %. У разі АВКС енерговитрати на 50-65 % перевищують базовий рівень [4].

За нашими спостереженнями фантомний біль у кінцівці спостерігався у 3,67 % пацієнтів. В середньому біль зникав протягом 6 місяців при застосуванні різних методів лікування, включаючи нестероїдні протизапальні препарати, амітриптилін, масаж кукси, черезшкірну стимуляцію нервів та заохочення пацієнтів до раннього та регулярного носіння протеза. Отримані в дослідженні дані відповідають результатам інших опублікованих досліджень [12].

За даними Netten та ін., від 4 % до 22 % пацієнтів з АНК помирають протягом першого року після операції [13]. В представленому дослідженні лікарняна смертність становила 3,67 %.

Висновки

1. Більшість пацієнтів, яким було проведено ампутацію, страждали на діабетичну гангрену стопи, злоякісні новоутворення та хронічні нейропатичні виразки з остеомієлітом.

2. Найпоширенішими супутніми захворюваннями виявилися цукровий діабет, ожиріння та артеріальна гіпертензія.

3. Інформування та освіта населення можуть забезпечити своєчасне звернення за медичною допомогою та допомогти уникнути необхідності великих ампутацій в багатьох випадках.

4. Надання пацієнтам із ампутацією комплексної мультидисциплінарної реабілітації із наступним якісним протезуванням сприятиме кращій реінтеграції пацієнтів у суспільство, допомагаючи їм стати його повноцінними членами.

Перспективи подальших досліджень. Дане дослідження має певні сильні сторони, а також ряд обмежень. Першою сильною стороною є те, що воно зосереджено на описовій епідеміології нетравматичних ампутацій нижньої кінцівки в клінічних умовах. По-друге, воно надає цінну інформацію, порівнюючи демографічні та клінічні характеристики пацієнтів з діабетом та без діабету, які потребують ампутації. Одним з обмежень дослідження є те, що воно не було спрямоване на демонстрацію взаємозв'язку між результатами передопераційної візуалізації та рівнем ампутації в кінцевому підсумку. В майбутньому слід провести добре сплановане дослідження для встановлення прогностичної ролі передопераційних візуалізаційних досліджень серед пацієнтів з діабетом у прогнозуванні кінцевого рівня ампутації.

Інформація про фінансування. Дана наукова робота виконувалася в рамках міжкафедральної науково-дослідної роботи «Комплексний підхід з впровадження інноваційних підходів інтеграції нейром'язових інтерфейсів у протезуванні кінцівок для оптимізації реабілітації пацієнтів з ампутаціями» (державний реєстраційний номер: 0125U000100), що реалізується у 2025-2027 роках. Виконавцем зазначеної науково-дослідної роботи є Державний вищий навчальний заклад «Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України».

Інформація щодо наявності/відсутності конфлікту інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів при виконанні дослідження, авторства та публікації даної статті. Джерело фінансування – власні кошти авторів.

Внесок кожного з авторів згідно таксономії CrediT. Голяченко А. О. – концепція і дизайн, збір даних, написання статті. Мисула І. Р. –концепція і дизайн, збір даних, аналіз даних. Голяченко О. А. –аналіз даних, редагування, фінальне затвердження. Козачок І. С. – збір даних, аналіз, написання статті

Дотримання етичних норм. Дослідження проводилося з дотриманням принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень із залученням людини як об'єкта дослідження» у редакції 2013 року. Всі пацієнти дали письмову інформовану згоду на збір та обробку клінічного матеріалу. Учасники мали право у будь-який момент відмовитися від участі без вказання причин. Для участі в дослідженні осіб, які мали обмежену дієздатність, згода була отримана від їх законних представників. Дані вносились в базу даних для подальшого аналізу в анонімізованій формі.

Список літератури

1. Kayssi A., Mestral C. D., Forbes T. L., Nagle G. R. A Canadian population-based description of the indications for lower-extremity amputations and outcomes. Canadian Journal of Surgery. 2016. Vol. 59, No. 2. P. 99-106.
2. Saaiq M. Epidemiology and outcome of childhood electrical burn injuries at Pakistan Institute of Medical Sciences Islamabad, Pakistan. Journal of Burn Care & Research. 2016. Vol. 37, No. 2. P. e174-e180.
3. Aljarrah Q., Allouh M. Z., Bakkar S., Aleshawi A., Obeidat H., Hijazi E. et al. Major lower extremity amputation: a contemporary analysis from an academic tertiary referral centre in a developing community. BMC Surgery. 2019. Vol. 19. P. 170.
4. Ertl J. P., Panchbhavi V. K., Brackett J. W., Ertl W., Pritchett J. W., Talavera F. et al. Lower-extremity amputations [Internet]. Updated: 2023, Jul 26. Available from: https://emedicine.medscape.com/article/1232102 (date of access: 07.06.2025).
5. Imam B., Miller W. C., Finlayson H. C., Eng J. J., Jarus T. Incidence of lower limb amputation in Canada. Canadian Journal of Public Health. 2017. Vol. 108, No. 4. P. e374-e380.
6. Liu R., Petersen B. J., Rothenberg G. M., Armstrong D. G. Lower extremity reamputation in people with diabetes: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open Diabetes Research & Care. 2021. Vol. 9. P. e002325.
7. Gabel J., Jabo B., Patel S., Kiang S., Bianchi C., Chiriano J. et al. Analysis of patients undergoing major lower extremity amputation in the vascular quality initiative. Annals of Vascular Surgery. 2018. Vol. 46. P. 75-82.
8. Arya S., Khakharia A., Binney Z. O., DeMartino R. R., Brewster L. P., Goodney P. P. et al. Association of statin dose with amputation and survival in patients with peripheral artery disease. Circulation. 2018. Vol. 137, No. 14. P. 1435-1446.
9. Bendt M., Gabrielsson H., Riedel D. et al. Adults with spina bifida: A cross-sectional study of health issues and living conditions. Brain and Behavior. 2020. Vol. 10. P. e01736. DOI: https://doi.org/10.1002/brb3.1736
10. Saaiq M., Zimri F. K., Zaman K. U. Successful treatment of well-developed accessory lower limb associated with spinal dysraphism. World Journal of Plastic Surgery. 2020. Vol. 9, No. 1. P. 73-81.
11. Gurney J. K., Stanley J., York S. et al. Risk of lower limb amputation in a national prevalent cohort of patients with diabetes. Diabetologia. 2018. Vol. 61, No. 3. P. 626-635. DOI: https://doi.org/10.1007/s00125-017-4488-8
12. Kaur A., Guan Y. Phantom limb pain: A literature review. Chinese Journal of Traumatology. 2018. Vol. 21. P. 366-368.
13. Netten J. V. van, Fortington L. V., Hinchliffe R. J., Hijmans J. M. Early postoperative mortality after major lower limb amputation: A systematic review of population and regional-based studies. European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. 2016. Vol. 51, No. 2. P. 248-258.

References

1. Kayssi, A., Mestral, C. D., Forbes, T. L., & Nagle, G. R. (2016). A Canadian population-based description of the indications for lower-extremity amputations and outcomes. Canadian Journal of Surgery, 59(2), 99-106.
2. Saaiq, M. (2016). Epidemiology and outcome of childhood electrical burn injuries at Pakistan Institute of Medical Sciences Islamabad, Pakistan. Journal of Burn Care & Research, 37(2), e174-e180.
3. Aljarrah, Q., Allouh, M. Z., Bakkar, S., Aleshawi, A., Obeidat, H., Hijazi, E., Alzoubi, K. H. (2019). Major lower extremity amputation: A contemporary analysis from an academic tertiary referral centre in a developing community. BMC Surgery, 19, 170.
4. Ertl, J. P., Panchbhavi, V. K., Brackett, J. W., Ertl, W., Pritchett, J. W., & Talavera, F. (Updated: 2023, Jul 26). Lower-extremity amputations. Retrieved June 7, 2025, from https://emedicine.medscape.com/article/1232102
5. Imam, B., Miller, W. C., Finlayson, H. C., Eng, J. J., & Jarus, T. (2017). Incidence of lower limb amputation in Canada. Canadian Journal of Public Health, 108(4), e374-e380.
6. Liu, R., Petersen, B. J., Rothenberg, G. M., & Armstrong, D. G. (2021). Lower extremity reamputation in people with diabetes: A systematic review and meta-analysis. BMJ Open Diabetes Research & Care, 9, e002325.
7. Gabel, J., Jabo, B., Patel, S., Kiang, S., Bianchi, C., Chiriano, J., & Mell, M. (2018). Analysis of patients undergoing major lower extremity amputation in the vascular quality initiative. Annals of Vascular Surgery, 46, 75-82.
8. Arya, S., Khakharia, A., Binney, Z. O., DeMartino, R. R., Brewster, L. P., & Goodney, P. P. (2018). Association of statin dose with amputation and survival in patients with peripheral artery disease. Circulation, 137(14), 1435-1446.
9. Bendt, M., Gabrielsson, H., Riedel, D., & Jørgensen, S. (2020). Adults with spina bifida: A cross-sectional study of health issues and living conditions. Brain and Behavior, 10, e01736. https://doi.org/10.1002/brb3.1736
10. Saaiq, M., Zimri, F. K., & Zaman, K. U. (2020). Successful treatment of well-developed accessory lower limb associated with spinal dysraphism. World Journal of Plastic Surgery, 9(1), 73-81.
11. Gurney, J. K., Stanley, J., York, S., & Sarfati, D. (2018). Risk of lower limb amputation in a national prevalent cohort of patients with diabetes. Diabetologia, 61(3), 626-635. https://doi.org/10.1007/s00125-017-4488-8
12. Kaur, A., & Guan, Y. (2018). Phantom limb pain: A literature review. Chinese Journal of Traumatology, 21, 366-368.
13. van Netten, J. V., Fortington, L. V., Hinchliffe, R. J., & Hijmans, J. M. (2016). Early postoperative mortality after major lower limb amputation: A systematic review of population and regional-based studies. European Journal of Vascular and Endovascular Surgery, 51(2), 248-258.

NON-TRAUMATIC LOWER LIMB AMPUTATIONS: EPIDEMIOLOGY, INDICATIONS, COMORBIDITIES, CLINICAL OUTCOMES, AND SPECIFIC ASPECTS OF POST-AMPUTATION REHABILITATION AND PROSTHETIC MANAGEMENT

A. O. Golyachenko[1], I. R. Mysula[1], O. A. Holyachenko[2], I. S. Kozachok[1]
[1]Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine
[2]Amosov National Scientific Center of Cardiovascular Surgery and Hereditary Pathology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Purpose: retrospective collection and analysis of data on the prevalence, consequences, and prognosis of non-traumatic ANCs to create a practical basis that will help improve the results of treatment, rehabilitation, and prosthetics for patients in the future.

Materials and methods. An analytical retrospective study of a series of cases was conducted during 2021-2024 in clinical institutions in Ukraine. The sample included 109 patients aged 35-71 years who underwent non-traumatic lower limb amputations. Demographic, clinical, and instrumental data, indications for amputation, level and type of intervention, concomitant diseases, frequency of complications, repeat operations, length of hospitalization, and early mortality were collected.

Results: The main indications were diabetic gangrene of the foot (36,70%), malignant tumors (19.27%), and chronic neuropathic ulcers with osteomyelitis (16,51%). The most common level of amputation was below the knee (51,38%). Comorbidities included diabetes mellitus (36,70%), arterial hypertension (22,93%), and obesity (20,18%). Postoperative complications were observed in 11,92% of patients, reamputations in 8,25%, and early mortality in 3,67%, with all fatalities associated with uncontrolled diabetes. Patients with diabetes mellitus had a significantly higher incidence of infections, the need for repeat interventions, and reamputations. Most patients required multidisciplinary rehabilitation and prosthetics 6 weeks after surgery once their condition had stabilized.

Conclusions. Non-traumatic lower limb amputations are most often associated with complications of diabetes mellitus, malignant tumors, chronic neuropathic ulcers, and peripheral artery disease. Diabetes mellitus significantly increases the risk of infections and repeat amputations. Early diagnosis, prevention, and optimal control of comorbidities can reduce the frequency of major amputations. Comprehensive multidisciplinary rehabilitation and timely prosthetics are key factors in the successful social and functional reintegration of patients.

KEY WORDS: lower limb amputation; diabetes mellitus; malignant tumors; peripheral artery disease; rehabilitation; prosthetics.

Дата першого надходження статті до видання: 17.03.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.04.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 31.05.2026

Відомості про авторів:
Голяченко Андрій Олександрович – доктор медичних наук, професор, професор кафедри медичної реабілітації, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; ORCID https://orcid.org/0000-0003-2695-0023
Мисула Ігор Романович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри медичної реабілітації, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; ORCID https://orcid.org/0000-0001-5830-0186
Голяченко Олександр Андрійович – PhD, лікар хірург судинний, Національний науковий центр серцево-судинної хірургії та спадкової патології імені М. М. Амосова НАМН України; ORCID https://orcid.org/0000-0003-1583-0894
Козачок Ілля Сергійович – здобувач другого рівня вищої освіти, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України; ORCID: https://orcid.org/0009-0003-6839-9820

Електронна адреса для листування: golyachenko@tdmu.edu.ua