

cohort study. Journal of the American Academy of Dermatology. 2020 Jan;82(1):238-40.

doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2019.07.033>

15. Cabrita R, Mitra S, Sanna A, et al. The Role of PTEN Loss in Immune Escape, Melanoma Prognosis and Therapy Response. Cancers. 2020 Mar 1;12(3):742. doi: <https://doi.org/10.3390/cancers12030742>

16. Valenti F, Falcone I, Ungania S, Desiderio F, Giacomini P, Bazzichetto C, et al. Precision Medicine and Melanoma: Multi-Omics Approaches to Monitoring the Immunotherapy Response. International Journal of Molecular Sciences. 2021 Jan 1;22(8):3837. doi: <https://doi.org/10.3390/ijms22083837>

17. Nishida N. Role of Oncogenic Pathways on the Cancer Immunosuppressive Microenvironment and its Clinical Implications in Hepatocellular

Carcinoma. Cancers. 2021 Jul 21;13(15):3666.

doi: <https://doi.org/10.3390/cancers13153666>

18. Fikrle T, Divisova B, Pizinger K. Clinical-dermoscopic-histopathological correlations in collision skin tumours. Indian Journal of Dermatology. 2021;66(6):577. doi: [https://doi.org/10.4103/ijd.ijd\\_938\\_20](https://doi.org/10.4103/ijd.ijd_938_20)

19. Semsarian C, Ma T, Nickel B, et al. Do we need to rethink the diagnoses melanoma in situ and severely dysplastic naevus? British Journal of Dermatology. 2022;186(6):1030-2. doi: <https://doi.org/10.1111/bjd.21010>

20. Elmore JG, Barnhill RL, Elder DE, Longton GM, Pepe MS, Reisch LM, et al. Pathologists' diagnosis of invasive melanoma and melanocytic proliferations: observer accuracy and reproducibility study. BMJ. 2017 Jun 28;357:j2813. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.j2813>


Стаття надійшла до редакції 02.10.2025;  
затверджена до публікації 18.11.2025





УДК 617.58-001.4-06:616.13-007.64]-07-089

<https://doi.org/10.26641/2307-0404.2025.4.348785>

**І.А. Криворучко**<sup>1</sup>, 

**Н.М. Гончарова**<sup>1</sup>, 

**О.О. Ковбаса**<sup>2</sup>, 

**Н.Н. Фарзуллаєв**<sup>1\*</sup> 

## ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ПОСТТРАВМАТИЧНИХ АНЕВРИЗМ АРТЕРІЙ КІНЦІВОК, ОТРИМАНИХ УНАСЛІДОК ВИБУХОВИХ ТРАВМ

*Харківський національний медичний університет*<sup>1</sup>

*пр. Науки, 4, Харків, 61022, Україна*

*Приватний заклад вищої освіти «Харківський інститут медицини та біомедичних наук»*<sup>2</sup>

*вул. Садова, 11, Харків, 61002, Україна*

*Kharkiv National Medical University*<sup>1</sup>

*Nauky ave., 4, Kharkiv, 61022, Ukraine*

*Private Higher Education Institution "Kharkiv Institute of Medicine and Biomedical Sciences"*<sup>2</sup>

*Sadova str., 11, Kharkiv, 61002, Ukraine*

*\*e-mail: nnfarzullaiev.po23@knmu.edu.ua*

**Цитування:** *Медичні перспективи. 2025. Т. 30, № 4. С. 75-86*

**Cited:** *Medicni perspektivi. 2025;30(4):75-86*

**Ключові слова:** *пошкодження кінцівок, посттравматичні аневризми артерій, хірургічне лікування, клінічні випадки*

**Key words:** *limb injury, post-traumatic arterial aneurysms, surgical treatment, clinical cases*

**Реферат.** *Особливості діагностики та лікування посттравматичних аневризм артерій кінцівок, отриманих унаслідок вибухових травм. Криворучко І.А., Гончарова Н.М., Ковбаса О.О., Фарзуллаєв Н.Н. Пошкодження периферичних судин і досі є серйозною патологією, навіть якщо пряму загрозу життю вже подолано. Посттравматична аневризма досить рідкісне явище. Причиною можуть бути пошкодження артерій кінцівок*

та тупі травми, тому у воєнний час чисельність випадків зростає. Ускладненнями аневризм можуть бути утворення тромбозів, ішемія кінцівки з трофічними порушеннями з потребою в ампутації кінцівки. Мета – скоротити терміни відновлення та підвищити якість лікування хворих з вогнепальними травмами кінцівок, що супроводжуються розвитком аневризм, шляхом удосконалення діагностики та поліпшення клінічних результатів лікування. Нами розглянуто та проаналізовано особливості діагностики та хірургічного лікування посттравматичних аневризм артерій кінцівок на прикладі 11 клінічних випадків. Ускладненнями аневризм є розрив аневризматичного мішка з профузною, загрозливою для життя кровотечею, тромбоемболія, стиснення периферичного нерва з нейром'язовими та сенсорними дисфункціями. Можливий спалах інфекції та розвиток флегмони м'яких тканин, що оточують аневризматичний мішок («нагноєння аневризми»). Найчастіше порушення гемодинаміки та формування кола кровообігу «серце-артерія-фістула-вена-серце» в обхід решти кінцівки викликає синдром обкрадання та призводить до ішемії кінцівки. Одночасне пошкодження артерії та вени призводить до утворення артеріовенозної нориці. Посттравматична аневризма периферичних артерій може призводити до значних порушень кровообігу, ішемізації кінцівки, невропатії та врешти-решт – до трофічних порушень кінцівки. Радикальне хірургічне лікування артеріовенозної нориці гарантує поліпшення показників системної гемодинаміки в ранній післяопераційний період. Клінічні спостереження свідчать про необхідність дообстежень хворих з тупими травмами кінцівок.

**Abstract. Features of diagnosis and treatment of post-traumatic aneurysms of the arteries of the limbs resulting from explosive injuries. Kryvoruchko I.A., Honcharova N.M., Kovbasa O.O., Farzullaiev N.N.** *Peripheral vascular injury is still a serious pathology, even if the direct threat to life has already been overcome. Post-traumatic aneurysm is a rather rare phenomenon. The cause may be damage to the arteries of the limbs and blunt trauma, so the number of cases increases in wartime. Complications of aneurysms may include the formation of thrombosis, ischemia of the limb with trophic disorders with the need for amputation of the limb. The aim is to improve diagnostic algorithms, treatment results to reduce the recovery period in patients with limb injuries due to blast trauma, in whom aneurysms develop. We have considered and analyzed the features of diagnosis and surgical treatment of post-traumatic aneurysms of the arteries of the limbs based on 11 clinical cases as an example. Complications of aneurysms include rupture of the aneurysmal sac with profuse, life-threatening bleeding, thromboembolism, compression of the peripheral nerve with neuromuscular and sensory dysfunctions. An outbreak of infection and the development of phlegmon of the soft tissues surrounding the aneurysmal sac ("aneurysm suppuration") are possible. Most often, hemodynamic disorders and the formation of the "heart-artery-fistula-vein-heart" circulatory circuit bypassing the rest of the limb cause a steal syndrome and lead to limb ischemia. Simultaneous damage to the artery and vein leads to the formation of an arteriovenous fistula. Post-traumatic aneurysm of the peripheral arteries can lead to significant circulatory disorders, limb ischemia, neuropathy, and ultimately to trophic disorders of the limb. Radical surgical treatment of arteriovenous fistula guarantees improvement of systemic hemodynamics in the early postoperative period. Clinical observations indicate the need for further examination in patients with blunt trauma of the limbs.*

Пошкодження периферичних судин і досі є серйозною патологією, навіть якщо прямої загрози життю вже вдалось уникнути. Попередні конфлікти, починаючи від Першої світової до російсько-української війн, відображають підвищення частки смертності від поранень судин (від 0,4-1,3% – у Першій світовій війні до 12,5% – у війні в Афганістані) [1].

Новітні дані літератури вказують на те, що відсоток травматичного ушкодження артерій у дорослих становить, за різними джерелами, у цивільних у межах 1-4%, серед військових – до 16%. Пошкодження судин з кровотечею є найбільш переважальним ушкодженням під час бойових дій на Сході України [1, 2]. Під час антитерористичної операції (2014-2022 рр.) частота поранень кінцівок сягала 64%, більшість з них – поранення нижніх кінцівок (співвідношення поранень нижніх кінцівок до верхніх становило 2,4:1) [3].

Кровотеча із судин ушкоджених кінцівок залишається основною та важливою причиною смертей на полі бою, на неї припадає приблизно

9% смертельних випадків під час військових дій [4-10]. Одним з ускладнень травм кінцівок є аневризми артерій кінцівок.

Посттравматичні аневризми можуть виникати як при прямому ураженні артерій, із проникненням та пошкодженням судин, так і при тупій, закритій травмі кінцівок. За даними авторів, у 0,06%-7,7% випадків травм периферичних артерій згодом формуються периферичні аневризми та артеріовенозні нориці [11]. Аневризма може виникнути при пошкодженні стінки артерій з формуванням мішкоподібного випинання, яке містить усі шари артерії (справжні артерії) чи частину стінки артерії та навколишніх тканин («хибна аневризма», або псевдоаневризма), яка по суті є навколоартеріальною гематомою, що обмежена навколишніми тканинами навколо ураженого дефекту стінки артерії та сполучається з її просвітом. Справжні травматичні аневризми виникають дуже рідко та частіше внаслідок тупих травм [12]. Також аневризми можуть утворюватися внаслідок тупої травми, що повторюється,

наприклад «long-term crutch use» (довготривале користування милицею), що також шкодить стінці артерії. Хибну аневризму зазвичай підозрюють при прямому проникному або непроникному пораненні, з частковим, повним або субадвентиціальним розривом артерії, що, у свою чергу, утворює гематоми або часткове пошкодження стінки судини, та при повторному мікротравматизмі артерій.

На верхніх кінцівках псевдоаневризми частіше виникають на глибоких артеріях, аніж поверхневих, бо артерії з малим просвітом потребують більшого тиску для їх розширення (згідно із законом Лапласе) [12]. Аневризми артерій зазвичай ускладнюються такими станами, як розрив аневризматичного мішка з профузною, загрозливою для життя кровотечею; тромбоемболія, стискання периферичного нерва з нейром'язовими та сенсорними дисфункціями. Можливий також спалах інфекції та розвиток флегмони м'яких тканин, що оточують аневризматичний мішок («нагноєння аневризми»). Найчастішим є порушення гемодинаміки та формування кола кровообігу «серце-артерія-фістула-вена-серце» в обхід решти кінцівки, що викликає синдром обкрадання та призводить до ішемії кінцівки.

Одночасне пошкодження артерії та вени призводить до утворення артеріовенозної нориці [11, 12].

За даними Maertens A. et al. (2020), відмічено, що відтерміновані діагностика та лікування призводять до серйозних судинних та нервових ускладнень (а саме: тромбоз, розрив, віддалена емболія та ускладнення синдрому компресії нервів), також вказується, що прояв псевдоаневризми може бути гострим посттравматичним (тобто одразу) або відтермінованим – уже після загоєння рани [12].

У дослідженні Zhao B. et al. (2022) порівнювалися методи лікування травматичних та ятрогенних псевдоаневризми, такі як відкрита хірургія, ендovasкулярне оперативне втручання та ін'єкція тромбіну внутрішньосудинно під контролем ультразвуку. Аналіз виконувався на даних, одержаних під час лікування 38 пацієнтів. Пацієнтам було встановлено діагноз із середнім часом затримки 45 днів (діапазон від 2 до 390 днів) після отримання травми. Пацієнти зазвичай зверталися зі скаргами на прогресивно зростаючу та пульсуючу масу, що в більшості випадків супроводжувалася болем. У підсумку авторами встановлено відсутність суттєвої різниці в ефективності лікування, хоча можна відмітити перевагу ін'єкції тромбіну внутрішньосудинно під контролем ультразвуку (92,3% успішного лікування)

порівняно з відкритою хірургією (80%) та ендovasкулярним оперативним втручанням (90%). Ліжко-дні:  $16,3 \pm 9,5$ ,  $47,7 \pm 39,0$  та  $31,5 \pm 17,6$  дня відповідно. Водночас виконання відкритого хірургічного чи ендovasкулярного оперативного втручання можливі як операції резерву для тих випадків, коли ін'єкція тромбіну неефективна [11].

А в дослідженні Yingliang W. et al. (2023) проведений ретроспективний аналіз лікування 61 випадку травматичних та ятрогенних псевдоаневризми упродовж 10 років. Інструментальне дослідження виконувалося ультразвуком у режимі дуплекс, та/або додатково комп'ютерною томографією з ангиографією. Ультразвукове дослідження стало основним методом візуалізації в діагностиці псевдоаневризми периферичних артерій завдяки своїй зручності та низькій вартості; але вона сильно залежить від кваліфікації дослідника й чутлива до підшкірного жиру та набряків кінцівок, а зображення дистальної гілки артерії та глибоко розташованих уражень є менш достовірними. Комп'ютерна томографія з ангиографією є іншим широко використовуваним методом, оскільки має тривимірну візуалізацію, що дозволяє візуалізувати псевдоаневризми під різними кутами. Вона дозволяє визначити точне місце розташування, походження, навколишню гематому, колатеральний кровообіг та супутні ушкодження, що є корисним при плануванні лікування. Окрім того, може використовуватися у випадках, коли ультразвукове дослідження не може надати повної інформації про псевдоаневризму. Авторами відмічено, що всі пацієнти успішно пройшли відкрите або ендovasкулярне лікування і всі симптоми повністю зникли протягом двох тижнів [13].

На сьогоднішній день існує недостатня кількість літературних даних щодо виявлення аневризми при пошкодженнях артерій кінцівок.

Мета – скоротити терміни відновлення та підвищити якість лікування хворих з вогнепальними травмами кінцівок, що супроводжуються розвитком аневризми, шляхом удосконалення діагностики та поліпшення клінічних результатів лікування.

#### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У рамках дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора філософії за темою: «Удосконалення лікування ускладнень після операцій при травмі артерій кінцівок з врахуванням порушень регіонарного кровообігу та гнійних ускладнень» (протокол № 10 від 12.09.2023 засідання комісії з питань етики та біоетики Харківського національного медичного університету) проаналізовано 56 випадків, у яких хворі отримали поранення артерій кінцівок та мали

ускладнення (на цей час набір клінічних даних продовжується), з них у статті більш детально проаналізовані 11 (19,64%) випадків, саме в яких виявлено аневризми артерій.

Усі хворі отримали травми артерій різного характеру, вибухові травми, ножові поранення, тупі травми, проходили лікування в серцево-судинному відділенні Комунального некомерційного підприємства Харківської обласної ради «Обласна клінічна лікарня» та відділенні гострих захворювань судин ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В.Т. Зайцева Національної академії медичних наук України». Військові та цивільні пацієнти, які мешкали на прифронтових ділянках, надходили до відділень з ознаками ішемії кінцівки, наслідками компартмент-синдрому та посттурнікетного синдрому, наявністю аневризм через деякий час після лікування на попередніх етапах евакуації, де хворим лікували пошкодження вен, осколкові непроникні рани тощо (з урахуванням стандартів), однак не були виявлені аневризми. Решта цивільних доправлялась у стаціонар бригадою швидкої медичної допомоги одразу. У спеціалізованому стаціонарі виконувалось оперативне лікування (автовенозна або протезна пластика артерій, ушивання дефектів вени тощо), подальша реабілітація, протизапальна терапія та симптоматична терапія, які були індивідуально спрямовані на подолання ускладнень, що виникли, у зв'язку з порушеннями магістрального кровотоку. Отримані під час лікування хворих дані були порівняні з результатами лікування, що наведені в сучасних літературних джерелах [1-18]. У всіх пацієнтів отримано згоду на проведення науково-

клінічних досліджень відповідно до вимог Гельсінської декларації. Діагностика виконувалася за алгоритмами на основі візуалізації за допомогою ультразвукового дослідження, магнітно-резонансної томографії, ангіографії [12, 13]. Лікування аневризм – оперативне, може включати резекцію ураженої ділянки з автовенозною пластикою або пластикою синтетичним протезом, в окремих випадках стентування судини [11-13].

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Загалом досліджено 56 пацієнтів, що лікувалися у вищезазначених стаціонарах у період з 30.08.2023 р до 04.12.2025 р. Вік варіювався від 21 до 75 років (у середньому 43 роки), переважали поранені чоловічої статі 49 (87,5%), водночас жіночої статі – 7 (12,5%), що пояснюється тим, що переважна кількість досліджених – військові (усі були чоловічої статі, 40 (71,43%), від 21 до 55 років, у середньому – 36,65 року), цивільних було 16 (28,57%) (серед них чоловічої статі – 9 (16,07%), жіночої – 7 (12,5%)), вікової категорії від 23 до 75 років (у середньому 50,6 року). Серед них вогнепальні травми отримали 49 (87,5%), різані рани з пошкодженням артерій – 6 випадків (10,71%), з яких унаслідок перелому трубчастої кістки – 1 (1,79%), тупа травма – 1 (1,79%). Серед вогнепальних травм вибухові багатоосколкові – 47 (83,93%), ізольовані осколкові поранення – 7 (12,5%), кульові – 2 випадки (3,57%, обидва ізольовані). У 13 (23,2%) випадках також були переломи кісток (1 (1,79%) з них саме той, який пошкодив артерію в цивільної, решта – унаслідок вибухових травм). Дані за локалізацією уражень подано в таблиці 1.

Таблиця 1

#### Локалізація уражень

Ділянка тіла	Кількість уражених (% від загальної кількості)
Голова	4 (7,14%)
Обличчя	1 (1,79%)
Грудна Клітка	5 (8,93%)
Живіт	5 (8,93%)
Таз	2 (3,57%)
Плече	20 (35,714%)
Передпліччя	17 (30,36%)
Стегно	19 (33,93%)
Гомілка	14 (25%)
Статевий Член	1 (1,79%)
Стопа	5 (8,93%)
Кисть	6 (10,71%)

Травми голови супроводжувалися закритою черепно-мозковою травмою. Як зазначено вище, більшість травм не є ізольованими, тому в більшості випадків 1 поранений у таблиці 2 може бути зарахований у 2 та більше рядках. Таким чином, можна зазначити, що поранень верхніх кінцівок було 43, поранень нижніх кінцівок – 38, тулуба – 12, хоча фактично здебільшого це одні й ті ж поранені з різними поєднаннями травм (наприклад, голови та верхніх кінцівок або грудної клітки та правого стегна, гомілок та плеча тощо).

Находили пацієнти переважно зі скаргами на біль у кінцівці, оніміння, порушення функції кінцівки, набряк.

Частині були встановлені діагнози до надходження на етапах евакуації, частині – вже під час перебування в стаціонарі в судинних відділеннях.

Таким чином, встановлені ускладнення, які наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

## Ускладнення поранень артерій

Ускладнення	Кількість поранених (% від загальної кількості)
Аневризма артерій кінцівок ізольовано	4 (7,14%)
Посттурнікетний синдром ізольовано	3 (5,36%)
Компартмент-синдром ізольовано	6 (10,71%)
Геморагічний шок ізольовано	4 (7,14%)
Нейропатія ізольовано	1 (1,79%)
Аневризма+нейропатія	5 (8,93%)
Аневризма+компартмент-синдром+нейропатія	1 (1,79%)
Компартмент-синдром+нейропатія	1 (1,79%)
Нейропатія+посттурнікетний синдром	3 (5,36%)
Нейропатія+посттурнікетний синдром+аневризма	1 (1,79%)
Нейропатія+посттурнікетний + компартмент-синдроми	1 (1,79%)
Посттурнікетний + компартмент-синдроми+гострий тромбоз артерії кінцівки	1 (1,79%)
Посттурнікетний синдром+компартмент+геморагічний шок	1 (1,79%)
Геморагічний шок+компартмент+нейропатія	1 (1,79%)
Пулсуюча гематома	3 (5,36%)
Гематома м'яких тканин (супутня)	8 (14,29%)
Тромбоз артерії (супутній)	7 (12,5%)
Гостра ішемія кінцівки (ІА-ІБ-ІІІ)	5 (8,93%)

Час перебування в стаціонарі варіював від 8 до 67 (у середньому 22,3 доби), що залежало від тяжкості стану та наявності ускладнень. Лікування травм артерій та їх ускладнень оперативне. У 20 випадках кровотік відновлено за допомогою пластики артерії автовенозним способом (ділянкою великої поверхневої вени), у 7 випадках – пластики артерії «кінець-у-кінець», з них у 6 випадках – перев'язані, а у 2 – ушиті дефекти вен (зазвичай підколінної), у 3 випадках також була виконана автодерматоластика ран. Дерма-

тофасціотомія з профілактичною метою виконувалася на догоспітальному етапі на етапах евакуації (зазвичай при накладенні турнікету понад 2-3 години) – у 16 випадках. У 4 випадках було виконано тимчасове шунтування артерій на етапах військово-польових госпіталів, після чого в стаціонарах виконувалися ревізії та остаточне відновлення кровотоку автовенозним способом чи за допомогою пластики артерії «кінець-у-кінець». У 3 випадках проводилось відновлення кровотоку шляхом алопротезування дефектної

ділянки артерій трубкою з полівінілхлориду. В 1 випадку тимчасове шунтування було виконано трубкою з полівінілхлориду, подальше остаточне відновлення вдалося за допомогою пластики артерії «кінець-у-кінець». Операції в першу чергу починалися з ревізії судинних пучків та виконувалися евакуації гематом, гемостаз. При проникному пораненні живота (в 1 пацієнта) – виконана лапаротомія, ревізія органів черевної порожнини та позаочеревинного простору справа, ушивання нижнього полюсу правої нирки, ушивання висхідного відділу товстої кишки, тампонування печінки та нирки, санація та дренивання черевної порожнини, первинна хірургічна обробка ран нижніх кінцівок, верхня трахеостомія. Час накладання турнікету варіювався від 15 хвилин до 840 хвилин, у середньому 139,3 хвилини. Час накладання турнікету переважно не перевищував 2-3 годин, найбільше – 360 хвилин, тільки у 2 (3,57%) випадках – 840 хвилин та 540 хвилин накладання – були спричинені труднощами доставляння хворого до етапів, де хворому відновлювали кровотік, через інтенсивність боїв, труднощі з доставлянням пацієнта від поля бою, де були отримані рани, до кваліфікаційної медичної допомоги, зокрема через переважання ворожих повітряних сил (дронів тощо), що загрожувало життям евакуаційної команди. У цих 2 (3,57%) випадках хворим ампутували кінцівки (ліву верхню кінцівку на рівні верхньої третини передпліччя та ліву нижню кінцівку на рівні середньої третини стегна) через виражений компартмент-синдром, обидва пацієнти одужали. У 26 (46,43%) випадках після відновлення кровотоку хворі виписані з поліпшенням стану, з потребою в доліковуванні іншими спеціалістами (у невролога – через нейропатію, у травматолога – через консолідуючі переломи), у решті 21 (37,5%) випадку поранені одужали, серед них військові були направлені на Військово-лікарську комісію для надання відпустки терміном 30 днів для реабілітації, у подальшому – повернення на військову службу.

Усі 11 хворих, які мали аневризми артерій, – особи чоловічої статі у віці від 21 року до 55 років (середній вік 38,45 року), серед них 1 (9,09%) поранений був цивільною особою, що отримав ножове поранення, решта 10 (89,91%) – військові, що отримали вогнепальні осколкові поранення, які в 9 випадках (81,82%) напряду пошкодили артерії, в 1 (9,09%) випадку (наведений приклад випадок № 2) аневризма виникла внаслідок непрямой дії як після тупої травми, без прямого контакту осколка з артерією.

Семи (63,64%) хворим був накладений турнікет у середньому на 65 хвилин (мінімум 15 хвилин, максимум 120 хвилин) (табл. 1). У 4 (36,36%) випадках не були накладені турнікети, а для тимчасової зупинки кровотечі рани були затампоновані. За гайдлайнами тактичної медицини (Tactical Combat Casualty Care – 13.01 від 01.08.2019), де прописані показання до накладання турнікету, у цих випадках вони дійсно були не показані (як у подальшому зазначено, кровотеча в обох випадках була незначною та зупинилася після накладання стискальної пов'язки). З 11 випадків тільки в одному (№ 1 з наведених нижче) виявлена справжня аневризма внаслідок тупої травми кінцівки, яка маніфестувала через 3 місяці, у решти виявлено хибні аневризми. У 10 (89,91%) хворих тривалий час зберігався набряк кінцівки, що розцінювалося як посттравматичні набряки, посттурнікетний синдром чи тромбоз глибоких вен, проводилася симптоматична терапія, яка була малоефективною, та у зв'язку з наростанням симптоматики ішемії тканин кінцівки та підшкірних гематом (як у третьому та шостому випадках) при дообстеженні виявлена псевдоаневризма.

За локалізацією на кінцівках установлено, що плечові артерії пошкоджені в 5 (45,45%) випадках, поверхневі стегові артерії – у 4 випадках (36,36%), підколінна артерія – у 2 випадках (18,18%), отже загальна кількість на нижніх кінцівках – 54,54%, тому відношення частки нижніх кінцівок до верхніх становить 1:1,2. У 2 випадках (18,18%) виявлено утворення артеріо-венозної фістули із синдромом обкрадання та іншими наслідками, 5 випадків (45,45%) супроводжувалися нейропатією (як унаслідок компресії псевдоаневризми, так і самої травми), 1 (9,09%) – з компартмент-синдромом.

Нами проаналізована тривалість періоду від отримання травми до виконання реконструктивної операції (табл. 3).

Проявами аневризм є пульсуюча припухлість, над якою аускультативно чуто систолічний шум. Прогресують ознаки ішемії кінцівки, набряк кінцівки, які не минають тривалий час, які не зникають при консервативній терапії, коли вони є єдиними проявами аневризми. При артеріо-венозних аневризмах ознаки ішемії кінцівки (слабкість, втомлюваність) поєднуються з ознаками венозного застою (набряком кінцівки, розширенням поверхневих вен, трофічними виразками), а також із прогресуванням порушень центральної гемодинаміки за правошлунчковим типом (біль у ділянці серця, серцебиття, задишка) унаслідок скидання значного об'єму крові через артеріо-венозний шунт.

Таблиця 3

**Тривалість періоду від отримання травми до реконструктивної операції  
та час накладання турнікету**

Клінічний випадок	Час накладання турнікету, хвилини	Тривалість періоду, дні
1	43	28
2	100	96
3	90	14
4	30	119
5		61
6		15
7	120	105
8	15	81
9	60	347
10		30
11		30
Середня	65	84,2

Периферичні артеріальні аневризми зазвичай безсимптомні, зокрема тому, що велика кількість колатералей мінімізують прояви порушення гемодинаміки кінцівки [12, 13]. Однак іноді наявні болючість при пальпації, бідність кінцівки, можуть виникати парестезії (унаслідок компресії нерва чи як прояв ішемії на нервову тканину кінцівки), зміни пульсу. При огляді локально видно припухлість, що пульсує. При пальпації вона щільної еластичної консистенції, чітко обмежена, круглої або овальної форми, пульсує синхронно зі скороченнями серця.

У 8 випадках хворі направлені в стаціонар після візуального дослідження з виявленою аневризмою для оперативного лікування, у решті 3 випадках аневризму було встановлено вже в самому стаціонарі (після госпіталізації через добу – 1, у 2 випадках – безпосередньо в день госпіталізації) після досліджень.

У 9 випадках діагностування на основі ультразвукового дослідження в режимі доплерографії було достатнім для виявлення патології, в 1 випадку – обстеження СКТ та в 1 випадку – аневризму діагностовано методом комп'ютерної томографії. Нами проаналізовані розміри аневризм за даними візуальних досліджень (табл. 4).

Велика розбіжність (від 14 до 347 днів) зумовлена малою кількістю клінічних ознак та проявами хвороби, через що тривалий час єдина ознака – набряк – сприймався як симптом інших патологій, які частіше виникають при травмі

кінцівок. Середній термін тривалості періоду від отримання травми до реконструктивної операції серед 11 пацієнтів становив 84,2 дня, що перевищує вказані дані інших дослідників (45 днів). Але треба врахувати, що на різницю цих термінів впливають такі фактори, як факт великого потоку поранених (як військових, так і цивільних), мала частка виникнення патології (аневризм) та сам метод підрахування (45 днів – це середній час від отримання травми до встановлення діагнозу, у той час коли в цій роботі підраховано та встановлено 84,2 дня саме до оперативного втручання, тому в цей термін включено також час до госпіталізації та передопераційної підготовки). Однак зазначимо, що, як відображено в таблиці, кількість виявлених випадків понад 150 днів – 1 (9,09%) випадок, який є радше винятком, серед решти випадків середній час становить 57,9 дня. Відсутність суттєвої різниці між світовими та вітчизняними даними може бути внаслідок дотримання в Україні світових стандартів та гайдлайнів Tactical Combat Casualty Care.

Призначалася антибіотикотерапія емпіричним методом антибіотиком широкого спектру (антибіотиком вибору був цефтріаксон 1,0 внутрішньовенно 2 рази на день), з переоцінюванням доцільності та ефективності антибіотикотерапії через кожні 48-72 години або на наступному етапі евакуації (у випадку, коли вона відбувалась раніше 48 годин), за схемами та стандартами надання медичної допомоги на догоспітальних

етапах евакуації вибухових поранень. Для знеболювання та з протизапальною метою зазвичай були використані нестероїдні протизапальні препарати, зокрема диклофенак, парацетамол, кейвер. Можна зазначити, що на догоспітальних етапах, для прискорення знеболювання, скоро-

чення терміну перебування хворого на етапах евакуації перед госпіталізацією та пришвидшення лікувального ефекту, зазвичай препарати використані в ін'єкційній формі, коли в стаціонарах можливе пероральне знеболення, що вирішувалося індивідуально до кожного пацієнта.

Таблиця 4

## Розміри аневризм та методи їх дослідження

Випадок №	Метод дослідження	Розміри аневризм, мм
1	СКТ	35*25*30
2	УЗД	35*40
3	УЗД	80*40 (пульсуючий компонент 40 у діаметрі)
4	УЗД	150*105 (пульсуючий компонент 105*70*110, приблизно 400 мл)
5	УЗД	60*27*30
6	УЗД	80*90 (пульсуючий компонент 50*70)
7	УЗД	100*70*80 (пульсуючий компонент 50*35*45)
8	УЗД	30 у діаметрі
9	КТ з контрастом	60*30*45
10	УЗД	1320*100*120 (обсяг приблизно 800 мл, пульсуючий компонент 75*100*105)
11	УЗД	80*50*75 (пульсуючий компонент 40*45*50)

Потрібно врахувати, що загальний час лікування після операції у всіх 11 випадках становив  $14 \pm 2$  доби, що обґрунтовано загоєнням операційної рани первинним натягом та терміном зняття швів, разом з тим за цей час спостерігався суттєвий регрес патологічних симптомів (набряку, ознак невротії, що разом давали обмеження функцій кінцівки).

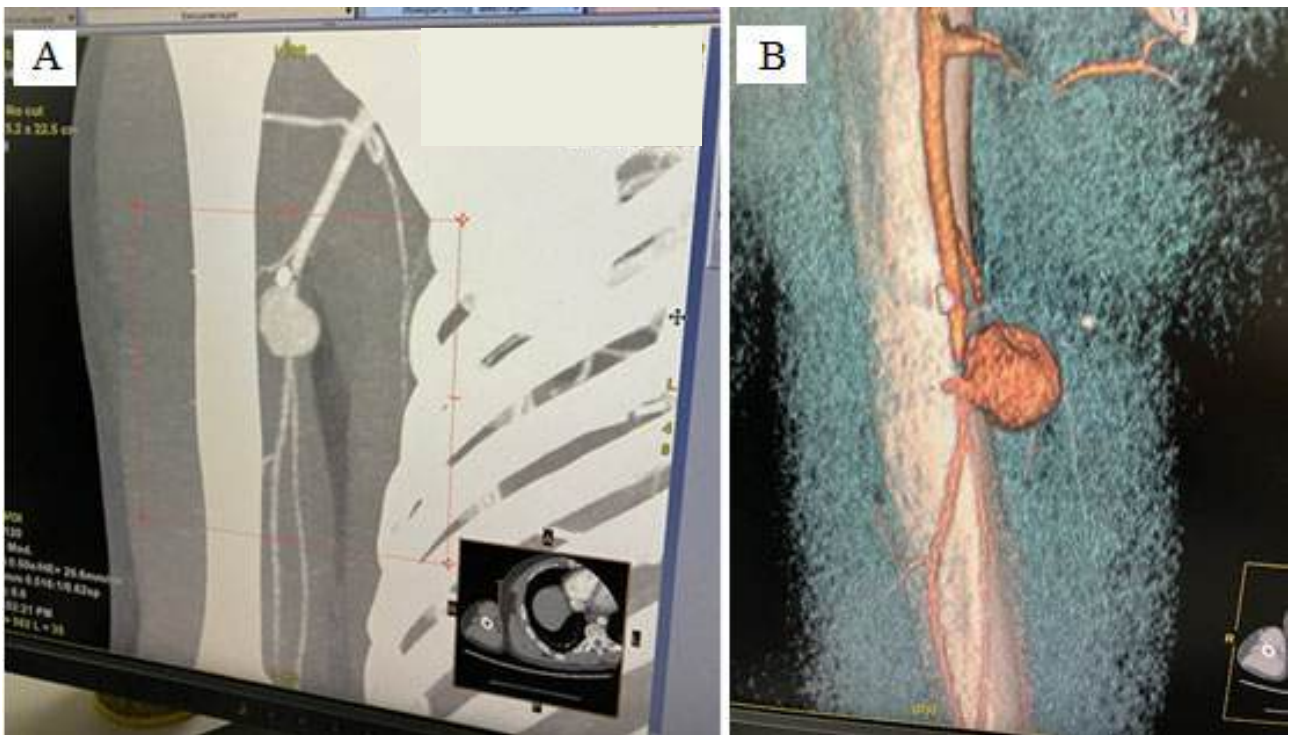
Решта хворих (45 з 56) надходили в стаціонар після виконання ПХО чи інших маніпуляцій на догоспітальних етапах та лікувалися з приводу інших ускладнень (компаратмент-синдром, пост-турнікетний синдром), тому алгоритми лікування виконувалися відповідно до патології та ступеня її прояву, індивідуальних особливостей організму хворого, тож термін загального лікування варіювався від 2 тижнів до 2 місяців, у випадку з невротіями кінцівок подальше лікування та реабілітація продовжувалися вже під наглядом неврологів. У всіх пацієнтів спостерігалось оніміння кінцівки з ослабленням рухів, що є наслідком як безпосередньої травми нервів, так і внаслідок компресії аневризмою та сукупно із синдромом обкрадання, після відновлення кровотоку симптоматика регресувала. З 11 випадків в

1 (9,09%) хірургічне лікування виконано в обсязі резекції ушкодженої ділянки артерії з пластикою артерії «кінець-у-кінець» без протезу, у решті випадків – в обсязі резекції ушкодженої ділянки артерії з пластикою артерії автовенозним протезом «кінець-у-кінець», для якої застосовувалася ділянка з великої підшкірної вени пацієнта, з них у 2 випадках (18,18%) роз'єднані артеріовенозні фістули та ушиті дефекти вен. На контрольних ультразвукових дослідженнях кровотік відновлено, артерії прохідні, що можна було також визначити пальпаторним дослідженням з відчуттям чіткого пульсу на дистальних відділах відповідних кінцівок.

*Клінічний випадок № 1.* Військовослужбовець Х., 35 років, отримав вибухову травму під час бойової служби 23.11.2023, турнікет накладено через пів години після отримання травми, коли було помічена інтенсивна кровотеча, тривалість накладання близько 1,5 години. На наступному етапі евакуації хворий отримував лікування щодо ізольованого вогнепального осколкового сліпого поранення правого плеча (23.11.2023), був оперований: 25.11.2023 – первинна хірургічна обробка ран, дерматофасціотомія правого плеча.

У подальшому стан покращився. Проведено антибіотикотерапію (цефтріаксон 1,0 внутрішньовенно 2 рази на день), протизапальну терапію (НПЗП), перев'язки, рани загоїлися вторинним натягом. Повернувся до бойової служби, однак відмічав зберігання ознак невропатії (скарги на відчуття оніміння внутрішньої поверхні правого передпліччя, слабкість пальців кисті, пекучий біль I пальця правої кисті). Симптоми з часом почали наростати. У січні 2024 р. пацієнт помітив наростаюче м'яке шишкоподібне утворення на медіальній поверхні верхньої третини правого плеча та 22.02.2024 р. був госпіталізований до неврологічного відділення. Після дообстеження виявлена аневризма плечової артерії та невропатія правої верхньої кінцівки. Був переведений для подальшого лікування в серцево-судинне

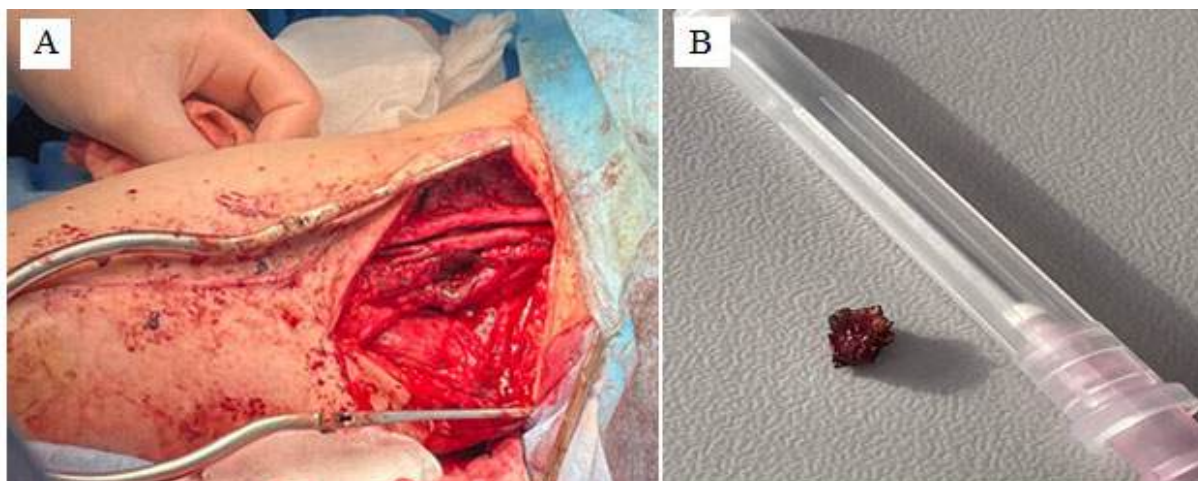
відділення. Права верхня кінцівка була теплою на дотик, не болючою, блідо-рожевого кольору, плече набрякле (+2 см праве плече (32 см), коли ліве – 30 см). Активні рухи – збережені, однак відзначалось ослаблення сили. Пасивні рухи та пульсація артерій були збережені. Післяопераційні рубці по медіальній та латеральній поверхнях плеча – без ознак запалень. Гіпестезія внутрішньої поверхні правого передпліччя, кисті та III–IV–V пальців. На внутрішній поверхні верхньої третини плеча визначалось еластичне не болюче випинання висотою 3 см. На доплерографії судин верхніх кінцівок та спіральній комп'ютерній томографії праворуч на 0,5 см вище відходження глибокої плечової артерії визначався дефект стінки плечової артерії діаметром 2 см з пристінковим тромбоутворенням (рис. 1).



**Рис. 1. Хворий X., 35 років. Спіральна комп'ютерна томографія:**  
**А) без контрастування, В) з контрастуванням: на 0,5 см вище відходження глибокої плечової артерії**  
**дефект стінки плечової артерії діаметром 2 см з пристінковим тромбоутворенням**

При електронейроміографії (19.02.2024) виявлені ознаки грубої фокальної невропатії ліктьового нерва та негрубої фокальної невропатії серединного нерва на сегменті середньої третини плеча. 27.02.2024 хворого прооперовано, виконана резекція аневризми правої плечової артерії з автовенозним протезом (з правої великої підшкірної вени), видалення металевого уламка 0,4x0,8 см (рис. 2).

Посттравматична аневризма не була видалена у зв'язку з близьким розташуванням нервових утворень. Перебіг післяопераційного періоду – без особливостей, відмічалось покращення стану та незначне повернення чутливості. Виписаний 12.03.2024 з рекомендацією подальшого лікування в невролога.



**Рис. 2. Хворий Х., 35 р. А) Інтраопераційно візуалізується аневризма, В) видалений металевий уламок (на тлі голки шприца)**

*Клінічний випадок № 2.* Військовослужбовець Б., 32 роки, під час бойового завдання 15.08.2024 отримав вогнепальні поранення правого стегна. Турнікет наклав сам на полі бою на праве стегно, після чого втратив свідомість. Час накладання турнікету – 1,5 години. набряк наростає протягом кількох діб. На черговому етапі евакуації доставлений 16.08.2024 у хірургічне відділення лікарні, де було виконано первинну хірургічну обробку ран та перев'язки, проведено антибіотикотерапію (цефтріаксон 1,0 внутрішньовенно 2 рази на день). У подальшому у хворого виникла та прогресувала імбібіція підшкірної жирової клітковини правого стегна. На ультразвуковому дослідженні судин правої нижньої кінцівки була виявлена псевдоаневризма

стегнової артерії (дефект стінки артерії 4 см), оклюзуючий тромбоз поверхневої стегнової вени та підколінної вени. Хворого переведено до серцево-судинного відділення стаціонару 23.08.2024. На момент огляду: стан середньої тяжкості. Локальний статус: множинні дрібно-дотичні рани обличчя, розрив правої вушної раковини, Зовнішній слуховий хід не змінений. Садна на передній поверхні правого стегна. Множинні сліпі поранення правого стегна та сідниці. Імбібіція тканин правого стегна (рис. 3). набряк +7 см (порівняно з лівим стегном). Оніміння гомілки та стопи. Рухи в колінному та гомілко-востопному суглобах праворуч були не обмежені. Переміжна кульгавість (при ходьбі більше 200 м).



**Рис. 3. Хворий Б., 32 р. Хибна аневризма нижньої третини правої поверхневої стегнової артерії**

На ультразвуковому дослідженні м'яких тканин правого стегна (23.08.2024) виражений набряк підшкірно-жирової клітковини та м'язової тканини переважно задньої та внутрішньої поверхонь стегна. По внутрішній поверхні на глибині 35 мм від поверхні шкіри діагностовано обмежене рідинне скупчення 80x40 мм з реєстрацією артеріального кровотоку. На доплерографії судин нижніх кінцівок (23.08.2024): у нижній третині правого стегна визначається пошкодження поверхневої стегнової артерії з формуванням хибної аневризми діаметром 4 см; праворуч – дефект поверхневої стегнової артерії діаметром 2,3 мм, імбібіція підшкірної жирової клітковини. Вени справа та решта артерій обох нижніх кінцівок без гемодинамічно значущих порушень. Хворий був прооперований (28.08.2024). Виконана резекція хибної аневризми поверхневої стегнової артерії, автовенозне реверсивне протезування поверхневої стегнової артерії праворуч. У післяопераційному періоді відбувалося покращення стану, зменшення набряку та імбібіції тканин, виписаний у відносно задовільному стані.

*Клінічний випадок № 3.* 21-річний військово-службовець під час бойового завдання 20.04.2024 отримав вогнепальні поранення нижніх кінцівок. Турнікет наклав сам на полі бою на ліву нижню кінцівку одразу. Час накладання турнікету – 30 хвилин. Набряк поступово наростає протягом кількох діб. На етапах евакуації проведена первинна хірургічна обробка рани, потім доставлений у стаціонар м. Дніпро, 21.04.2024 – з підозрою на гематому лівого стегна – виконана ревзія рани лівого стегна, фасціотомія. 23.04.2024 переведений на наступний етап медичної евакуації, де 24.04.2024 виконана хірургічна обробка ран, VAC-терапія, 26.04.2024 – хірургічна обробка ран стегна, ушивання ран. Зі слів хворого, набряк стегна розцінено як наслідок посттурнікетного синдрому. Хворий виписаний, повернувся на бойову службу. У вересні відчув збільшення лівого стегна, біль у м'язах стегна, у зв'язку з чим госпіталізований у стаціонар з підозрою на псевдоаневризму лівої поверхневої стегнової артерії, гематому м'яких тканин лівого стегна та посттурнікетний синдром. Також була наявна супутня посттравматична невропатія лівого стегнового нерва (20.04.2024). При огляді: стан хворого відносно задовільний. Ліве стегно – набрякле (+10 см порівняно з правим стегном), тепле на дотик. М'язи на передній поверхні стегна м'які, не болючі. По задній поверхні стегна м'язи напружені, помірно болючі. На бічних поверхнях – старі післяопераційні рубці (після лампасних фасціотомних розрізів). На задній поверхні

стегна в середній третині візуалізувалась пов'язка (пункція гематоми у військовому госпіталі напередодні – без результатів). М'язи гомілки м'які, не болючі. Пульс на всіх ділянках нижньої кінцівки збережений, рухи в повному обсязі. Після дообстеження був оперований: 16.10.2024 – резекція псевдоаневризми лівої поверхневої стегнової артерії з протезуванням поверхневої стегнової артерії автовенозним протезом. У післяопераційному періоді відмічалось покращення стану. Ліве стегно – не деформоване, тепле на дотик. Післяопераційна рана без ознак запалень. Рухи – обмежені через біль. Набряк +5 см. Зберігалось оніміння стопи. Виписаний у задовільному стані з помірним онімінням кінцівки.

## ВИСНОВКИ

1. Аневризма периферичних артерій може призводити до значних порушень кровообігу, ішемізації кінцівки, невропатії та трофічних порушень кінцівки. Радикальне хірургічне лікування артеріовенозної нориці гарантує поліпшення показників системної гемодинаміки в ранній післяопераційний період.

2. Клінічні спостереження свідчать про потребу дообстеження хворих з тупими травмами кінцівок. Навіть при вибуховій травмі без пошкодження цілісності м'яких тканин зовнішньо необхідне дообстеження глибоких м'яких тканин, нервів та судин.

3. Для виявлення пошкоджень артерій та вен необхідно виконувати ультразвукове дослідження з доплерографією судин при вибуховій травмі кінцівок, незалежно від наявності чи відсутності наявних ознак пошкодження судин, проникній чи тупій травмі.

4. Хворі з травматичними пошкодженнями кінцівок потребують більш ретельного дообстеження за наявності стійкого набрякового синдрому, особливо при неефективній протинабряковій консервативній терапії.

5. За наявності в пораненого обмеження рухів кінцівки необхідна консультація невролога з консилиумом із судинним хірургом для виключення (або встановлення) неврологічної патології (аксонотмезису, невропатії чи інших) з вирішенням питання про потребу в подальших дообстеженнях (електронеурографії, консультації нейрохірурга).

## Внески авторів:

Криворучко І.А. – остаточне затвердження рукопису;

Гончарова Н.М. – адміністративна підтримка, аналіз та інтерпретація результатів, редагування рукопису;

Ковбаса О.О. – збір та узагальнення даних; аналіз та інтерпретація результатів;

Фарзуллаєв Н.Н. – збір клінічного матеріалу, лабораторних та інструментальних досліджень, аналіз матеріалу, дизайн статті.

**Фінансування.** Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

## REFERENCES

- Nie S, Zhi K, Qu L. Research progress of tourniquets and their application in the Russia-Ukraine Conflict. *Chin J Traumatol.* 2025 Jan;28(1):1-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2024.07.010>
- Compton C, Rhee R. Peripheral vascular trauma. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2005 Dec;17(4):297-307. doi: <https://doi.org/10.1177/153100350501700404>
- Strafun SS, Laksha AM, Shypunov VG, et al. [Mistakes and complications of diagnosis and treatment of local hypertensive ischemic syndrome with gunshot injuries to the lower extremities]. *Travma.* 2019;20(4):105-12. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.22141/1608-1706.4.20.2019.178754>
- Schmit-Neuerburg KP, Joka T. Principles of treatment and indications for surgery in severe multiple trauma. *Acta Chir Belg.* 1985 Jul-Aug;85(4):239-49. PMID: 4050256.
- Khoroshun EM. [Key concepts and modern classification of combat surgical trauma]. *Klinichna khirurgia.* 2022 Jul-Aug;89(7-8):73-87. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2022.7-8.736>
- Carey ME. Analysis of wounds incurred by U.S. Army Seventh Corps personnel treated in Corps hospitals during Operation Desert Storm, February 20 to March 10, 1991. *J Trauma.* 1996;40(3):165-9. doi: <https://doi.org/10.1097/00005373-199603001-00036>
- Richey SL. Tourniquets for the control of traumatic hemorrhage: a review of the literature. *World J Emerg Surg.* 2007 Oct 24;2:28. doi: <https://doi.org/10.1186/1749-7922-2-28>
- Khoroshun EM, Strafun SS, Shypilov SA, et al. [Tactics of Treatment of Tourniquet Syndrome after Gunshot Wounds]. *Terra orthopaedica.* 2024;1;34-41. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.37647/2786-7595-2024-120-1-34-41>
- Masri BA, Eisen A, Duncan CP, McEwen JA. Tourniquet-induced nerve compression injuries are caused by high pressure levels and gradients – a review of the evidence to guide safe surgical, pre-hospital and blood flow restriction usage. *BMC Biomed Eng.* 2020 May 28;2:7. doi: <https://doi.org/10.1186/s42490-020-00041-5>
- Rohovskyi VM, Shchepetov MV, Humeniuk KV, Hybalo RV. [Treatment of gunshot wounds of major arteries]. *Kyiv: Knyha plus;* 2022. 128 p. Ukrainian.
- Zhao B, Zhang J, Ma J, Huang M, Li J, Ma X. Comparison of three different treatment methods for traumatic and Iatrogenic peripheral artery pseudoaneurysms. *Orthop Surg.* 2022 Jul;14(7):1404-12. doi: <https://doi.org/10.1111/os.13315>
- Maertens A, Tchoungui Ritz FJ, Poumellec MA, Camuzard O, Balaguer T. Posttraumatic pseudoaneurysm of a superficial branch of the ulnar artery: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2020;75:317-21. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2020.09.029>
- Yingliang W, Hai Z, Wei Y, Shuguang J, Yaowei B, Chaoyang W, et al. Management of traumatic peripheral artery pseudoaneurysm: A 10-year experience at a single center. *Journal of Interventional Medicine.* 2023;6(1):29-34. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jimed.2022.10.002>
- Khoroshun EM, Makarov VV, Nehoduiko VV, et al. [Problems of diagnosis and treatment of tourniquet syndrome in gunshot wounds of the upper and lower extremities]. *Paediatric Surgery.* 2023;3(80):83-91. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.15574/PS.2023.80.83>
- Korol SO, Rohovskyi VM, Vovk MS, Schepetov MV, Honcharuk VS, Sivash YY, et al. [Features of complex surgical treatment of gunshot wounds of major vessels' combat trauma]. *Ukrainian journal of military medicine.* 2024;5(4):180-6. Ukrainian. doi: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.4\(5\)-180](https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.4(5)-180)
- Chang J, Bhandari L, Messana J, et al. Management of Tourniquet-Related Nerve Injury (TRNI): A Systematic Review. *Cureus.* 2022;14(8):e27685. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.27685>
- Cirocchi R, Prigorschi D, Properzi L, Matteucci M, Duro F, Tebala GD, et al. Is the Use of Tourniquets More Advantageous than Other Bleeding Control Techniques in Patients with Limb Hemorrhage? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina.* 2025;61(1):93. doi: <https://doi.org/10.3390/medicina61010093>
- Samarskyi IM, Khoroshun EM. [Provision of first medical aid for injuries of the limb large vessels in combat conditions. Post-tourniquet syndrome and its prevention]. *Ukrainian journal of military medicine.* 2023;4:50-5. Ukrainian. doi: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.2\(4\)](https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.2(4))

Стаття надійшла до редакції 25.06.2025;  
затверджена до публікації 10.11.2025

