

## Лікувальна тактика при виникненні інфекційних ускладнень у пацієнтів, які отримали бойові поранення опорно-рухової системи (за власним досвідом клініки)

Грицай М.П.<sup>1</sup>, Поляченко Ю.В.<sup>1</sup>, Цокало В.М.<sup>1</sup>✉, Колов Г.Б.<sup>1</sup>, Євлантьєва Т.А.<sup>1</sup>

**Резюме. Актуальність.** Успішне лікування бойових ран має ґрунтуватись на суворих наукових засадах, в основі яких не лише часові межі для успішної санації рани, а й якість та обсяг проведених заходів, логістика подальшого спостереження, діагностики та лікування, якість перев'язок та післяопераційного догляду, чітке розуміння плану лікувально-профілактичних заходів та послідовності евакуації пораненого. **Мета роботи.** Визначити обсяг та вибір оптимальної лікувальної тактики воєнних поранень упродовж війни в Україні з 2014 року у пацієнтів, в яких були інфекційні ускладнення з боку опорно-рухової системи. **Матеріали і методи.** Проаналізовано історії хвороби пацієнтів, які лікувалися з інфекційними ускладненнями в клініці кістково-гнійної хірургії ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України” у період з 2014-го до середини 2022 року. **Результати та висновки.** Лікування інфекційних ускладнень воєнного поранення має більш інтенсивний, затяжний, затратний ресурсно та матеріально характер. План охоплює етапне лікування із застосуванням різних хірургічних процедур та технік.

**Ключові слова:** воєнне поранення; інфекційні ускладнення; лікувальна тактика.

### Вступ

Успішне лікування бойових ран повинно ґрунтуватись на суворих наукових засадах. Утворення порожнини снарядом, що раниць, супроводжується потраплянням у глибину рани патогенних організмів, шматочків брудної шкіри, одягу, пилу тощо. При вибуху протипіхотної фугасної міни в проксимально розташовані тканини потрапляють шматки взуття або уламки кісток ступні, гравій, земля, листя і трава, а також шматки снаряда, що раниць. Хоча рани забруднені, інфікування починається не раніше як за 6-8 годин. Тому дуже бажано, щоб санація рани проводилася в межах перших 6 годин після поранення [1]. Окрім часового терміну, в який проводиться первинна хірургічна обробка рани, велике значення мають і якість та обсяг проведених заходів, логістика подальшого спостереження, діагностики та лікування, якість перев'язок та післяопераційного догляду, чітке розуміння плану лікувально-профілактичних заходів та послідовності евакуації пораненого і ще багато інших важливих факторів [2-14].

При аналізі ми не знайшли публікацій, в основу яких було б покладено план лікування інфекцій-

них ускладнень бойових поранень опорно-рухової системи впродовж війни в Україні з 2014 року, його етапність або його особливості. Деякі літературні джерела містили в собі спробу авторів проведення бактеріологічного моніторингу бойових ран та воєнних поранень [15], або вогнепальні поранення в структурі дослідження не мали провідного значення [16].

**Мета роботи:** визначити обсяг та вибір оптимальної лікувальної тактики воєнних поранень у пацієнтів впродовж війни в Україні з 2014 року, у яких були інфекційні ускладнення з боку опорно-рухової системи.

### Матеріали і методи

Проаналізовано історії хвороби пацієнтів, які лікувалися з інфекційними ускладненнями, а саме: остеомиєліт, септичний артрит, інфекція області хірургічного втручання (ІОХВ), гнійно-некротична інфекція м'яких тканин та ран, – у клініці кістково-гнійної хірургії ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України” у період із 2014-го до середини 2022 року.

Досліджувану групу (воєнна травма – 62 пацієнти) (рис. 1) становили:

✉ Цокало В.М., vasilijm@gmail.com

<sup>1</sup>ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”, м. Київ

– поранені військові, що брали участь у бойових діях упродовж неактивної фази війни з РФ від 2014-го до лютого 2022 року (42%);

– поранені військові, що брали участь у бойових діях упродовж активної фази війни з РФ від 24 лютого 2022 року (18%);

– поранені цивільні особи, що постраждали внаслідок бойових дій військової агресії РФ упродовж періоду від 2014-го до середини 2022 року (40%).

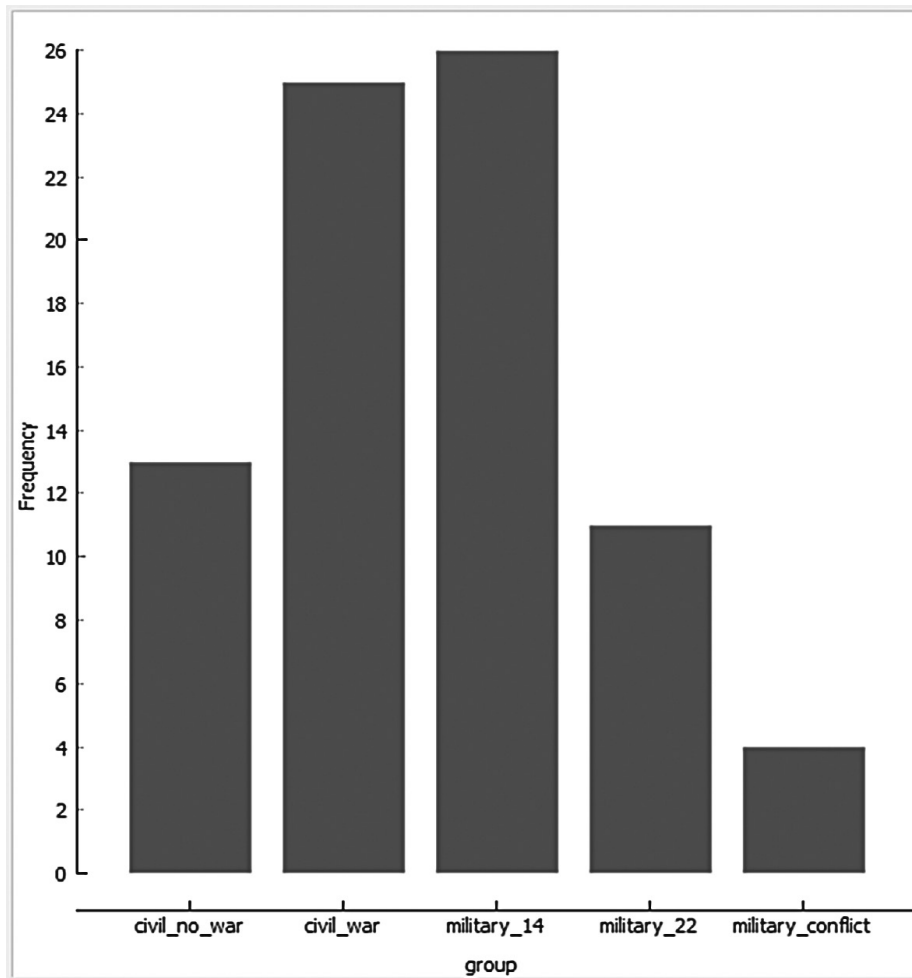
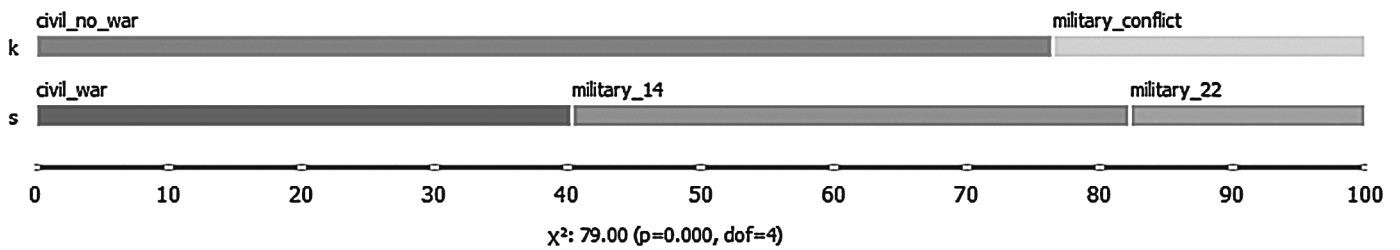
Контрольну групу (17 пацієнтів, що були проліковані впродовж аналогічного часового періоду від 2014-го до середини 2022 року) становили:

– поранені цивільні особи, що постраждали (отримали поранення) внаслідок подій та обставин, які не мають стосунку до війни (76%);

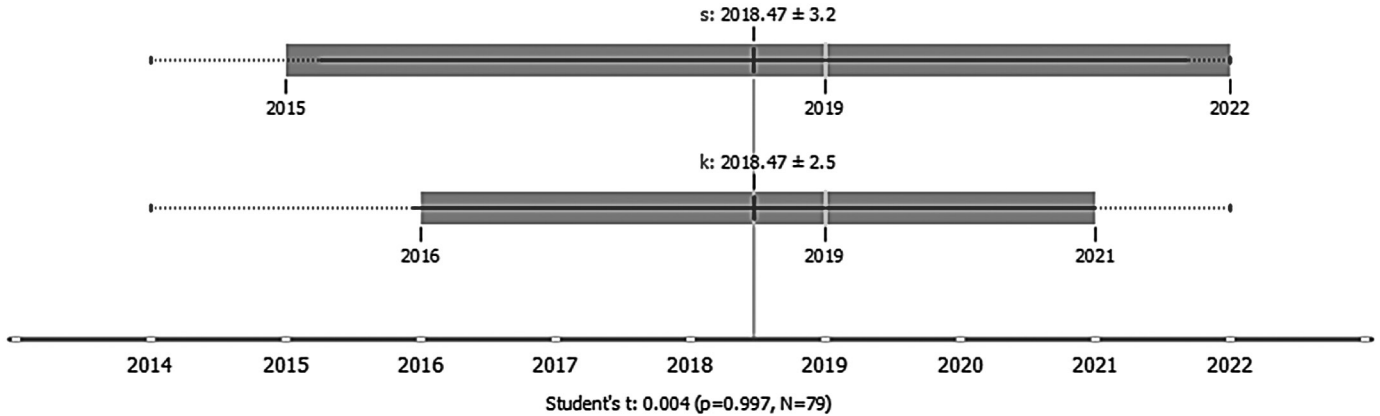
– особи, що лікувалися з наслідками поранень, отриманих під час військових конфліктів в Афганістані та Лівії (24%).

У досліджуваній групі (воєнна травма) серед пацієнтів було троє жінок: поранені цивільні особи, що постраждали внаслідок бойових дій військової агресії РФ в 2014-му (1) та в 2022 році (2). Решта – поранені чоловічої статі.

Лікування пацієнтів обох груп проводилось в аналогічний часовий період із застосуванням подібних методик та процедур діагностики, обстеження, хірургічного та консервативного медикаментозного впливу, що підтверджується відсутністю статистично значущих відмінностей за часовим критерієм (рис. 2).



**Рис. 1.** Структура порівняння розподілу випадків спостереження в групах за критеріями включення та діаграма кількості (частоти) пацієнтів за кожним критерієм

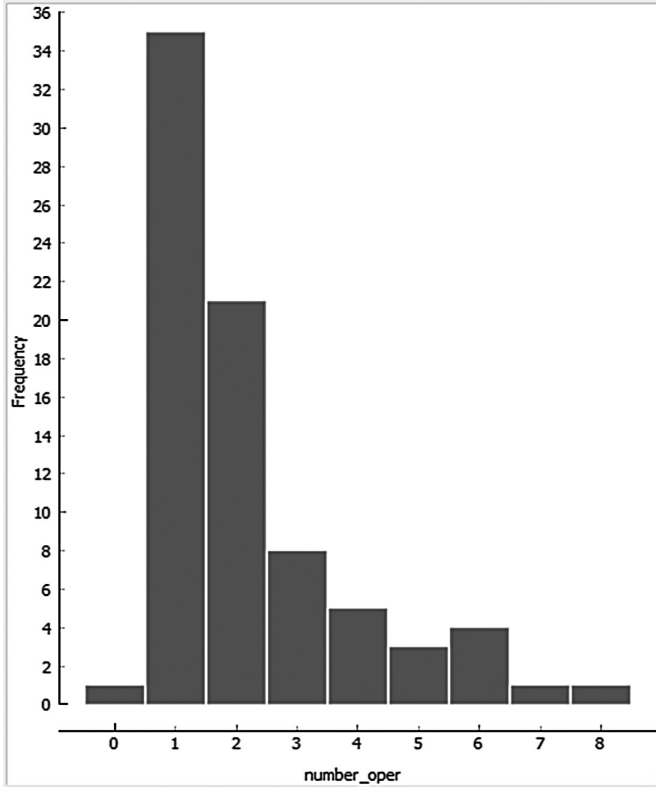


**Рис. 2.** Коробкова діаграма порівняння груп за часовим критерієм – датами, коли пацієнтам проводилось лікування в клініці

## Результати

### Особливості лікування

У процесі лікування інфекційного ускладнення (остеомієліт, септичний артрит, ІОХВ, гнійно-некротична інфекція м'яких тканин та ран) у клініці кістково-гнійної хірургії ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України” кожному з пацієнтів виконувалось від 1 до 8 хірургічних санувальних втручань (рис. 3). При цьому виявилась



**Рис. 3.** Діаграма кількості (частоти) хірургічних втручань, що виконані у пацієнтів при лікуванні інфекційного ускладнення в клініці (“0” – тільки перев'язки та консервативне лікування)

статистично значущою (ANOVA: 3,694;  $p = 0,019$ ) залежність інтенсивності хірургічного лікування (за кількістю санацій у одного пацієнта) від збудника інфекційного ускладнення (рис. 4).

У процесі санувального етапу хірургічного лікування в клініці виконувались наступні операції:

- однаково часто в обох групах проводились некректомії кісткової та параоссальних тканин (57), розтин флегмони на стегні (4) та ревізії після попередньо проведених хірургічних втручань (2);

- у досліджуваній групі (воєнна травма), особливо під час активної фази війни з рф, часто хірургічне лікування складалося з повторних вторинних хірургічних обробок ран (із резекцією некротизованих інфікованих тканин), що виникли при пораненні (11 пацієнтів);

- у 2 випадках стійкість та агресивність інфекційного процесу (що був спричинений резистентними штамми *Acinetobacter baumannii*) у поєднанні з тяжкістю поліструктурної травми тканин стали показаннями (після вже проведених 6-7 етапів санацій) до ампутації кінцівки;

- по 1 випадку були: некректомія з резекцією голівки стегнової кістки, санувальна артротомія з парціальною синовектомією та лаважем порожнини суглоба, реампутація.

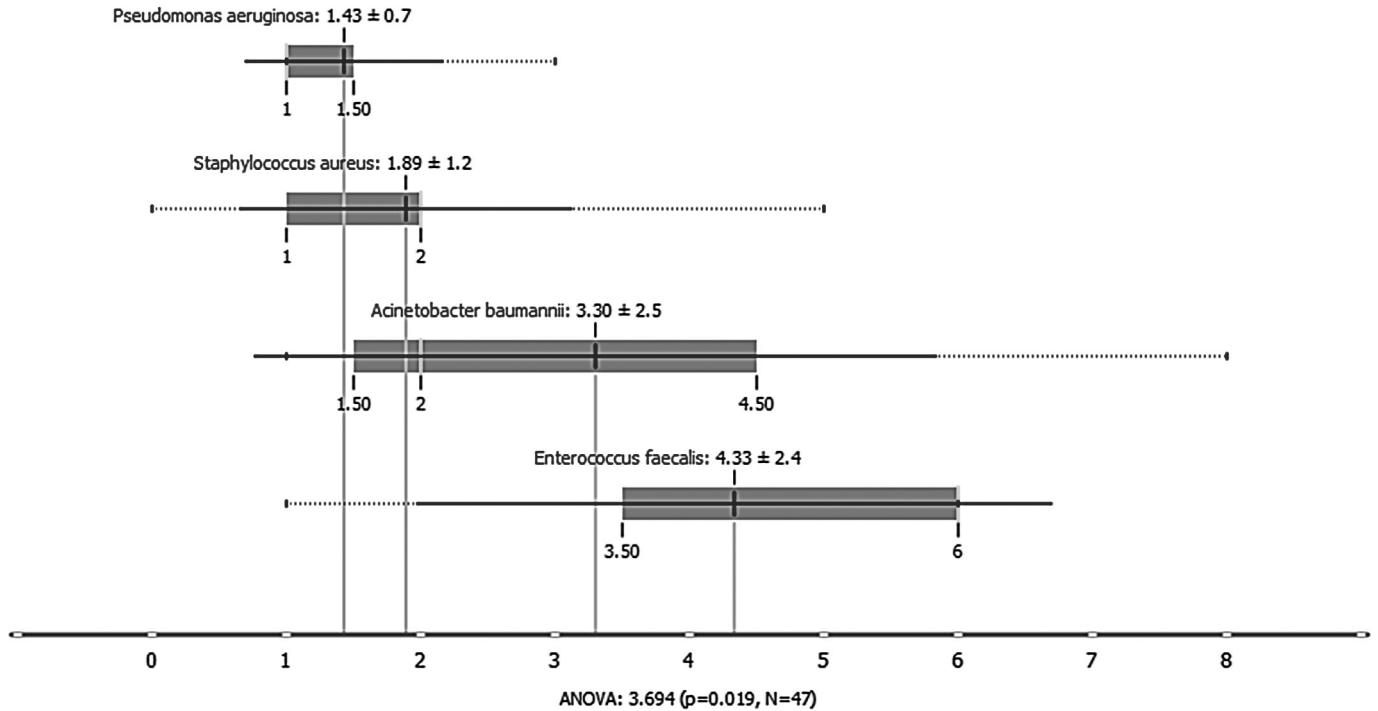
Санувальні процедури комбінувались із видаленням девайсів / імплантатів, що застосовувались при лікуванні на попередніх етапах евакуації та/або лікування до госпіталізації в клініку:

- в 9 випадках металофіксаторів (накісткові пластини, гвинти, шпиді);

- у 3 випадках – інтрамедулярних блокованих стрижнів;

- у 3 випадках – одноплосинних апаратів зовнішньої фіксації, що не виконували своєї функції;

- по 1 випадку видалення попередньо імплантованого кістково-цементного спейсера та стороннього тіла (уламка, що спричинив поранення).



**Рис. 4.** Коробкова діаграма порівняння залежності інтенсивності хірургічного лікування (за кількістю санацій в одного пацієнта) від збудника інфекційного ускладнення, що найбільш часто були етіологічним чинником інфекційного процесу

Також у 16 пацієнтів (20,3%) у ділянку дефекту кісткової тканини до досягнення ознак ліквідації інфекційного процесу та до моменту проведення наступного кістково-пластичного хірургічного втручання було імплантовано спейсер із кісткового цементу, насиченого антибіотиком. Ще в 2 випадках у ділянку дефекту кісткової тканини було імплантовано STIMULAN – носій антибіотиків на основі сульфату кальцію, що повністю абсорбується.

При неагресивній інфекції та за наявності впевненості у радикальності проведеної санації у поранених із поширеними дефектами шкіри та/або м'яких тканин лише у 5 випадках (6,3%) було застосовано вакуум-асистоване закриття рани (VAC).

Для фіксації переломів кісток (6 випадків, коли були відсутні або видалялись інші фіксатори) на першому етапі хірургічного лікування в клініці застосовувались апарати зовнішньої фіксації (АЗФ) (перевага надавалась стрижневим багатоплощинним їх варіантам на основі комплектуючих АЗФ Ілізарова) або ж проводилась корекція (допроведення, перепроведення черезкісткових стрижнів) уже наявних інших конструкцій АЗФ (5). Ще у 8 випадках, коли некретомія мала характер сегментарної резекції розміром понад 4 см сегмента кістки, застосовувалась методика білокального дистракційно-компресійного черезкісткового

остеосинтезу за допомогою спице-стрижневого варіанту АЗФ Ілізарова.

Лише у 2 пацієнтів (по 1 з кожної групи) проведено фіксацію внутрішніми фіксаторами. У пацієнта з досліджуваної групи (воєнна травма) – пораненого військового, що брав участь у бойових діях впродовж неактивної фази війни з РФ, – виконано БІОС стегна (застосовано інтрамедулярний блокований стрижень із цементною мантією з кісткового цементу, насиченого антибіотиком). Пацієнту контрольної групи – цивільному, що постраждав у 2020 році від обстрілів, у якого інфекційний процес виник вторинно внаслідок попередньо проведеної кісткової аутопластики дефекту великогомілкової кістки, – після санації проведено повторну кісткову аутопластику та МОС пластиною. Останній випадок також є єдиним в обох групах спостереження, коли кісткова аутопластика вільними губчастими трансплантами з крила клубової кістки виконувалась на першому етапі санувального хірургічного лікування.

На жаль, повної радикальної санації осередку ураження у декількох поранених із досліджуваної групи (воєнна травма) досягти за 1 етап хірургічного лікування не вдалось. Тому у 4 таких пацієнтів було декілька санувальних етапів (окремих госпіталізацій), а в 1 випадку радикальності досягнуто тільки шляхом проведення ампутації.

Узагальнюючи особливості проведеного санувального етапу хірургічного лікування інфекційного ускладнення після поранення, відзначимо наступне:

1) усі постраждали потребували санувального (більшість неодноразового) хірургічного втручання на кістках та/або суглобах і м'яких тканинах;

2) у кожного 5-го пацієнта застосовано спейсери, насичені антибіотиками, через наявність значного розміру кісткових дефектів;

3) у кожного 4-го – була необхідність первинного застосування або проведення корегуючих маніпуляцій з елементами конструкції зовнішньої фіксації в АЗФ, при цьому позавогнищева зовнішня фіксація (ExFix) застосована у більшості поранених через порушення цілісності або наявності дефекту кістки;

4) вакуум-асистоване закриття рани (VAC/NPWT) застосовано після радикальної санації лише у 6,3% наших пацієнтів із поширеними дефектами шкіри та/або м'яких тканин. Така методика лікування ран доцільна й обґрунтована тільки при неагресивній інфекції після хірургічної санації та має використовуватись за умови щоденного контролю і профілактики суперінфікування чи/або розвитку анаеробної флори в абсорбуючому матеріалі пов'язки та конструктивно-функціональних елементах системи взагалі, за умови регулярного бактеріологічного моніторингу рани та матеріалів і приладів, що використовуються і застосовуються у пацієнта;

5) після воєнного поранення, а тим більше після виникнення та розвитку інфекційного ускладнення, сьогодні вважається необґрунтованим застосування внутрішніх занурювальних фіксаторів. Останні застосовані нами за індивідуально сформульованими в кожному конкретному випадку показаннями у вигляді модифікованої методики (застосовано інтрамедулярний блокований стрижень із цементною мантією, насичений антибіотиком);

6) усі пацієнти потребували подальшого хірургічного реконструктивно-відновного лікування і реабілітації.

Тема і мета цього аналітичного дослідження охоплює далеко не весь спектр актуальних питань такої складної проблеми і, звичайно, не може містити повного висвітлення всіх нагальних нюансів етіопатогенезу, діагностики, багатоетапного хірургічного реконструктивно-відновного і консервативного лікування, реабілітації постраждалих, оцінки та прогнозування результатів. Кожному з цих розділів може (і має) бути присвячена не одна дисертаційна чи/або науково-дослідна робота.

## Обговорення

У результаті проведеного аналізу, на думку авторів, постали важливі для подальшого обговорення та дискусії питання, а саме:

1. **Проблемні** (поширені, глибокі, зі значними дефектами тканин та/або некрозами) **інфіковані воєнні рани** (difficult wounds) – як оптимізувати лікувальний процес, коли та навіщо застосовувати вакуум-асистоване закриття рани (vacuum assisted closure (VAC)), яке обґрунтування та перестороги терапії ран негативним тиском (negative pressure wound therapy (NPWT))?

2. **Конверсія зовнішньої фіксації** в занурювальний остеосинтез: заміна методу позавогнищевої черезкісткової фіксації АЗФ на БІОС або МОС якісною пластиною при воєнних пораненнях кінцівки – коли та навіщо, яке обґрунтування та перестороги?

*Проблемні (поширені, глибокі, зі значними дефектами тканин та/або некрозами) інфіковані воєнні рани (difficult wounds)*

I. Khomenko, S. Korol, B. Matviichuk [10] вказують, що в структурі сучасної бойової хірургічної травми поранення кінцівок становлять 56,7-62,6%, а вогнепальні ушкодження м'яких тканин спостерігаються в 64,9-68,2%, із них 36,4-37,5% супроводжуються розвитком малих і середніх, а 28,5-30,7% – великих та надвеликих дефектів м'яких тканин.

Особливостями перебігу ранового процесу вогнепальних та мінно-вибухових ран є подовження термінів усіх фаз ранового процесу, приєднання хірургічної інфекції, а основними факторами, що визначають хірургічну тактику лікування ран, є локалізація, площа та об'єм ранового дефекту [13]. У матеріалі аналізу авторів 68% поранених отримали ушкодження тільки м'яких тканин, серед яких 36% – із малими та середніми ранами, 32% – із великими і поширеними дефектами м'яких тканин.

За даними медичного департаменту МО України, в структурі вогнепальних травм у період 2016-2017 рр. 64% належали пораненням кінцівок (74,8% – м'які тканини) [14]. А в структурі незадовільних результатів лікування вогнепальних переломів провідне місце належить інфекційним ускладненням – 32,1% (18,1% – хронічний остеомиєліт).

Для швидкого та простого використання в зоні бойових дій та на передових етапах надання медичної допомоги, особливо в умовах стресових ситуацій, доцільно використовувати систему бальної оцінки ран, наприклад, запропонованої Червоним Хрестом [1]. Рани оцінюються при початковому огляді та після операції (хірургічне втручання,

обробка, перев'язка), а оцінки записуються до карти пацієнта (документуються) за такими параметрами:

E – розмір вхідної рани у сантиметрах;

X – розмір вихідної рани у сантиметрах (X = 0, якщо вихідна рана відсутня);

C – порожнина: чи помістяться в рані два пальці до її хірургічного висічення? 0 = ні, 1 = так;

F – перелом: чи є переломи кісток? 0 = немає переломів, 1 = простий перелом, отвір або незначне роздроблення, 2 = клінічно значуще роздроблення;

V – життєво важлива структура: чи є проникнення у тверду мозкову оболонку, плевру, черевну порожнину? Чи ушкоджені магістральні кровоносні судини? 0 = життєво важливі структури не ушкоджені, N = (неврологія) проникнення у тверду мозкову оболонку або спинний мозок, T = (грудна клітина або трахея) проникнення в плевру або гортань / шийний відділ трахеї, A = (черевна порожнина) проникнення в черевну порожнину, H = (кровотеча) ушкодження магістральних кровоносних судин аж до плечових артерій або сонної артерії на шії;

M – металеве тіло: чи видно на рентгенівському знімку кулі чи уламки? 0 = ні, 1 = так, одне металеве тіло, 2 = так, кілька металевих тіл.

Після оцінювання рани надають категорію тяжкості (E, X, C або F) і тип залежно від ушкоджених тканин (F або V): система класифікації поділена на 12 категорій.

Таблиця 1

**Оцінка рани за категорією тяжкості і типом залежно від ушкоджених тканин**

	Група 1	Група 2	Група 3
Тип ST	1 ST Невелика проста рана	2 ST Рана м'яких тканин середнього розміру	3 ST Рана м'яких тканин великого розміру
Тип F	1 F Простий перелом	2 F Складний перелом	3 F Тяжкий роздроблений перелом, що загрожує втратою кінцівки
Тип V	1 V Невелика рана, що загрожує життю	2 V Середнього розміру рана, що загрожує життю	3 V Велика рана, що загрожує життю
Тип VF	1 VF Невелика рана, що ставить під загрозу здоров'я чи життя	2 VF Серйозна рана, що ставить під загрозу здоров'я чи життя	3 VF Велика рана, що ставить під загрозу здоров'я чи життя

У класичних літературних джерелах та посібниках до цього часу викладений підхід відкритого ведення вогнепальної бойової травми та поранення і первинно відкладеного закриття рани. Винятки становлять лише випадки поранень голови та шиї, грудної стінки з пневмотораксом, м'яких тканин черевної стінки, кисті, суглоба, ділянки проходження магістральних судин та нервово-судинних стовбурів [1].

Визначити комплекс заходів диференційованого підходу до сортування поранених і заходів подальшої хірургічної тактики лікування ран / закриття дефектів м'яких тканин у лікувально-профілактичних закладах дозволяє класифікація, що поєднує метричні характеристики ранових дефектів за площею та об'ємом із локалізацією поранень [13].

Автори [8, 10, 13, 17] також зазначають, що терміни лікування ран / дефектів м'яких тканин істотно скорочуються в разі застосування VAC-терапії та методики TOP-closure, хоча не наводять ні аналізу лікування такого контингенту поранених, ні методології застосування цих процедур. Кількість спостережень у кожному випадку невелика і не завжди відомий остаточний підсумковий результат.

За даними І.П. Марцинковського [5], оперативні втручання, направлені на боротьбу з гнійно-септичними ускладненнями, до яких були зараховані операції вторинної хірургічної обробки рани, некректомія, накладання VAC-системи та реампутації, разом становили 62,5% від усіх проведених оперативних втручань на етапі високоспеціалізованої медичної хірургічної допомоги військово-службовцям унаслідок сучасних бойових дій. Зокрема VAC-терапія становила 14,4%. Але бентежить формулювання автора: "Друге рангове місце (після вторинної хірургічної обробки) займали постраждалі з операцією накладання системи VAC-терапії на гнійні рани". Оскільки застосування такої методики не є доцільним і правильним у випадках наявних несанованих гнійних ран. Як і в попередньому літературному джерелі, ні аналізу такого лікування, ні методології застосування VAC-систем автор не наводить.

При відновному лікуванні постраждалих із множинними вогнепальними переломами довгих кісток Ю.О. Ярмолюк [6] констатує факт застосування, окрім традиційної первинної хірургічної обробки, VAC-терапії у 29,4% поранених, комбінацію VAC-терапії та ультразвукової кавітації – у 69,7%. На жаль, чітко сформульованих показань та протипоказань до застосування такого методу лікування у поранених на різних етапах надання допомоги в авторефераті дисертаційної роботи не наведено.

Визначаючи фактори, що впливають на результат лікування військовослужбовців у сучасних умовах надання спеціалізованої та високоспеціалізованої (III-IV рівні) медичної допомоги, з метою оптимізації тактики хірургічного лікування поранених із вогнепальними травмами верхньої кінцівки автори [7] також констатують факт застосування методів лікування керованим негативним тиском (negative pressure wound treatment – NPWT) у 12,2% такого контингенту поранених, але не вказують на наявність суттєвого впливу застосування NPWT на результати.

Аналіз лікування поранених із застосуванням методики VAC-терапії (терапії керованим негативним тиском (NPWT-терапії)) та алгоритм використання методу в комплексному лікуванні постраждалих із поліструктурними пораненнями верхньої кінцівки наведено в дисертаційній роботі Н.О. Борзих [18]. Це чи не єдине із доступних вітчизняних літературних та наукових джерел, що містить таку інформацію [17, 18]. Застосування NPWT-терапії дозволяє забезпечити постійну й адекватну евакуацію ранового ексудату та зменшення інтерстиційного набряку, стимулювання формування грануляційної тканини в оптимально вологому рановому середовищі, запобігає її реінфікуванню, розвитку перехресних інфекцій та антибіотикорезистентних штамів у лікарні.

З іншого боку, автор наголошує, що при дотриманні чітких показань до застосування, VAC-терапія вважається простим та ефективним методом серед сучасних медичних технологій, але не є альтернативою реконструктивно-пластичним втручанням. Також констатується факт частого тривалого та необґрунтованого зловживання методом негативного керованого тиску у 43,2% поранених, у 8,8% – після остаточного закриття дефектів м'яких тканин мале місце гнійні (інфекційні) ускладнення, які потребували вторинних хірургічних втручань. Найбільшого ефекту досягали в тих випадках, коли цей метод був адекватно інтегрований у загальну концепцію лікування пацієнтів із ранами та дефектами м'яких тканин – у 28,2% військовослужбовців із поліструктурними вогнепальними пораненнями верхніх кінцівок перед ушиванням (закриттям) та перед реконструктивно-пластичними втручаннями.

Алгоритм використання методу VAC-терапії в ортопедичній хірургії детально описаний в роботі [19] І.М. Зазірного зі співавт., де вказується на те, що VAC є допоміжним методом загоєння вибіркового хірургічного ран із високим ризиком ускладнень, гострих ран та певних хронічних ран після невдалого первинного загоєння. Негативний тиск застосовується, допоки не з'явиться грануля-

ційна тканина або не буде сприятливих умов для подальшого хірургічного втручання (наприклад, трансплантації шкірного клаптя).

Інфіковані рани, якими є воєнні поранення, потребують проведення більш частих перев'язок, що утруднено та недоцільно на перших етапах надання допомоги. Менша частота перев'язок призводить до блокування ексудатом абсорбуючого матеріалу, що знижує ефективність лікування, сприяє створенню інкубаторних умов для наявної в рані патогенної мікрофлори. Більш обґрунтованим у контингенту з воєнними пораненнями можна вважати застосування VAC та крапельного введення антисептичних розчинів до абсорбуючого матеріалу. Також правильним є застосування абсорбуючої пов'язки сіро-сріблястого кольору для інфікованих ран (VAC GranuFoamSilver®) на відміну від традиційно та широко розповсюджених класичних абсорбуючих пов'язок чорного кольору з великими порами, що стимулюють формування грануляційної тканини (VAC CranuFoam®).

VAC не рекомендується застосовувати при наявності:

- невеликих ран;
- кровотечі з рани;
- неконтрольованої інфекції в рані;
- некротичної тканини, що потребує санації ранової поверхні;
- периферичних артеріальних захворювань нижніх кінцівок.

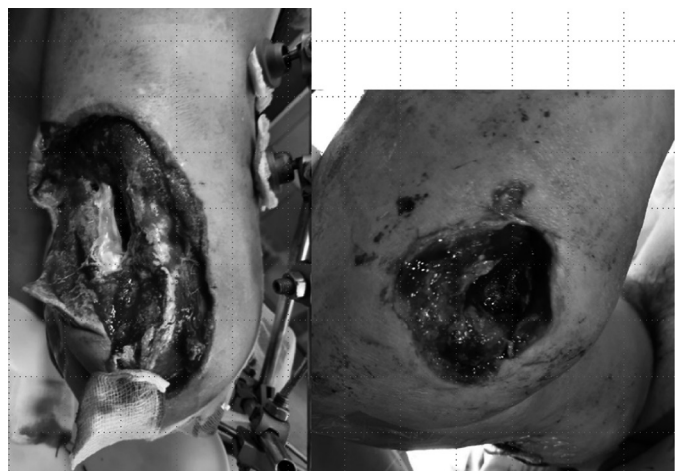
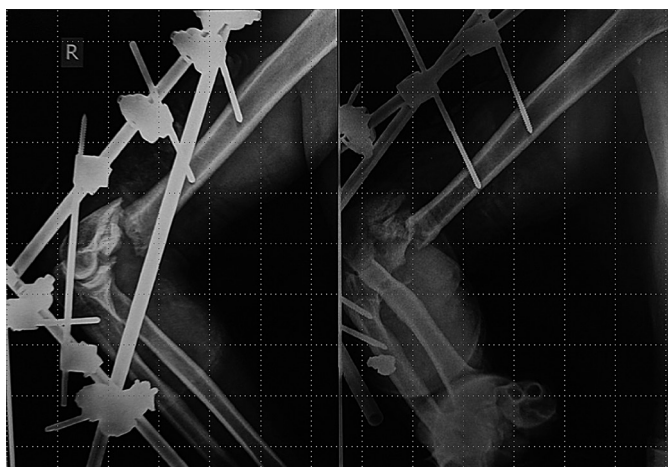
NPWT-терапія має бути призупиненою за відсутності покращення між двома послідовними перев'язками або після 1 тижня проведення.

При інфікованих ранах VAC може бути допоміжним засобом, але не може замінити лікування інфекційного процесу [Gupta S., Gabriel A., Lantis J., Téot L. Clinical recommendations and practical guide for negative pressure wound therapy with in-stillation. *Int Wound J* 2016. Apr; 13(2): 159-174. PMID: 26011379], а також потрібно використовувати абсорбуючий матеріал, до складу якого входить срібло, розглянути доцільність введення сольового розчину для поліпшення дренажу, вводити антибактеріальний (антисептичний) розчин.

Наведені вище особливості та перестороги щодо застосування вакуум-асистованого закриття рани – VAC-терапії (vacuum assisted closure / терапії керованим негативним тиском (NPWT-терапії)) проблемних, поширених, глибоких, зі значними дефектами тканин та/або некрозами (difficult wounds) інфікованих воєнних ран при оптимізації лікувального процесу у постраждалих із воєнними пораненнями вказують на необґрунтованість (часте зловживання, відсутність єдиних алгоритмів і показань до застосування та наступності (послі-

довності на етапах)) і, як мінімум, недоцільність застосування на перших етапах надання допомоги. Евакуація пораненого на наступний етап надання допомоги часто супроводжується порушенням логістики та наступності: апарати, що забезпечують вакуумування, не передаються з пораненим, а просто від'єднуються. При цьому рана-дефект тканин залишається закритою абсорбуючим матеріалом та адгезивними герметизуючими плівками. Відсутність активного вакуумування та дренажування впродовж годин транспортування постраждалого призводить до блокування ексудатом абсорбуючого матеріалу та сприяє створенню інкубаторних умов для наявної в рані патогенної мікрофлори, як вже зазначалося вище. Окрім цього, не завжди на наступному етапі (в лікувальному закладі) є умови та забезпечення проведення NPWT-терапії: вже після госпіталізації не одразу проводиться ревізія рани та заміна або, як мінімум, видалення абсорбуючого матеріалу. Рутинне підключення до VAC-апарату наявних у пацієнта трубок не забезпечить адекватного функціонування системи та методики лікування. Тому рана не просто залишається без адекватного дренажування впродовж від годин до 1-2 діб, але ще й штучно створюються негативні умови щодо її самостійної санації та подальшого загоювання.

У своїй практиці ми нерідко стикаємось із ситуаціями, коли таке неправильне застосування VAC-терапії стало одним із ключових факторів, можливо, не виникнення, оскільки рана первинно вже інфікована, але сприяння розвитку та прогресування первинного інфекційного процесу в пораненому сегменті кінцівки чи суглобі. Прикладом неправильного застосування VAC-терапії може бути клінічний випадок, представлений на рис. 5.



**Рис. 5.** Клінічний випадок розвитку інфекційного процесу в ділянці вогнепального перелому дистального відділу плеча та ліктьового суглоба у пораненого з бойовою травмою: рани-дефекти тканин залишалися закритими абсорбуючим матеріалом та адгезивними герметизуючими плівками після від'єднання апарата, що забезпечував вакуумування, впродовж транспортування на наступний етап надання допомоги (близько 3 діб)

#### *Конверсія зовнішньої фіксації*

Оскільки переломи кісток, спричинені швидкостріальною зброєю, мають дуже високий ризик інфікування та виникнення компартмент-синдрому, то їх лікування мусить спиратися на клінічні рекомендації ведення відкритих переломів, а лікувальну фасціотомію доцільно поєднувати з позавогнищевим стабільним остеосинтезом АЗФ або контролем стабільності апарата зовнішньої фіксації, що був накладений раніше [20].

Більш активні репаративні процеси і профілактику інфекційних ускладнень, як і більш стабільну фіксацію, на думку Н.О. Борзих [18], при багатуламковому переломі в комбінації з дефектами тканин забезпечував остеосинтез пластиною одномоментно з реконструктивними втручаннями на кістках та пластиком васкуляризованими клаптями.

У дисертаційній роботі щодо біомеханічного обґрунтування застосування систем зовнішньої фіксації в хірургічному лікуванні поранених із вогнепальними переломами довгих кісток [21] А.А. Лакша вказує, що в структурі поранень в умовах сучасних бойових дій постраждали з переломами довгих кісток становлять до 37%. При цьому первинні дефекти кісток реєструються у 7,1%. Серед основних причин незадовільних результатів лікування: хронічний остеомієліт – 5,7%. Підвищити ефективність хірургічного лікування, на думку автора, вдається при застосуванні оптимізованої конструкції апарату зовнішньої фіксації та заміни методу фіксації (конверсія зовнішньої фіксації) в найбільш обґрунтовано ранні терміни – принцип первинного позавогнищєвого остеосинтезу та вторинного зануреного остеосинтезу,



який спрямований на можливість ранніх активних рухів та осьового навантаження.

Заміну способу фіксації у пацієнтів із вогнепальними внутрішньосуглобовими переломами, які поступали вже з фіксацією відламків в АЗФ, на заглиблений остеосинтез і виконання аутокісткової пластики, яка, на думку N. Borzykh, O. Strafun, M. Vlasenko [22], є методом вибору в разі вогнепальної травми, потрібно поєднувати із заміщенням дефекту м'яких тканин за його наявності. Конверсію зовнішньої фіксації потрібно проводити за загальними вимогами, а саме: відповідність нормі показників біохімії крові (СРБ, церулоплазмину, фракцій білків, лейкоцитів, ШОЕ) та неускладнене загоєння ран від стрижнів і спиць після демонтажу АЗФ. Після неускладненого загоєння ран замінювали метод фіксації на накістковий остеосинтез і A. Loskutov, A. Domanskyi, I. Zherdev, S. Lushnya [8].

У дисертаційній роботі щодо обґрунтування обсягу та характеру хірургічної допомоги військовослужбовцям унаслідок сучасних бойових дій за період 2014-2018 рр. [5] І.П. Марцинковський констатує факт, що основним оперативним втручанням у поранених із вогнепальними переломами був позавогнищевий остеосинтез в АЗФ, а на етапі високоспеціалізованої медичної допомоги виконувались оперативні втручання конверсії фіксації: демонтаж АЗФ та остеосинтез гомілки, стегна та плеча, що разом становили 25,6% від усіх проведених оперативних втручань. Операції, направлені на лікування інфекційних ускладнень, виконувались у 21,3% випадків – у кожного 5-го пораненого.

Після конверсії остеосинтезу на пластину у поранених із вогнепальними переломами кісток кінцівок III ступеня з дефектом кісткової тканини (тип С), незважаючи на стабільний остеосинтез, за даними S. Korol [23], спостерігалась уповільнена консолидація з розвитком несправжнього суглоба та перелому пластини – у 3,27%.

У дисертаційній роботі щодо відновного лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток (ПДК) [6] Ю.О. Ярмолюк вказує на застосування як первинної фіксації: АЗФ – 57,9% постраждалих, АЗФ і гіпсова іммобілізація – 18,4%. Застосування АЗФ як засобу первинної фіксації множинних переломів знижує ризик розвитку хронічного остеомієліту на 42% (OR = 0,58). Обґрунтовану заміну методу фіксації під час лікування пацієнтів із множинними ПДК, що базується на комплексному оцінюванні за допомогою клінічних, лабораторних та інструментальних методів дослідження, проводили на III етапі лікування в: 17,2% – на накістковий МОС (НМОС), 11,2% – на БІОС, 11,8% – на позавогнищевий черезкістковий компресійно-дистракційний остеосинтез

(ПЧКДО), 11,8% – на ПЧКДО і НМОС, 21,6% – на ПЧКДО і БІОС, 33,6% – на НМОС і БІОС. Це чи не єдині із доступних вітчизняних літературних та наукових джерел [6, 21], що містять докладну інформацію щодо обґрунтованої заміни методу фіксації (конверсії зовнішньої фіксації).

Зважаючи на велику впливовість і значущість щодо виникнення та розвитку інфекційного ускладнення (на якій ми наголошуємо і в цьому дослідженні, і неодноразово акцентували в багатьох дослідженнях та доповідях у мирний довоєнний час) конверсії зовнішньої фіксації як одного з провідних факторів виникнення та розвитку не тільки інфекційного ускладнення ранового процесу (тим більше воєнної первинно інфікованої рани), а й більш розповсюджених та більш тяжких вторинних інфекційних процесів, як-то ІОХВ, післяопераційний остеомієліт чи остеоартрит із некротизуванням та деструкцією (дефектами) значних за розміром та об'ємом ділянок тканин кінцівки (кістка, м'язи, м'які тканини), дозволимо собі процитувати обґрунтування заміни методу фіксації, описане Ю.О. Ярмолюком [6], та запропонувати це обґрунтування як керівництво до дії для колег: "Після загоєння рани виконували демонтаж АЗФ та протягом 3-5 днів лікували рани в місці проходження стержнів. В цей час перелом стабілізували за допомогою гіпсової лонгети або скелетного витягу. Пацієнтам групи порівняння заміну метода фіксації виконували не раніше 14 доби після демонтажу АЗФ. Остеосинтезу завжди передували лабораторні та рентгенологічні дослідження, результатами яких була відсутність ознак запалення: відсутність клінічних ознак запалення в місці травми (зняті шви, зміцнілі післяопераційні рубці), рівень СРБ – до 12,0 мг/л, церулоплазмину – до 150 мг/л, альбуміно-глобулінового коефіцієнту – в межах норми (1,5-2,3) або дещо знижений, рівень лейкоцитів 4-9×10<sup>9</sup> Г/л, ШОЕ до 15 мм/год.

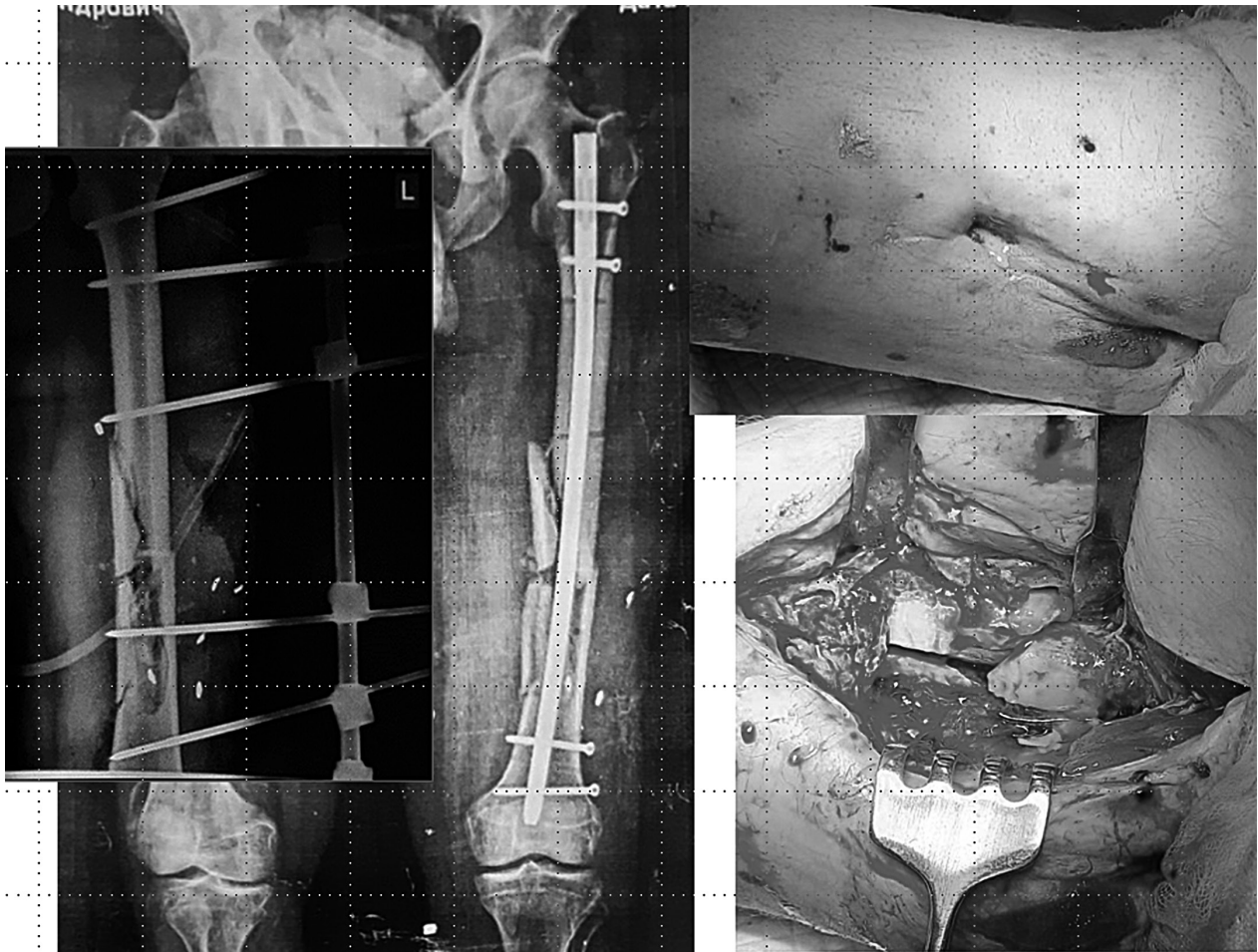
Проведення повторної оцінки через 2 тижні. Операції зануреного остеосинтезу проводили з мінімальною травматичністю, зберігаючи перистальний кровообіг. Операційний доступ виконували крізь неушкоджені тканини. Пластини намагалися розміщувати таким чином, щоб канали від стержнів не співпадали з місцем контакту пластини з кісткою. Коли дефект м'яких тканин був закритий за допомогою клаптя тканин та операційний доступ мав проходити через цю ділянку, оперативне втручання по заміні методу фіксації відкладало на 2 місяці. Цей час був необхідний для остаточного приживлення переміщеного клаптя".

На нашу думку та думку деяких авторів, доцільним у багатьох або навіть у більшості випадків (з урахуванням показань, протипоказань та

індивідуальних особливостей травми) у постраждалих із первинно інфікованими воєнними ранами та переломами є завершення лікування без заміни зовнішньої фіксації. Потреба в корекції конструкції АЗФ, перепроведенні, допроведенні черезкісткових фіксаторів, корекції положення уламків (фрагментів) кістки та вісі кінцівки, рутинний регулярний ретельний нагляд та контроль стану тканин навколо черезкісткових фіксаторів та їх перев'язки викликає у значної кількості колег нерозуміння проблеми та необґрунтоване непереможне бажання проведення заміни методу фіксації. Але як остаточний метод фіксації зовнішня фіксація в АЗФ застосовувалась навіть прихильниками занурюваного остеосинтезу, як варіант із більш стабільною фіксацією Н.О. Борзих [1] – у 15% поранених. На наш погляд, наявність великої кіль-

кості колег – прихильників конверсії зовнішньої фіксації пов'язана з їх необізнаністю або неусвідомленням того, наскільки складними, тривалими та матеріально і фінансово затратними є лікування і реабілітація постраждалого з інфекційним ускладненням, а тим більше із вторинним інфекційним процесом, як-то ІОХВ, післяопераційний остеомієліт чи остеоартрит із некротизуванням та деструкцією (дефектами) значних за розміром і об'ємом ділянок тканин кінцівки (кістка, м'язи, м'які тканини) та трофічними їх розладами. Переважна більшість таких ускладнень призводить до стійких порушень функції опорно-рухової системи та інвалідизації постраждалого.

Прикладом необґрунтованої заміни методу фіксації може бути клінічний випадок, представлений на рис. 6.



**Рис. 6.** Клінічний випадок розвитку вторинного інфекційного процесу (інфекційного ускладнення в процесі лікування, спричиненого асоціацією патогенів: *Pseudomonas aeruginosa* + *Escherichia coli*) в ділянці перелому діяфіза стегнової кістки у пораненого з бойовою (вибуховою) травмою вже через 9 діб після конверсії зовнішньої фіксації одномоментно (демонтаж АЗФ, видалення стрижнів, БІОС в один день на 50-ту добу після поранення). Необґрунтована конверсія зовнішньої фіксації без лікування (хірургічної та консервативної санації) ран у місці проходження видалених стрижнів, без клініко-лабораторного контролю можливості запобігання септичних ускладнень, без видалення сторонніх інфікованих тілуламків снаряда, що спричинив поранення, та з порушенням наявної в АЗФ задовільної репозиції відламків – головна причина виникнення післяопераційного (ятрогенного) субтотального остеомієліту стегна

## Висновки

Лікування інфекційного ускладнення, що виникло після ряду помилок або недотримання часових меж, потребує не лише підвищеної кваліфікації лікаря, а й набагато більшої, іноді в рази:

- інтенсивності;
- тривалості за часом;
- затратності людських, медикаментозних та матеріальних ресурсів;
- великої кількості та етапності застосування різнопланових хірургічних процедур, технік та технологій.

Перспективним та нагальним є питання про формування мультидисциплінарних команд фахівців для лікування цього контингенту пацієнтів. Досягнення позитивного результату досить часто обмежується лімітами біології взагалі та сучасного розвитку медицини зокрема.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.

## References

1. Жианну К, Балдан М. Военно-полевая хирургия. Работа хирургов в условиях ограниченности ресурсов во время вооруженных конфликтов и других ситуаций насилия. Том 1. Международный Комитет Красного Креста. 2010. 377 с. Zhiannu K, Baldan M. Military field surgery. The work of surgeons in resource-limited settings during armed conflicts and other situations of violence. Tom 1. Mezhdunarodnyy Komitet Krasnogo Kresta. 2010. 377 s. [in Russian].
2. Заруцький ЯЛ, Білий ВЯ, редактори. Военно-польова хірургія: практ. і навч. посіб. для військ. лікарів та лікарів системи охорони здоров'я України. Київ: Фенікс; 2018. 544 с. Zarutskiy YaL, Bilyi VA, redaktory. Military field surgery: practice and teach manual for the troops doctors and doctors of the health-care system of Ukraine. Kyiv: Feniks; 2018. 544 s. [in Ukrainian].
3. Заруцький ЯЛ, Шудрак АА, редактори. Вказівки з военно-польової хірургії: для медичного складу Збройних сил України та інших силових відомств. Київ: Чалчинська Н.В.; 2015. 399 с. Zarutskiy YaL, Shudrak AA, redaktory. Instructions on military field surgery: for the medical staff of the Armed Forces of Ukraine and other law enforcement agencies. Kyiv: Chalchynska N.V.; 2015. 399 s. [in Ukrainian].
4. Roshchin G, Mazurenko O, Gumenyuk K, Kuzmin V, Slichko I, Ivanov V, et al. Joint protocols for emergency medical assistance as an element of civil-military cooperation in the territories of special operations in Ukraine. TRAUMA. 2021;21(2):66-79. <https://doi.org/10.22141/1608-1706.2.21.2020.202236>
5. Марцинковський ІП. Наукове обґрунтування обсягу та характеру хірургічної допомоги військовослужбовцям внаслідок сучасних бойових дій на етапах медичної допомоги [автореферат дис. на здобуття наук. ступ. канд. мед. наук]. Вінниця: Вінниц. нац. мед. ун-т ім. М. І. Пирогова; 2020. 22 с. Martsynkovskiy IP. Scientific substantiation of the volume and nature of surgical assistance to servicemen as a result of modern hostilities at the stages of medical assistance [avtoreferat dys. na zdobuttia nauk. stup. kand. med. nauk]. Vinnytsia: Vinnyts. nats. med. un-t im. M. I. Pyrohova; 2020. 22 s. [in Ukrainian].
6. Ярмолюк ЮО. Система відновного лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток [автореферат дис. на здобуття наук. ступ. д-ра мед. наук]. Харків: ДУ "Ін-т патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України"; 2018. 37 с. Yarmoliuk YuO. System of restorative treatment of victims with multiple fractures of long bones [avtoreferat dys. na zdobuttia nauk. stup. d-ra med. nauk]. Kharkiv: DU "In-t patolohii khrebta ta suhlobiv im. prof. M. I. Sytenka NAMN Ukrainy"; 2018. 37 s. [in Ukrainian].
7. Страфун С, Курінний І, Борзих Н, Цимбалюк Я, Шипунов В. Тактика хірургічного лікування поранених із вогнепальними травмами верхньої кінцівки в сучасних умовах. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2021;2(109):10-17. <https://doi.org/10.37647/0132-2486-2021-109-2-10-17>.
8. Strafun S, Kurinnyi I, Borzykh N, Tsybaliuk Ya, Shypunov V. Tactics of surgical treatment of the wounded with gunshot injuries of the upper limb in modern conditions. Visnyk ortopedii, travmatolohii ta protezuvannia. 2021;2(109):10-17. <https://doi.org/10.37647/0132-2486-2021-109-2-10-17>. [in Ukrainian].
9. Loskutov A, Domanskyi A, Zherdev I, Lushnya S. Features of medical care in patients with elbow joint gunshot wounds. ORTHOPAEDICS, TRAUMATOLOGY and PROSTHETICS. 2021;(1):5-8. <https://doi.org/10.15674/0030-5987202115-8>.
10. Khomenko IP, Lurin IA, Korol SO, Shapovalov VY, Matviichuk BV. Conceptual principles of the wounded combatants' evacuation, suffering military surgical trauma on the medical support levels. Klinicheskaiia Khirurgiia. 2020;87(5-6):60-64. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2020.5-6.60>.
11. Khomenko I, Korol S, Korol S, Matviichuk B, Matviichuk B. Clinical and organizational peculiarities of providing trauma care to the patients with soft tissue defects in gunshot and mine blast injuries of the limbs. TRAUMA. 2021;19(5):125-129. <https://doi.org/10.22141/1608-1706.5.19.2018.146655>
12. Khomenko IP, Korol SO, Matviichuk BV, Ustinova LA. Pathophysiological substantiation of medical evacuation of the wounded persons, suffering injuries of the extremities on the levels of medical support. Klinicheskaiia Khirurgiia. 2019;86(6):25-29. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2019.06.25>.
13. Khomenko IP, Korol SO, Matviichuk BV, Ustinova LA. Surgical tactics of treatment of the wounded persons with the gunshot injuries of the hip on all levels of medical support. Klinicheskaiia Khirurgiia. 2019;86(5):22-26. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2019.05.22>.
14. Zarutskii YL, Plis IB, Korol SO, Kompaniits AO. Optimization of staged surgical treatment of the wounded persons, basing on metric classification of the soft tissues defects. Klinicheskaiia Khirurgiia. 2018;(2):77-80. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2018.02.77>.
15. Loskutov O, Zarutskiy Y. The modern concept of diagnosis and treatment of gunshot and mine-explosive injuries of limbs. ORTHOPAEDICS, TRAUMATOLOGY and PROSTHETICS. 2016;(2):5-9. <https://doi.org/10.15674/0030-5987201625-9>.
16. Loskutov AE, Belyy SI, Daragan RI. Особливості лікування вогнепальних поранень кисті в сучасних умовах. Ортопедія, травматологія та протезування. 2018;(2):57-62. Loskutov AE, Belyy SI, Daragan RI. Features of treatment of gunshot wounds of the hand in modern conditions. Ortopediya,

- travmatologiya i protezirovaniye. 2018;(2):57-62. [in Russian].
16. Бур'янов ОА, Грицай МП, Омельченко ТМ, Ярмолюк ЮО. Вибір антибактеріальної терапії у пацієнтів з відкритими та вогнепальними пошкодженнями кінцівок та їх ускладненнями. Літопис травматології та ортопедії. 2017;1-2(35-36):113-118.
- Burianov OA, Hrytsai MP, Omelchenko TM, Yarmoliuk YuO. The choice of antibacterial therapy in patients with open and gunshot injuries of the limbs and their complications. *Litopys travmatolohii ta ortopedii*. 2017;1-2(35-36):113-118. [in Ukrainian].
17. Strafun S, Laksha A, Shypunov V, Borzykh N, Lozhkin I. Mistakes and complications of diagnosis and treatment of local hypertensive ischemic syndrome with gunshot injuries to the lower extremities. *TRAUMA*. 2021;20(4):105-112. <https://doi.org/10.22141/1608-1706.4.20.2019.178754>.
18. Борзих НО. Хірургічне лікування поранених з поліструктурними вогнепальними травмами верхньої кінцівки та їх наслідками [автореферат дис. на здобуття наук. ступ. д-ра мед. наук]. Київ: ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України"; 2018. 20 с.
- Borzykh NO. Surgical treatment of the wounded with polystructural gunshot injuries of the upper limb and their consequences [avtoreferat dys. na zdobuttia nauk. stup. d-ra med. nauk]. Kyiv: DU "Instytut travmatolohii ta ortopedii NAMN Ukrainy"; 2018. 20 s. [in Ukrainian].
19. Зазірний І, Кравченко Д, Андреев А. Лікування ран при негативному тиску (VAC) в ортопедичній хірургії (Огляд). Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2020;2(105):52-60. <https://doi.org/10.37647/0132-2486-2020-105-2-52-60>.
- Zazirnyi I, Kravchenko D, Andreev A. Negative pressure wound management (VAC) in orthopedic surgery (Review). *Visnyk ortopedii, travmatolohii ta protezuvannia*. 2020;2(105):52-60. <https://doi.org/10.37647/0132-2486-2020-105-2-52-60>. [in Ukrainian].
20. Страфун СС, Бур'янов ОА, Борзих ОВ, Долгополов ОВ, Лисак АС, Шипунов ВГ, та ін. Компартмент-синдром при вогнепальних пораненнях кінцівок: методичні рекомендації. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2022;1:72-85.
- Strafun SS, Burianov OA, Borzykh OV, Dolhopolov OV, Lysak AS, Shypunov VH, et al. Compartment syndrome in gunshot wounds of the extremities: methodical recommendations. *Visnyk ortopedii, travmatolohii ta protezuvannia*. 2022;1:72-85. [in Ukrainian].
21. Лакша АА. Біомеханічне обґрунтування застосування систем зовнішньої фіксації в хірургічному лікуванні поранених з вогнепальними переломами довгих кісток (клініко-експериментальне дослідження) [автореферат дис. на здобуття наук. ступ. канд. мед. наук]. Лиман: Донецький національний медичний університет Міністерства охорони здоров'я України; 2018. 26 с.
- Laksha AA. Biomechanical substantiation of the use of external fixation systems in the surgical treatment of wounded with gunshot fractures of long bones (clinical-experimental study) [avtoreferat dys. na zdobuttia nauk. stup. kand. med. nauk]. Lyman: Donetskyi natsionalnyi medychnyi universytet Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy; 2018. 26 s. [in Ukrainian].
22. Borzykh N, Strafun O, Vlasenko M. Surgical treatment of gunshot penetrated wounds of elbow joint. *ORTHOPAEDICS, TRAUMATOLOGY and PROSTHETICS*. 2023;(1):29-33. <https://doi.org/10.15674/0030-59872018129-33>.
23. Korol S. Bone grafting in the system of specialized treatment of victims with battle limb injuries. *TRAUMA*. 2021;19(1):20-26. <https://doi.org/10.22141/1608-1706.1.19.2018.126659>.

### Treatment Tactics in Case of Infectious Complications in Patients with Combat Injuries of the Musculoskeletal System (according to the Clinic's Own Experience)

Hrytsai M.P.<sup>1</sup>, Poliachenko Yu.V.<sup>1</sup>, Tsokalo V.M.<sup>1</sup>, Kolov H.B.<sup>1</sup>, Yevlantieva T.A.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine", Kyiv

**Summary. Background.** The successful treatment of combat wounds should be based on strict scientific principles, based not only on the time limits for successful wound healing, but also on the quality and scope of the measures taken, the logistics of follow-up, diagnosis and treatment, the quality of dressings and postoperative care, and a clear understanding of the treatment plan – preventive measures and sequence of evacuation of the wounded. **Objective:** to determine the scope and choice of optimal treatment tactics for combat injuries in patients during the war in Ukraine since 2014, who had infectious complications from the musculoskeletal system. **Materials and Methods.** The medical histories of patients who were treated with infectious complications at the clinic of bone-purulent surgery of the SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine" from 2014 to mid-2022 were analyzed. **Results and Conclusions.** The treatment of infectious complications of a combat injury is more intensive, protracted, and more costly in terms of resources and material. The plan covers staged treatment using various surgical procedures and techniques.

**Key words:** combat injury; infectious complications; therapeutic tactics.