



5440740501695585

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

КОТЕНКО ОЛЕКСІЙ ІГОРОВИЧ

УДК 616-001.45/.46-085.382-089-035.1

ДИСЕРТАЦІЯ
ОБґРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЗБАГАЧЕНОЇ
ТРОМБОЦИТАМИ АУТОПЛАЗМИ В ЛІКУВАННІ ВОГНЕПАЛЬНИХ
СЛІПИХ ТА ОСКОЛКОВИХ ПОРАНЕНЬ М'ЯКИХ ТКАНИН

222 Медицина

22 Охорона здоров'я

Подається на здобуття ступеня доктора філософії.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ О.І. Котенко

Науковий керівник - **Завгородній Сергій Миколайович**, доктор медичних наук, професор

Запоріжжя – 2025



5440740501693585

АНОТАЦІЯ

Котенко О.І. Обґрунтування застосування збагаченої тромбоцитами аутоплазми в лікуванні вогнепальних сліпих та осколкових поранень м'яких тканин. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 Медицина, (22 Охорона здоров'я) – Запорізький державний медико - фармацевтичний університет МОЗ України, Запоріжжя, 2025.

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України, Запоріжжя, 2025.

Робота виконана на базі КНП «Міська лікарня №7» ЗМР, 2022-2024 роки.

Метою даної роботи було покращити результати хірургічного лікування дефектів м'яких тканин при вогнепальних, осколкових пораненнях, шляхом накладання швів в комбінації з ін'єкціями збагаченої тромбоцитами аутоплазми

В основу дисертаційної роботи покладено результати власних експериментальних досліджень та аналіз результатів спостережень оперативного лікування, клінічних та інструментальних методів дослідження хворих.

Для проведення дослідження в даній роботі проаналізовано лікування 120 пацієнтів з вогнепальними осколковими пораненнями м'яких тканин, які проходили лікування у хірургічному стаціонарі КНП «Міська лікарня №7» ЗМР, м. Запоріжжя в період з 2022 по 2024 рік.

Всі пацієнти були розподілені на дві групи. Групу порівняння склали 60 (50,00 %) пацієнтів доставлених до хірургічного стаціонару КНП «Міська лікарня №7» ЗМР, які в свою чергу розподілені на дві підгрупи. Підгрупа А – 30 (25,00 %) пацієнтів, яким виконана первинна хірургічна обробка на 2 етапі медичної евакуації та доставлених до стаціонару з накладеними первинно-відтермінованими швами (6,00 ± 1,20 добу) яким продовжено консервативну



терапії та щоденні перев'язки. Підгрупа В – 30 (25,00 %) пацієнтів яким на $12,00 \pm 3,20$ добу було накладено ранні вторинні шви (РВШ) та продовжено консервативне лікування і щоденні перев'язки згідно з чинними стандартами лікування вогнепальних поранень

В основну групу увійшло 60 (50,00 %) поранених прооперованих на III етапі медичної евакуації, модифікація місцевого лікування яких полягала у комбінації накладанням швів з введенням PRP в рану. Основна група також розподілена на дві підгрупи. Підгрупа С - 30 (25,00 %) поранених модифікація місцевого лікування яких полягала у комбінації накладанням первинно-відтермінованих швів на $2,00 \pm 1,30$ добу з моменту госпіталізації та введення збагаченої тромбоцитами аутоплазму в рану. Підгрупа D - 30 (25,00 %) пацієнтів, у яких місцеве лікування було модифіковано шляхом поєднання накладання ранніх вторинних швів на $12,00 \pm 2,40$ добу з моменту госпіталізації та введення збагаченої тромбоцитами аутоплазму в рану.

Середній вік у групі порівняння був $34,80 \pm 3,60$ років, в основній $33,60 \pm 3,30$ років, $U = 380,0$; $p = 0,7895$. Особи активного працездатного віку (18 - 49 років) – 120 (100,0 %) пацієнтів.

Згідно фаз ранового процесу вогнепальних осколкових поранень рахували за доцільним проводити оцінку перебігу ранового процесу під швами на 8, 12-ту добу від моменту поранення в підгрупах А та С, що відповідає 2 та 6-й післяопераційній добі. В підгрупах В та D на 14, 20-ту добу від моменту поранення – 2 та 6-та післяопераційна доба.

Аналіз отриманих результатів показав, що у пацієнтів основної групи, які отримували PRP у поєднанні з первинно-відтермінованими або ранніми вторинними швами, об'єм рани на 6-ту добу зменшилася на 87,92 % у підгрупі С та на 75,25 %, ($U = 30,5$; $p = 0,0270$.) у підгрупі D ($U = 45,0$; $p = 0,0330$). У групі порівняння таких показників досягнуто не було, що вказує на значну роль PRP у прискоренні процесу загоєння.

Рівень післяопераційних ускладнень продемонстрував значущі відмінності між групами. У групі порівняння частота ускладнень у підгрупі А



становила 80,00 % (56,67 % сероми, 23,33 % гематоми з нагноєнням), тоді як у підгрупі В — 23,33 %, з розходженням країв рани у 6,67 % і гематомами з нагноєнням у 5,00 %. В основній групі, де застосовувалась PRP терапія, ускладнення були значно рідшими: 6,67 % у підгрупі С ($U = 14,5$; $p = 0,0481$) та 3,33 % у підгрупі D ($U = 20,0$; $p = 0,0385$). Ці результати підтверджують, що PRP терапія значно знижує ризик післяопераційних ускладнень, демонструючи її ефективність у профілактиці інфекцій та поліпшенні загоєння ран.

Оцінка антибактеріальної дії PRP терапії виявила суттєві переваги у зниженні мікробного забруднення ран у пацієнтів основної групи. У підгрупі С, де застосовували PRP, зразки бактеріологічного матеріалу не показали наявності мікробної флори, тоді як у підгрупі А (група порівняння) виявили *Acinetobacter baumannii*- 12,50 %, *Klebsiella pneumoniae* - 37,50 % та *Bacillus subtilis* - 16,67 %. У підгрупі D, також із застосуванням PRP, жодних інфекцій не було зареєстровано, тоді як у підгрупі В (група порівняння) зафіксували такі інфекційні збудники, як *Acinetobacter baumannii* (42,86 %), *Klebsiella pneumoniae* (28,57 %) та *Pseudomonas aeruginosa* (14,29 %). Статистичний аналіз показав значущі відмінності між основною групою та групою порівняння, що підтверджує ефективність PRP у профілактиці інфекційних ускладнень.

Скорочення тривалості стаціонарного лікування показало позитивні результати у пацієнтів основної групи, де застосовували PRP терапію. Середня тривалість перебування в стаціонарі в підгрупі С склала $16,25 \pm 4,12$ днів ($U = 29,0$; $p = 0,0354$), тоді як у підгрупі D — $22,08 \pm 5,31$ день ($U = 31,0$; $p = 0,0221$). У групі порівняння цей показник був вищим: $21,23 \pm 4,8$ днів у підгрупі А та $26,75 \pm 5,52$ днів у підгрупі В. Статистичний аналіз показав значні відмінності у тривалості лікування між групами, що підтверджує ефективність PRP у скороченні періоду госпіталізації.

Наукова новизна роботи полягає у розробці та впровадженні інноваційного підходу до лікування вогнепальних осколкових поранень



м'яких тканин із використанням ін'єкцій PRP в комбінації накладання шкірних швів.

Розширені наукові поняття про застосування PRP терапії для лікування вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин, що включають використання як первинно-відтермінованих, так і ранніх вторинних швів у поєднанні з PRP. Такий підхід дозволяє не лише пришвидшити загоєння, але й знизити ризик розвитку інфекційних ускладнень.

Уточнені наукові дані щодо антимікробної дії PRP в умовах забруднених вогнепальних поранень. Дослідження показало, що застосування PRP ефективно знижує мікробне навантаження на рану, особливо у порівнянні з класичними методами, що підтверджує її значний потенціал у профілактиці інфекційних ускладнень.

Вдосконалено способи лікування вогнепальних, осколкових поранень м'яких тканин шляхом розробки адаптивного алгоритму застосування PRP терапії. Новий підхід враховує терміни та тип швів залежно від локалізації та розміру рани, що дозволяє індивідуалізувати лікування і підвищити його ефективність.

Практичне значення отриманих результатів. Результати роботи дозволили удосконалити підходи до лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин шляхом комбінації ін'єкцій PRP з накладанням шкірних швів.

Використання PRP у лікуванні вогнепальних осколкових поранень сприяло прискоренню фаз проліферації та ремоделювання рани, що забезпечує швидке утворення грануляційної тканини та скорочення площі та об'єму рани.

Проведене дослідження свідчить про значне скорочення тривалості стаціонарного лікування пацієнтів, які отримували PRP терапію. У середньому, тривалість стаціонарного лікування у підгрупах, де застосовувалась PRP, була на 20,00 – 30,00 % меншою, що підвищує ефективність використання медичних ресурсів і зменшує навантаження на хірургічні відділення.



Результати дисертаційного дослідження впроваджені в клінічну практику хірургічного відділення КНП «Міська лікарня екстреної та швидкої допомоги» ЗМР, м. Запоріжжя, хірургічного відділення КНП «Міська лікарня №8» ЗМР, м. Запоріжжя, хірургічного відділення КНП «Тернопільська міська клінічна лікарня № 2», м. Тернопіль.

Результати дисертаційної роботи впроваджені у навчальний процес та наукову роботу кафедри загальної хірургії та післядипломної хірургічної освіти Запорізького державного медико-фармацевтичного університету, кафедру госпітальної хірургії, кафедри медицини катастрофі, військової медицини та нейрохірургії Запорізького державного медико-фармацевтичного університету.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 5 наукових робіт: 1 стаття у виданні, що включене до наукометричної бази Web of Science (категорія А), 2 статті – у фахових періодичних виданнях категорії Б, 2 тез в матеріалах з'їздів і конференцій.

Ключові слова: аутоплазма, хірургічне лікування, якість життя, хірургічно змінена анатомія, вогнепальне поранення, пораненні, постраждали, м'які тканини, бойова хірургічна травма, ультразвукове дослідження, операція, регенерація, результат лікування.



544074050169585

ANNOTATION

O.I. Kotenko. Rationale for the use of platelet-rich autoplasm in the treatment of gunshot blunt and shrapnel wounds of soft tissues.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy for the specialty 222 Medicine, (22 Health Protection) – Zaporizhzhya State Medical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of Ukraine, Zaporizhzhya, 2025.

Zaporizhzhya State Medical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of Ukraine, Zaporizhzhya, 2025.

The work was carried out on the basis of MNE “City Hospital No. 7” ZMR, 2021-2025.

This method was used to improve the results of surgical debridement of soft tissue defects in cases of flammable, shrapnel wounds, and sutures in combination with autoplasm injections. The dissertation work is based on the result and official experimental research and analysis of the results of surgical treatment, clinical and instrumental research methods sick

To conduct research in this work, we analyzed the treatment of 120 patients with flammable shrapnel wounds of soft tissues, who underwent treatment at the surgical hospital of the KNP «Miska Hospital No. 7» ZMR, Zaporizhzhya metro station in the period from 2022 to 2024.

All patients were divided into two groups. The equal group consisted of 60 (50.00%) patients delivered to the surgical hospital of the KNP “Miska Hospital No. 7” for MMR, which in turn were divided into two subgroups. Subgroup A – 30 (25.00%) patients who underwent primary surgical treatment at the 2nd stage of medical evacuation and were transported to the hospital with primary-terminated sutures (6.00 ± 1.20 before) It is necessary to use conservative therapy and good translation languages. Subgroup B - 30 patients (25.00 %), in which 12.00 ± 3.20 early secondary sutures were applied and conservative treatment and appropriate dressings were continued in accordance with the proper standards for the treatment of inflammatory wounds. came out 60 (50.00 %) of wounded patients



operated on at the third stage of medical evacuation, a modification of the local debridement involved a combination of sutures with the introduction of platelet-rich autoplasm into the wound. The main group is also divided into two subgroups. Subgroup C - 30 (25.00 %) wounded patients who received a combination of primary sutures by 2.00 ± 1.30 at the time of hospitalization and administration enriched with platelets autoplasm into the wound. Subgroup D - 30 (25.00 %) patients, in whom local debridement was modified by insertion of early secondary sutures at 12.00 ± 2.40 prior to the time of hospitalization and administration platelets autoplasm into the wound.

The middle age of the group was 34.80 ± 3.60 years, mainly 33.60 ± 3.30 years, $U = 380.0$; $p = 0.7895$. Individuals of active gestational age (18 - 49 years) - 120 (100,0 %) patients.

During the phases of the wound process of flammable shrapnel wounds, it was necessary to evaluate the passage of the wound process under the sutures at the 8th, 12th stage after the injury in subgroups A and C, which corresponds to the 2nd and 6th stages operational addition. In subgroups B and D on the 14th, 20th addition at the moment of injury - 2 and 6th addition after surgery.

Analysis of the results showed that in patients of the main group, who underwent PRP removal from primary-terminal or early secondary sutures, the volume of the wound on the 6th stage changed by 87.92 % in group by 75.25 % ($U = 30.5$; $p = 0.0270$) in subgroup D ($U = 45.0$; $p = 0.0330$). The group did not achieve the same level of such indicators, which indicates the significant role of PRP in accelerating the suppression process.

The range of postoperative complications demonstrated significant differences between groups. In the group, the frequency of complication in subgroup A was 80,00 % (56.67 % seromas, 23.33 % hematomas with suppuration), while in subgroup B it was 23.33 %, with divergence of wound edges in 6.67 % and hematomas with suppuration in 5,00 %. In the main group, where PRP therapy was included, the rate of complications was significantly lower: 6.67 % in subgroup C, ($U = 14.5$; $p = 0.0481$) and 3.33 % in subgroup D, ($U = 20,0$; $p = 0.0385$). These



results confirm that PRP therapy significantly reduces the risk of postoperative complications, demonstrating effectiveness in preventing infections and aggravated wounds. Antibacterial evaluation This fungicidal PRP therapy showed significant benefits in reducing microbial contamination of wounds in patients of the main group. In subgroup C, where PRP was stagnated, samples of bacteriological material did not show any evidence of microbial flora, while in subgroup A (level group) *Acinetobacter baumannii* was detected - 12.50 %, *Klebsiella pneumoniae* - 37.50 % and *Bacillus subtilis* - 16.67 %. In subgroup D, also with PRP treatment, no infections were recorded, while in subgroup B (equal group) infectious diseases such as *Acinetobacter baumannii* were recorded (42.86 %), *Klebsiella pneumoniae* (28.57 %) and *Pseudomonas aeruginosa* (14.29 %). Statistical analysis showed significant differences between the main group and the group equalization, which confirms the effectiveness of PRP in prophylaxis infectious complications.

The reduction in the duration of inpatient treatment showed positive results in patients of the main group, where PRP therapy was used. The average duration of hospital stay in subgroup C was 16.25 ± 4.12 days ($U=29.0$; $p = 0.0354$) while in subgroup D it was 22.08 ± 5.31 days, ($U=31.0$; $p = 0.0221$). In the comparison group, this indicator was higher: 21.23 ± 4.80 days in subgroup A and 26.75 ± 5.52 days in subgroup B. Statistical analysis showed significant differences in the duration of treatment between the groups, which confirms the effectiveness of PRP in reducing the period of hospitalization.

The scientific novelty of the work lies in the development and implementation of an innovative approach to the treatment of soft tissue gunshot shrapnel wounds using PRP injections in combination with skin sutures.

Scientific concepts on the use of PRP therapy for the treatment of soft tissue gunshot shrapnel wounds have been expanded, including the use of both primary-delayed and early secondary sutures in combination with PRP. This approach allows not only to accelerate healing, but also to reduce the risk of infectious complications.

Scientific data on the antimicrobial effect of PRP in contaminated gunshot wounds have been refined. The study showed that the use of PRP effectively reduces



the microbial load on the wound, especially in comparison with classical methods, which confirms its significant potential in the prevention of infectious complications.

Methods for the treatment of soft tissue gunshot and shrapnel wounds have been improved by developing an adaptive algorithm for the use of PRP therapy. The new approach takes into account the timing and type of sutures depending on the location and size of the wound, which allows individualizing treatment and increasing its effectiveness.

Practical significance of the results obtained. The results of the work allowed us to improve approaches to the treatment of isolated gunshot shrapnel wounds of soft tissues by combining PRP injections with the application of skin sutures.

The use of PRP in the treatment of gunshot shrapnel wounds contributed to the acceleration of the proliferation and remodeling phases of the wound, which ensures the rapid formation of granulation tissue and a reduction in the area and volume of the wound.

The study shows a significant reduction in the duration of inpatient treatment of patients who received PRP therapy. On average, the duration of inpatient treatment in subgroups where PRP was used was 20,00 – 30,00 % shorter, which increases the efficiency of the use of medical resources and reduces the load on surgical departments.

The results of the dissertation research have been implemented in the clinical practice of the surgical department of the KNP «City Hospital of Emergency and Ambulance» ZMR, Zaporizhia, the surgical department of the KNP «City Hospital No. 8» ZMR, Zaporizhia, the surgical department of the KNP «Ternopil City Clinical Hospital No. 2», Ternopil.

The results of the dissertation work have been implemented in the educational process and scientific work of the Department of General Surgery and Postgraduate Surgical Education of the Zaporizhia State Medical and Pharmaceutical University, the Department of Hospital Surgery, the Department of Disaster Medicine, Military



5440740501695585

Medicine and Neurosurgery of the Zaporizhia State Medical and Pharmaceutical University.

Publications. Based on the materials of the dissertation, 5 scientific papers were published: 1 article in a publication included in the Web of Science scientometric database (category A), 2 articles in professional periodicals of category B, 2 abstracts in the proceedings of congresses and conferences.

Keywords: *autoplasma, surgical treatment, the quality of life, surgically changed anatomy, flammable injuries, wounded, victims, soft tissue, combat surgical trauma, ultrasound tracking, operation, regeneration, treatment outcome.*



СПИСОК РОБІТ ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Zavhorodnii, S. M., Kotenko, O. I. (2024). Evaluation of the efficiency of combined treatment of isolated gunshot injuries of soft tissues. *Bulletin of Problems Biology and Medicine*, 1(1), 218-230. <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-2-173-218-230> (Котенко О.І. збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка, написання статті, підготовка до друку, Завгородній С.М. – остаточне затвердження статті)
2. Zavhorodnii, S. M., Kotenko, O. I. (2024). Effectiveness of the use of early secondary sutures and injections of platelet-rich autoplasm in isolated gunshot shrapnel wounds of soft tissues. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 28(2), 287-293. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28\(2\)-18](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28(2)-18) (Котенко О.І. збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка, написання статті, підготовка до друку, Завгородній С.М. – остаточне затвердження статті)
3. Завгородній, С. М., Котенко, О. І., Данилюк, М. Б., Кубрак, М. А. (2023). Хірургічне лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин шляхом поєднання первинно-відтермінованих швів з ін'єкціями в рану збагаченої тромбоцитами аутоплазми при мінно-вибуховій травмі. *Запорізький медичний журнал*, 25(4), 339–345. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2023.4.269875> (Котенко О.І. збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка, написання статті, підготовка до друку, Завгородній С.М. – остаточне затвердження статті, Данилюк, М. Б., Кубрак, М. А. – дизайн дослідження)
4. Завгородній, С. М., Котенко, О. І., Данилюк, М. Б. (2023, травень). Хірургічне лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин, шляхом поєднання первинно-відтермінованих швів з ін'єкціями в рану збагаченої тромбоцитами аутоплазми при мінно-вибуховій



травмі. 83 Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів з міжнародною участю «Актуальні питання сучасної медицини та фармації – 2023», 25–26 травня 2023 року, м. Запоріжжя, Україна. *(Котенко О.І. збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка, написання статті, підготовка до друку, Завгородній С.М. – остаточне затвердження статті, Данилюк, М. Б., Кубрак, М. А. – дизайн дослідження)*

5. Завгородній, С. М., Котенко, О. І. (2024, липень). Оптимізація лікування ізольованих осколкових поранень м'яких тканин за допомогою первинно-відтермінованих швів та тромбоцитозбагаченої аутоплазми. «Інноваційна наука: Пошук відповідей на виклики сучасності», 5 липня 2024 року, м. Житомир, Україна. *(Котенко О.І. збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка, написання статті, підготовка до друку, Завгородній С.М. – остаточне затвердження статті)*



ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	15
ВСТУП.....	16
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЛІКУВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ ОСКОЛКОВИХ ПОРАНЕНЬ М'ЯКИХ ТКАНИН В УМОВАХ ПОВНОМАШТАБНИХ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ.....	21
1.1 Епідеміологія бойових ушкоджень м'яких тканин.....	21
1.2 Особливості механо- та патогенезу сучасних вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин.....	26
1.3 Еволюція загальних принципів організації та тактики надання допомоги хворим з вогнепальними осколковими пораненнями м'яких тканин.....	29
1.4 Застосування збагаченої тромбоцитами аутоплазми у різних сферах медицини.....	37
Резюме.....	44
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	46
2.1 Загальна характеристика груп спостереження.....	46
2.2 Загальна характеристика методів дослідження.....	50
2.3 Методологія та загальна характеристика збагаченої тромбоцитами аутоплазми.....	55
2.4 Методи статистичної обробки даних.....	62
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ ГРУПИ ПОРІВНЯННЯ.....	63
3.1 Загальна характеристика групи.....	63
3.2 Методика та об'єм лікування у хворих групи порівняння.....	69
Резюме.....	80
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ ОСНОВНОЇ ГРУПИ.....	81



5440740501695685

4.1 Загальна характеристика груп.....	81
4.2 Методика та об'єм лікування у хворих основної групи.....	87
Резюме.....	97
РОЗДІЛ 5 АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ	
ОБСТЕЖЕННЯ ТА ЛІКУВАННЯ ДОСЛІДЖУВАНИХ ГРУП.....	99
Резюме.....	115
РОЗДІЛ 6 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ	
РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	118
ВИСНОВКИ.....	129
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	131
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	132
ДОДАТОК А АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ.....	155
ДОДАТОК Б СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ	
ДИСЕРТАЦІЇ.....	160
ДОДАТОК В ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ	
ДИСЕРТАЦІЇ.....	162



5440740501695585

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ ТА СКОРОЧЕНЬ

ВР	-	вогнепальна рана
ВОСП	-	вогнепальне осколкове поранення
ГТ	-	грануляційна тканина
ПВШ	-	первино – відтерміновані шви
РВШ	-	ранні вторинні шви
РК	-	рановий канал
УЗС	-	ультразвукова система
PRP	-	platelet rich plasma, збагаченна тромбоцитами аутоплазма



ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Лікування вогнепальних осколкових поранень (ВОП) м'яких тканин, зважаючи на значну поширеність таких травм у зоні військових конфліктів є актуальною темою дослідження. В останні роки кількість пацієнтів із подібними пораненнями суттєво зросла, що зумовлено військовими діями, і це створює нові виклики для системи охорони здоров'я [1, 7, 8]. Основною проблемою є складний і тривалий процес загоєння вогнепальних ран (ВР), які часто мають інфекційні ускладнення, значними дефектами м'яких тканин та потребують тривалого стаціонарного лікування, що збільшує навантаження на медичні установи [2, 10, 41].

Важливою складовою даного дослідження є застосування збагаченої тромбоцитами плазми (PRP) у поєднанні з первинно-відтермінованими (ПВШ) та ранніми вторинними швами (РВШ). PRP є перспективним інструментом регенеративної медицини, який активно вивчається у сучасній хірургічній практиці завдяки своїм антимікробним, протизапальним і регенеративним властивостям [26, 31, 45, 74]. Однак, недостатньо вивчено її застосування саме у лікуванні забруднених ВР, що потребують специфічного підходу до загоєння [12, 15, 22, 28].

Наразі основні методи лікування бойових поранень не завжди забезпечують необхідні показники швидкості загоєння і мінімізації ускладнень, особливо щодо розвитку інфекційного процесу в рані [9, 11, 26]. Саме тому розробка та впровадження нових методів лікування із залученням PRP є надзвичайно перспективним напрямом. Даний метод має потенціал для значного прискорення загоєння завдяки активізації проліферативної та ремоделюючої фази регенерації тканин, що дозволяє скоротити площу та об'єм рани та покращити утворення грануляційної тканини (ГТ).

Крім того, важливою складовою цього дослідження є розробка алгоритму лікувальних дій, який враховує різні фази загоєння рани та



адаптований до специфіки бойових поранень, зокрема до стадії забруднення рани та ступеня травматизації тканин.

Таким чином, обраний напрям дослідження є надзвичайно важливим і своєчасним для сучасної медицини. Отримані результати не лише покращать клінічні результати лікування бойових поранень, але й дозволять оптимізувати використання медичних ресурсів, знизити навантаження на хірургічні відділення, а також сприятимуть подальшому розвитку регенеративних технологій у військовій медицині.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація є фрагментом планової науково-дослідної роботи кафедри загальної хірургії та післядипломної хірургічної освіти ННПО Запорізького державного медико-фармацевтичного університету «Модифікація хірургічних аспектів лікування пацієнтів різних вікових груп у мирний та військовий час» (державний реєстраційний № 0122U201230). Здобувач є співвиконавцем зазначеної НДР.

Мета. Покращити результати хірургічного лікування дефектів м'яких тканин при ізольованих вогнепальних осколкових пораненнях, шляхом накладання шкірних швів в комбінації з ін'єкціями збагаченої тромбоцитами аутоплазми.

Для досягнення мети поставленні наступні завдання.

1. Дослідити результати лікування вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин.
2. Оцінити антибактеріальну PRP терапії.
3. Розробити алгоритм лікувальння ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин шляхом поєднання PRP терапії та відтермінованих шкірних швів.
4. Оцінити результати лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин при використанні PRP терапії

Об'єкт дослідження: бойова хірургічна травма, зокрема ізольовані вогнепальні поранення м'яких тканин, що потребують хірургічного лікування.



Предмет дослідження: вплив використання збагаченої тромбоцитами аутоплазми на перебіг ранового процесу, результати лікування та регенерації м'яких тканин, зокрема планіметричні характеристики ран, ультразвукову візуалізацію ранового процесу, якість життя пацієнтів після операції та вплив хірургічно зміненої анатомії на лікування.

Методи дослідження:

1. Клінічні методи: фізикальне обстеження хворих, метричні характеристики.
2. Загальноклінічні лабораторні методи дослідження: визначення рівня, гемоглобіну, лейкоцитів, нейтрофілів, тромбоцитів.
3. Інструментальні методи дослідження: ультразвукове дослідження, рентгенографія.
4. Статистична обробка одержаних результатів.

Наукова новизна

1. Розроблено інноваційний підхід до лікування вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин із використанням PRP-терапії в комбінації з накладанням шкірних швів.
2. Розширені наукові поняття про застосування PRP-терапії для лікування вогнепальних поранень м'яких тканин, включаючи використання первинно-відтермінованих та ранніх вторинних швів.
3. Уточнено антимікробну дію PRP в умовах забруднених вогнепальних поранень, що демонструє її ефективність у зниженні мікробного навантаження та профілактиці інфекційних ускладнень.
4. Вдосконалено методи лікування шляхом розробки адаптивного алгоритму застосування PRP-терапії з урахуванням термінів та типу швів, що підвищує ефективність лікування.

Практичне значення отриманих результатів

Результати роботи дозволили удосконалити підходи до лікування ізольованих ВОП м'яких тканин шляхом комбінації ін'єкцій PRP з накладанням шкірних швів.



Використання PRP у лікуванні ВОП сприяло прискоренню фаз проліферації та ремоделювання рани, що забезпечує швидке утворення ГТ та скорочення площі та об'єму рани.

Проведене дослідження свідчить про значне скорочення тривалості стаціонарного лікування пацієнтів, які отримували PRP терапію. У середньому, тривалість стаціонарного лікування у підгрупах, де застосовувалась PRP, була на 20,00 – 30,00 % меншою, що підвищує ефективність використання медичних ресурсів і зменшує навантаження на хірургічні відділення.

Результати дисертаційного дослідження впроваджені в клінічну практику хірургічних відділень КНП «Міська лікарня екстреної та швидкої допомоги» ЗМР, м. Запоріжжя, КНП «Міська лікарня №8» ЗМР, м. Запоріжжя, КНП «Тернопільська міська клінічна лікарня №2», м. Тернопіль.

Результати дисертаційної роботи впроваджені у навчальний процес та наукову роботу кафедри загальної хірургії та післядипломної хірургічної освіти Запорізького державного медико-фармацевтичного університету, кафедру госпітальної хірургії, кафедри медицини катастроф, військової медицини та нейрохірургії Запорізького державного медико-фармацевтичного університету.

Особистий внесок здобувача

Автор самостійно провів інформаційний пошук і аналіз літератури за темою дисертації. Спільно з науковим керівником, визначено мету і завдання дослідження та шляхи їх досягнення. Автор особисто брав участь в обстеженні і хірургічному лікуванні пацієнтів з ізольованими ВОП м'яких тканин. Сформульовані основні положення, висновки, практичні рекомендації. У наукових працях, що опубліковані у співавторстві, здобувачем проведений аналіз матеріалу, формування основних положень та висновків, написання тексту та підготовка до друку.

Апробація дисертації

Отримані результати дисертаційної роботи висвітленні та обговорювались на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих



5440740501625585

вчених та студентів з міжнародною участю «Актуальні питання сучасної медицини та фармації – 2023», 25 – 26 травня 2023 року, м. Запоріжжя, Україна; Всеукраїнській науково – практичній конференції «Реконструктивно-відновлювальна хірургія наслідків бойової травми», 19 – 20 січня 2024 р., м. Кропивницький, Україна; Всеукраїнській науково – практичній конференції «Інноваційна наука: Пошук відповідей на виклики сучасності», 5 липня 2024 року, м. Житомир, Україна; Засіданні асоціації хірургів Запорізької області, 29 лютого 2024 р., м. Запоріжжя, Україна.

Апробація дисертаційної роботи проводилась на міжкафедральному засіданні кафедр загальної хірургії та післядипломної хірургічної освіти ННПО, факультетської хірургії, ортопедії та травматології, Запорізького державного медико-фармацевтичного університету МОЗ України - 09.01.2025 року.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 5 наукових робіт: 1 стаття у виданні, що включене до наукометричної бази Web of Science (категорія А), 2 статті – у фахових періодичних виданнях категорії Б, 2 тез в матеріалах з'їздів і конференцій.

Структура та обсяг дисертації

Дисертаційна робота викладена на 162 сторінках друкованого тексту і складається з анотацій, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів, двох розділів власних досліджень, розділу аналізу та узагальнення отриманих результатів, висновків, списку літератури та додатків. Робота ілюстрована 30 таблицями, 37 рисунками. Список використаних джерел містить 157 джерела в тому числі 25 кирилицею, 132 - латиницею.



РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЛІКУВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ ОСКОЛКОВИХ ПОРАНЕНЬ М'ЯКИХ ТКАНИН В УМОВАХ ПОВНОМАШТАБНИХ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Епідеміологія бойових ушкоджень м'яких тканин

Вогнепальні поранення м'яких тканин є найчастішими бойовими ушкодженнями у всіх збройних конфліктах [7, 8, 14, 16, 27, 28,]. У сучасному світі кількість локальних військових конфліктів із застосуванням міно-осколкового озброєння зростає. Аналіз вогнепальних ушкоджень м'яких тканин у ході сучасних військових конфліктів демонструє, що частка сліпих осколкових ВР досягає 80,00 – 85,00 % від загальної кількості поранень [8, 13, 32, 36, 43].

За період ведення бойових дій в Україні з 2014 по 2018 роки пацієнтів, близько 67,00 %, хворих були з пораненнями м'яких тканин верхніх та нижніх кінцівок [16, 19, 50, 95, 102].

Наявні публікації, зокрема дисертаційні роботи, розкривають приватні питання діагностики, лікування та реабілітації м'якотканних бойових ушкоджень [5, 7, 11, 63, 80]. Одне з небагатьох узагальнень, присвячених лікуванню поранених з ушкодженнями м'яких тканин, викладено у «Досвіді радянської медицини у Великій Вітчизняній війні 1941 - 1945 рр.». «М'які тканини» - поняття певною мірою умовне і збірне. Воно позначає «тканини, що оточують кістки та порожнини» [17, 63, 76]. Таким чином, вогнепальні ушкодження м'яких тканин включають усі непроникні поранення без ушкодження кісток.

На досвіді Великої Вітчизняної війни 53,30 % поранених мали пошкодження м'яких тканин. У деяких військових операціях їх кількість зростала до 63,00 %. При цьому верхні та нижні кінцівки пошкоджувалися у



78,75 % випадків (29,91 % та 48,81 % відповідно) [5, 49, 50, 55, 69]. Таким чином, з усього потоку поранених, які надходять на передові етапи медичної допомоги, близько половини мали пошкодження м'яких тканин кінцівок. У 61,00 % випадків рани були осколковими і більшість з них (71,60 %), мали розміри, що не перевищують 2 см. У 3,30 % пацієнтів з пораненнями м'яких тканин спостерігалось також пошкодження великих судин і нервів. Подібну статистику наводять американські автори, ґрунтуючись на досвіді війни у В'єтнамі, де більше половини поранених, що вижили, мали неускладнені пошкодження м'яких тканин, тоді як 25,00 % мали ускладнені поранення, що вимагали спеціалізованого лікування [23, 29, 89, 104].

Аналіз літературних джерел показує, що переважна більшість досліджень, присвячених бойовій травмі, ґрунтуються на даних медичної служби регулярних армій, значно рідше – даних гуманітарних організацій, насамперед Міжнародного Комітету Червоного Хреста [34, 43, 55, 75]. У доступній літературі практично відсутні дані про гендерний та віковий склад поранених, або ж вказується абсолютна переважання чоловіків молодого віку [5, 8, 11, 15, 23, 24, 46, 65]. Тому що, як вікова, так і гендерна характеристики в умовах локальних, особливо цивільних військових конфліктів відрізняються від представленої статистики регулярних армій, що потребує подальшого дослідження.

Характер пошкоджень визначається видами озброєння, що застосовується, засобами захисту, тактикою ведення бойових дій, і суттєво варіює протягом часу на різних театрах воєнних дій [32, 35, 43, 81, 89]. За даними Міжнародного Комітету Червоного Хреста, під час Першої світової війни кульові поранення становили 39,00 %, а у Другій світовій війні на їхню частку припало близько 10,00 % [17, 76, 118]. Найнижчу питому вагу кульових поранень зафіксовано під час Корейської війни – 7,00 %. Відповідно варіює частота вибухових поранень – від 2,00 %, під час війни у Югославії (1991-1992 рр.) до 92,00 %, під час Корейської війни [27, 29, 64, 83, 109].



За даними Fackler, M. (1996) із більш ніж 59 тисяч поранених військовослужбовців США під час збройних конфліктів в Афганістані та Іраку близько 75,00 % отримали поранення внаслідок застосування вибухових пристроїв та боєприпасів [63]. Аналіз даних британського реєстру бойової травми (UK Joint Theater Trauma Registry) показує, що кульові поранення є другою за частотою причиною поранень і зустрічалися у 52,00 % всіх поранень кінцівок у час кампаній в Іраку та Афганістані у 2003 – 2014 р. [104].

У ході бойових дій у Південній Осетії у 2008 р., подібних по багатьом параметрам із війною в Україні, близько 70,00 % поранень були обумовлені застосуванням вибухових боєприпасів [57, 78, 90, 105]. Незважаючи на широкий діапазон даних, поранення, що завдаються вибуховими пристроями та боєприпасами, в даний час видаються переважаючими в структурі ВОП м'яких тканин [1, 8, 67, 103, 122, 125].

Поранення м'яких тканин надзвичайно різноманітні [8, 16, 23, 28, 32, 36]. Виходячи з цього, для практичної діяльності і, особливо при вживанні тих чи інших організаційних та лікувальних заходів, необхідна вичерпна класифікація. Така класифікація запропонована в «Досвіді радянської медицини у Великій Вітчизняній війні 1941 – 1945 рр.», яка і на сьогоднішній день зберігає свою значущість. Всі вогнепальні поранення м'яких тканин поділяють на такі групи:

1. За видом снаряда, що ранить (кульові, осколкові, інші вторинні снаряди).
2. За характером ранового каналу (сліпі, наскрізні, дотичні).
3. За характером ушкоджень тканин (прості «точкові», рвані, рвано-розмозжені, рвано забиті).
4. За глибиною пошкодження тканин (поверхневі, глибокі: з ушкодженням м'язів та сухожилля, з ушкодженням судин, з ушкодженням нервів).
5. За анатомічною локалізацією.



6. За ступенем порушення функції ураженої частини тіла (без порушення функції, з неповним порушенням функції, повним порушенням функції).

7. За кількістю ушкоджень (поодинокі, множинні, комбіновані).

8. З погляду хірургічної тактики: рани м'яких тканин, які не підлягають первинній хірургічній обробці, підлягають первинній хірургічній обробці.

Аналізуючи різні джерела [11, 15, 16, 35, 51, 92, 119], можна припустити, що близько 50,00 % поранених з потоку матимуть пошкодження м'яких тканин кінцівок і ще близько 10,00 % - м'якоткані ушкодження інших локалізацій. Часто таких поранених ототожнюють з легкопораненими, проте не кожен легкопоранений має пошкодження тільки м'яких тканин, а ушкодження м'яких тканин не дозволяє віднести кожного потерпілого в групу легкопоранених.

Поранення м'яких тканин у ряді випадків були вкрай важкими і призводили до значної кількості діагностичних та лікувальних помилок і, як наслідок, до ускладнень, збільшення термінів лікування та реабілітації, а часто й інвалідизації.

За досвідом Великої Вітчизняної війни до строю було повернено 84,20 % поранених з пошкодженнями м'яких тканин верхніх кінцівок та 90,10 % нижніх. Інфекційні ускладнення ВР розвивалися у 8,00 - 26,00 % поранених, що стало причиною смерті 28,00 % постраждалих в армійському і 48,00 % - у фронтовому районі [15, 17, 24, 29]. За даними іноземних авторів загроза життю від інфекційних ускладнень виникає в 20,00 % поранених у м'які тканини [42, 53, 72, 96, 115].

Відсутність чіткого евакуаційного призначення у поранених з бойовими м'якотканними пошкодженнями призвела до того, що 82,10 % постраждалих проходили до 3-х, а 17,50 % - 4 і більше лікувальних установ [8, 15, 16, 67 78]. Прямої відповідності поняттю «легкоранений» у військово-медичній термінології ряду західних країн (США, Великобританія) не існує, і лише на передових етапах медичної евакуації виділяється сортувальна група «уражених з легкими ушкодженнями» [36, 51, 75, 82, 114].



Замість «легкоранених» військово-медична доктрина навіть Великобританії передбачає поняття «медичні поворотні втрати», тобто коли поранені здатні повернутися до строю. Критеріями виділення цієї групи, крім перспективної придатності до військової служби, є також максимальні терміни лікування, встановлені на різних етапах медичної евакуації. У «Посібнику з невідкладної військової хірургії НАТО» (1988 р.) наголошується, що до 30,00 % від числа доставлених з поля бою становлять постраждалі з невеликими та поверхневими ранами, саднами, легкозапалені, легкоконтужені. Від лікарів вимагається вміння своєчасно виділяти цю категорію поранених, оскільки, «що далі в тил буде евакуйовано пораненого, то тривалішим буде лікування і менше бажання повернутися до строю» [8].

Відповідно до військово-медичної доктрини, критеріями направлення хворих до госпіталю легкопоранених є наявність поранення, що не загрожує безпосередньою небезпекою для життя, термін лікування, що не перевищує встановлений для госпіталю легкопоранених, після якого військовослужбовець зможе повернутися до строю [8, 15]. Однак, якщо виходити насамперед із критерію перспективності повернення до строю, то існує група поранених, яка, після отримання спеціалізованої та вичерпної медичної допомоги в лікувальних закладах госпітальної бази, може закінчити лікування без евакуації до тилових госпіталів. До них, насамперед, відносяться поранені з великими та ускладненими ушкодженнями м'яких тканин. В даний час позитивна роль ранньої спеціалізованої допомоги пораненим усіх категорій, у тому числі з пошкодженнями м'яких тканин, не заперечується більшістю військово-медичних фахівців [8, 15, 22, 23]. Однак для вдосконалення існуючої військово-медичної доктрини з етапного лікування поранених, з урахуванням досягнень останніх років, потрібен детальний аналіз бойових ушкоджень різних локалізацій в умовах сучасної війни.

Таким чином, аналіз епідеміології бойових ушкоджень в умовах сучасних локальних військових конфліктів останніх десятиліть свідчить, що частота поранень м'яких тканин не зменшується. Подальше вдосконалення



стрілецької та мінно-вибухової зброї супроводжується підвищенням частоти та посиленням тяжкості поранень, у тому числі і м'яких тканин, і це не зважаючи на наявність сучасних засобів захисту у військовослужбовців. Значна частина поранених має великі та ускладнені, за рахунок пошкодження судин та нервів, поранення. Недостатня увага до цієї групи поранених призводить до значної кількості організаційних, діагностичних та лікувальних помилок і, як наслідок, до ускладнень, збільшення терміну лікування та найчастіше – інвалідизації, що зумовлює актуальність даного дослідження.

1.2 Особливості механо- та патогенезу сучасних ВОП м'яких тканин

Усі дослідники відзначають постійне зростання вражаючих характеристик сучасних озброєнь [12, 13, 16, 23, 107, 119]. Це стосується як стрілецької зброї, так і вибухових боєприпасів, у тому числі саморобних вибухових пристроїв [90, 94, 111]. Питанням ранової балістики присвячена значна кількість публікацій [30, 43, 46, 51, 55, 114, 120, 127].

Широко відомо, що кінетична енергія снаряда, що раниць, визначається, перш за все, його швидкістю [30, 65, 80, 81]. У зв'язку з цим прийнято виділяти низькошвидкісні (швидкість польоту до 750 м/с) та високошвидкісні (зі швидкістю понад 750 м/с) поранення [30, 65, 80, 81]. До низькошвидкісних відносять поранення, що виникають при застосуванні пістолетів, в тому числі травматичних, що має місце в основному у випадках кримінальної травми [30, 65, 80, 81]. Також до цієї категорії можуть бути віднесені деякі рикошетні та осколкові поранення вторинними, третинними та четвертинними агентами, що раниць [30, 65, 80, 81]. Сучасні види табельної стрілецької зброї (автомат Калашнікова АК - 74, штурмова гвинтівка М - 16А2 та інші, які перебувають на озброєнні в арміях різних держав) надають пулі швидкість польоту від 750 до 1200 м/с [13, 30, 80, 81, 121, 143]. До цього слід додати, що форма, розмір та конструкція кулі так само дуже суттєво впливають на тяжкість ушкодження



тканин [19, 50, 151]. Оболонкові кулі малого калібру, що застосовуються в даний час (5,45 – 5,65 мм) при попаданні в тіло втрачають стабільну траєкторію польоту та легко фрагментуються («перекидаються»), що призводить до значного збільшення зони руйнування [13, 30, 80, 81, 101].

Пошкоджуючий ефект високошвидкісних куль обумовлюється не тільки власне розривом тканин за ходом раньового каналу, але й впливом ударної хвилі, хвилі стиснення та формуванням тимчасової пульсуючої порожнини [30, 43, 103, 126]. Наявність останньої надає потужний кавітаційний вплив на навколишні тканини та призводить до їхнього руйнування на значному протязі [30, 41, 43, 46, 65, 84]. Саме через кавітаційний ефект вихідні отвори, як правило, значно перевищують за розміром вхідні [5, 7, 8, 11, 13]. При вогнепальних пораненнях високошвидкісними кулями межі м'язових крововиливів поширюються до 16 см від зони ранового каналу [7, 8, 49, 50]. До цього слід додати, що виникнення зниженого тиску в пульсуючій порожнині призводить до всмоктування в рановий канал (РК) об'єктів зовнішнього середовища, тим самим обумовлює механічне, хімічне та бактеріальне забруднення ВР [2, 10, 42, 116].

Поранення, заподіяні вибуховими пристроями, мають суттєві відмінності від кульових і характеризуються різноманіттям, обумовленим видом і потужністю боеприпасу, відстанню від епіцентру вибуху, умов середовища та рядом інших факторів [30, 65, 81]. Окрему групу представляють поранення, що завдаються протитанковими та протипіхотними мінами [21, 30, 82, 83]. У зарубіжній літературі часто всі поранення внаслідок дії вибухових боеприпасів та пристроїв об'єднуються у категорію «вибухових» (blast injury), оскільки з'ясувати конкретний механізм не завжди вдається [27, 34, 36, 46, 51, 63, 69].

Поряд з безпосереднім пошкодженням, що наноситься осколками, та схожим з кульовими пораненнями, вибухова травма характеризується впливом ударної хвилі, баротравмою, термічним та хімічним пошкоджуючим впливом [51, 55, 59, 65]. Вплив цих вражаючих факторів зумовлює множинний,



поєднаний та комбінований характер поранення [7, 78, 94]. Найбільш характерними поєднаннями пошкоджень внаслідок підриву транспортних засобів на протитанкових мінах є черепно-мозкова, хребтово-спінальна травма та масивні, розім'яті пошкодження м'яких тканин [69, 135, 144].

У вітчизняній практиці серед бойових травм заведено виділяти вогнепальні поранення (кульові та осколкові поранення), мінно-вибухові поранення, вибухові травми [7, 8, 15]. Слід зазначити, що при достатній чіткості представленої класифікації, реальне диференціювання цих категорій не завжди доступно. Наприклад, осколкове поранення завжди є результатом вибуху, а оцінити відстань від епіцентру та рівень впливу ударної хвилі можливо лише в окремих випадках. Така ситуація обумовлює значні відмінності в статистиці, що наводиться дослідниками [22, 34, 63, 92, 121]. Поряд з безпосереднім пошкодженням м'яких тканин велике значення в даний час надається змінам, що відбуваються на регіональному рівні [15]. Прийнято виділяти такі зони ВР – РК канал, зона первинного (травматичного) некрозу, зона молекулярного струсу (вторинного некрозу). Ще в роботах Н.І. Пирогова вказувалося на наявність зони молекулярного струсу по периферії ранового каналу [17].

Відомо, що протяжність зони морфофункціональних змін у м'язах при вогнепальному пораненні може у 3 - 4 рази перевищувати зону первинного некрозу [28, 46, 69, 118, 145]. Провідну роль при цьому відіграють місцеві гемодинамічні зміни – спазм та тромбоз мікроциркуляторного русла та судин малого діаметра [23, 50, 67, 124]. Тканини опиняються у стані гострої ішемії, що запускає «порочне коло» патологічних реакцій – розвиток ацидозу, інтерстиціальний набряк, вторинний тромбоз мікроциркуляторного русла з блокадою шляхів відтоку, що зрештою може призводити до розвитку компартмент-синдрому та розширення зони вторинного некрозу [29, 43, 67, 90]. Саме ця зона є основним джерелом гнійно-некротичних ускладнень ВР [10, 72, 115]. У зв'язку з цим боротьба з локальними ішемічними ураженнями тканин шляхом медикаментозної терапії та декомпресивної фасціотомії є, на



думку більшості фахівців, одним з найважливіших елементів лікування вогнепальних поранень [49, 50, 69, 75]. Водночас слід зазначити, що якщо мікроциркуляторні порушення в зоні молекулярного струсу вивчені досить докладно, досліджень спрямованих на оцінку стану регіонарної гемодинаміки в кінцівці при вогнепальних пораненнях у доступній літературі майже не представлено. В окремих публікаціях зазначається, що протягом перших трьох днів спостерігається вазоконстрикція на рівні всіх (артеріального, венозного, лімфатичного та мікроциркуляторного) ланок системи регіонарного кровообігу [23, 82, 83, 89, 102, 148]. Переважно досліджувалися проблеми пошкодження магістральних судин, частота яких може становити 10,00 – 40,00 % у структурі вогнепальних поранень кінцівок [23].

Підсумовуючи наведені літературні дані, можна констатувати, що сучасні ВОП м'яких тканин характеризуються складним комплексом шкідливих впливів, місцевих та системних патологічних та адаптаційно-репаративних реакцій, які визначають високий ризик розвитку різноманітних ускладнень. Подальше вивчення та уточнення особливостей зазначених процесів з позиції пошуку шляхів зниження ризику розвитку локальних ранових ускладнень в умовах військового конфлікту в Україні є актуальним.

1.3 Еволюція загальних принципів організації та тактики надання допомоги хворим з ВОП м'яких тканин

Поступовий перехід від холодної зброї до вогнепальної, починаючи з XIV століття, поставив і продовжує ставити перед медичною наукою та практичною хірургією все нові і складніші завдання, відмінні від проблем лікування механічної травми мирного часу [15]. Принципи лікування бойових пошкоджень зазнають численних змін і вдосконалень щодо поглиблення знань та розуміння механізмів бойових поранень, відповідних реакцій організму та вдосконалення методів діагностики та лікування [94]. Не зупиняючись на загальновідомих етапах розвитку навчання про ВР в період XIV - XIX століть,



слід зазначити, що сучасні концепції військово-польової хірургії в цілому, та лікування вогнепальних пошкоджень кінцівок зокрема, починають формуватися в ХІХ столітті і набувають значного прогресу в ході двох світових війн. До найбільш значущих досягнень можна віднести формування цілісної концепції пато- та морфогенезу вогнепальної травми, розробку та обґрунтування організаційних принципів сортування та етапного лікування поранених, усвідомлення значення та розробку принципів та методів первинної хірургічної обробки ВР [17].

Тактика лікування ВОП м'яких тканин, та інших видів бойової травми, багато в чому визначається рівнем матеріально-технічного та кадрового забезпечення системи військової та цивільної охорони здоров'я на конкретному театрі військових дій, умовами їх функціонування, активністю та характером бойових дій, логістикою військово-медичної евакуації, можливостями медико-соціальної реабілітації поранених та багатьма іншими факторами. З цієї точки зору слід звернути увагу на еволюцію підходів до організації медичної допомоги пораненим. Якщо до ХІХ століття медична допомога надавалась після завершення битви, то з виникненням масових армій та різким зростанням військово-соціальної значимості втрат медична допомога починає надаватись на полі бою [17, 63, 76]. Починаючи з ХІХ століття, створюються принципи медичного сортування – черговість надання невідкладної допомоги пораненим.

Вперше система медичного сортування формується Д.Ж. Ларреєм (Dominique-Jean Larrey) (1766-1842) [17]. Її подальший розвиток належить Н.І. Пирогову [17, 57, 136]. Сучасні системи сортування поранених у результаті бойових дій та постраждалих при аваріях та катастрофах мирного часу практично мало різняться між собою. Їх основу становлять оцінка життєвих функцій (дихання, гемодинаміки, свідомості) та оцінка обсягу локальних ушкоджень.

Для оцінки тяжкості стану поранених застосовуються різні шкали бальної оцінки – Glasgow, ISS (Index Severity Score), AIS, NISS та багато інших



[81, 82, 92]. Система AIS (Abbreviated injury Score) була запропонована у 1971 р. Keller W.K. та ін. і стала однією з перших спроб формалізувати опис ушкоджень цифровими індексами на основі експертних оцінок. Початково вона призначалася з метою оцінки ізольованих ушкоджень. Це стало її основним недоліком, незважаючи на численні доповнення та корективи, внесені протягом наступних 20 років. У 1974 р. S.P. Baker запропонував модифікацію AIS для множинних (до 3 областей) ушкоджень – ISS. Шапошников Ю.Г. (1990) вказує на суттєві недоліки даної системи – суб'єктивізм, монокритеріальність, високий рівень неврахованих ушкоджень. Значною мірою ці недоліки характерні й у системи NISS [81, 105, 118]. Для цілей медичного сортування на місці травми найбільше поширення набули Glasgow Scale (GS) та Trauma Index (TI). Головне завдання, яке вирішується зазначеними шкалами - визначення черговості та рівня лікувального закладу, куди слід доставити постраждалого. Не вдаючись у детальний аналіз зазначених шкал та їх численних модифікацій, можна погодитись з думкою Гуманенка Є.К. «що тепер час немає єдиної системи оцінки тяжкості травм, що має властивості наступності та послідовності при наданні медичної допомоги та лікуванні постраждалих з тяжкими травмами і тим більше – вогнепальними пораненнями».

Не зупиняючись на питаннях першої медичної допомоги, які не входять у завдання даної роботи, слід виділити ключові ланки спеціалізованого лікування, що визначають результат перебігу ВОП м'яких тканин.

Основними завданнями лікування є боротьба із життєзагрозливими порушеннями, попередження та лікування інфекційно-гнійних ускладнень, відновлення анатомічної цілісності кінцівки, відновлення функції та соціально-трудова реабілітація поранених.

У комплексі заходів, спрямованих на боротьбу з гнійно-інфекційними ускладненнями, центральне місце відводиться первинній хірургічній обробці (ПХО) [10, 116]. Основні досягнення у цьому питанні можна віднести до ХХ століття, коли на досвіді двох світових війн сформувалася класична концепція



радикальної ПХО ВР [17, 27]. Основні її елементи включають розтин, радикальне висічення некротизованих і сумнівно життєздатних тканин (переважно пошкоджених м'язів), видалення вільно лежачих кісткових фрагментів, ретельний гемостаз, фізико-хімічну обробку, широке дренивання [1, 144]. Накладення первинного шва на ВР в час Великої Вітчизняної війни було заборонено інструктивними документами [8, 15, 76]. Критеріями визначення життєздатності тканин вважаються клінічні ознаки - колір, скоротливість, кровоточивість, структура [18, 20, 36, 138]. Були встановлені показання до проведенню ПХО: за наявності великих ран м'яких тканин, магістральних судин; за наявності точкових ран у проекції магістральних судин, що супроводжуються наростанням гематоми та порушенням периферичного кровообігу; при розвитку ранніх інфекційних ускладнень ВР. До протипоказань віднесено такі види поранень: за наявності множинних точкових та більших ран (не містять сторонніх тіл), які не супроводжуються наростанням гематоми та порушенням периферичного кровообігу;

У роки Великої Вітчизняної війни ВР не піддавалися хірургічній обробці у 30,00 – 40,00 % випадків. У ході сучасних військових конфліктів ПХО була не показана у 21,00 % поранених з вогнепальними переломами кісток кінцівок та у 48,00 % поранених із пошкодженнями м'яких тканин [12, 15, 22].

У другій половині ХХ століття в арсенал військово-польової хірургії широко входять інфузійно-трансфузійна та антибактеріальна терапія, реконструктивно-відновлювальні втручання на магістральних судинах та периферичних нервах, численні види різноманітних пластичних операцій [17].

Перший досвід широкого застосування первинних відновлювальних втручань на магістральних артеріях при вогнепальних пораненнях накопичується в ході Корейської, а потім В'єтнамської війн [51, 55, 109]. Це дозволило суттєво зменшити кількість ампутацій кінцівок у зв'язку з розвитком гострої ішемії

Величезний вплив на зміну тактики лікування ВОП м'яких тканин, зробило розвиток антибактеріальної профілактики та терапії [116, 140].



Широке застосування антибіотиків зумовило зниження ризику розвитку інфекційних ускладнень вогнепальної травми та сформувало думку про можливість первинного закриття рани у певних умовах [41, 53, 72]. Накопичений досвід успішного виконання первинних відновлювальних операцій при вогнепальних осколкових ушкодженнях визначив зміни у загальних підходах до лікуванню відкритих поранень не лише у військовій, а й цивільній медицині.

Однак лавиноподібне наростання вражаючих характеристик боєприпасів і озброєнь, що безперервно вдосконалюються, призводить до того, що верифікація обсягу та протяг пошкодження тканин доступними методами стає дедалі сумнівнішими, а радикальна первинна хірургічна обробка ставить хірурга перед створенням великого дефекту м'яких тканин [13, 16, 22, 78]. Більш того, множинний, поєднаний та комбінований характер сучасних бойових ушкоджень зумовлює високий ризик виконання первинної реконструктивної операції [49, 67, 78]. Ці обставини визначають формування нової зберігаючої концепції первинної хірургічної обробки («damage control»), яка передбачає висічення безумовно нежиттєздатних тканин та збереження тканин «сумнівною життєздатності», створення умов відновлення мікроциркуляції у зоні поранення шляхом хірургічної декомпресії та медикаментозної підтримки.

Найважливішим елементом даної тактики є система програмованих повторних хірургічних обробок - фактично хірургічного контролю стану рани та етапної некректомії [15, 16, 57]. Як показання до застосування даного підходу розглядаються в першу чергу важкі поєднані, комбіновані та множинні поранення.

Таким чином, формується два види ПХО ВОП м'яких тканин – радикальна та зберігаюча. Багато дослідників зазначають, що «надлишковий радикалізм» ПХО повинен розглядатися як тактична помилка, що веде до тяжких анатомо-функціональних наслідків [8, 15, 22, 57, 95]. Інші автори наполягають на проведенні радикальної ПХО з тотальним висіченням



нежиттєздатних м'яких тканин [32, 43, 51]. Закономірно виникають питання про метод вибору того чи іншого варіанта ПХО, обсяг видалених тканин, способи та терміни закриття рани [89, 92, 101]. Слід зазначити, що загальноприйнятої думки щодо цих питань не існує. Фактично, в даний час, як і багато десятиліть тому, визначення обсягу та тактики ПХО базується виключно на суб'єктивній думці хірурга, його досвіді та кваліфікації.

Численні спроби розробки об'єктивних інструментальних критеріїв оцінки життєздатності тканин у рані хоч і показують обнадійливі результати, але поки не знайшли широкого застосування в повсякденній клінічній практиці [78, 111, 141]. Причиною тому є динамічні процеси, що відбуваються в рані та залежать від багатьох умов, насамперед – показників системної та регіонарної гемодинаміки. У перші години від моменту поранення рівень перфузії м'язів у зоні молекулярного струсу може дуже значно коливатися, що неминуче позначатиметься на клінічних та інструментальних ознаках. Це є аргументом на користь більш стриманого ставлення до висічення м'язів «сумнівної життєздатності».

Проте проблема об'єктивного вибору тактики ПХО продовжує залишатись актуальною. Незважаючи на широку варіабельність вогнепальних поранень необхідно прагнути можливої уніфікації тактики первинної оперативної допомоги залежно від об'єктивних характеристик тяжкості стану та ушкодження.

Поряд з ПХО, важливе значення у запобіганні та лікуванні інфекційногнійних ускладнень відводиться антибіотикопрофілактиці та антибіотикотерапії [26, 115, 116, 140]. Склад мікрофлори ВР описаний у значній кількості публікацій [42, 53, 72, 96]. Показано, що він значною мірою залежить від кліматичних та географічних умов конкретного театру бойових дій [2]. У зв'язку з цим вивчення мікробної контамінованості ран під час кожного окремого конфлікту має важливе значення. Відомо, що в період світових воєн рани були часто забруднені анаеробною флорою, що призводило до високого рівня розвитку анаеробної інфекції [53]. Сучасні військові



конфлікти не супроводжуються високим рівнем анаеробного забруднення ран [53, 72, 96]. У більшості публікацій зазначається переважання сапрофітної мікрофлори низької патогенності [2, 116]. Можливо, це пов'язано з характером ведення бойових дій. На зміну позиційної війни, коли військовослужбовці тривалий час знаходяться в антисанітарних умовах в окопах, де створюються сприятливі умови для анаеробної мікрофлори, прийшов динамічний характер ведення бойових дій. Набагато серйознішу проблему представляє вторинне інфікування ран госпітальною антибіотикорезистентною флорою у лікувальних установах [41]. Очевидно, що середовищем для розвитку інфекції ран є некротизовані тканини [26, 41, 140]. Зміна мікробного пейзажу ран зазвичай спостерігається на 7 - 10 добу [2, 26, 72]. Певну роль у цьому процесі грає бактеріальна транслокація [2]. Відповідно, можна припустити, що антибіотикопрофілактика не надає вирішального попередження інфекційних ранових ускладнень. Це підтверджують дослідження, що демонструють відсутність кореляції між видом первинної антибіотикотерапії та частотою розвитку інфекційних ускладнень ВОП [2, 10, 26, 53, 96].

Використання системи хірургічного контролю пошкоджень висуває на перший план ряд нових проблем – способи кондиціонування рани, оптимальні терміни та методи їх закриття [13, 22, 51, 55, 69]. В останні десятиліття як найбільш ефективний метод кондиціонування рани використовується терапія субатмосферним негативним тиском (NPWT – лікування ран негативним тиском, VAC – Vacuum Assisted Care – лікування допоміжним негативним тиском) [22]. За даними американських дослідників частота її застосування в 51 контингент американських військ в Іраку досягає 90,00 % [34, 63]. В якості оптимальних термінів остаточного закриття вогнепальних дефектів м'яких тканин розглядаються 7 - 21 доба з моменту поранення [34, 46, 109]. Ряд дослідників зазначають, що застосування терапії негативним тиском може супроводжуватися низкою ускладнень, насамперед геморагічних [22, 64]. До переваг терапії негативним тиском належать ізоляція рани від довкілля, стимуляція ангіогенезу, забезпечення адекватного відтоку ранового ексудату



[22, 127, 138]. Ряд авторів наголошують на можливості використання не спеціалізованих пристроїв, а стандартного обладнання в умовах обмежених матеріально-технічних ресурсів [104]. Вважається, що оптимальним терміном початку лікування даним методом є третя доба від моменту поранення, коли вже відсутній ризик геморагічних ускладнень [22]. У вітчизняних публікаціях досвід використання терапії негативним тиском за умов військових конфліктів відображено недостатньо.

Продовжуються інтенсивні дослідження, направлені на створення нових видів перев'язувальних матеріалів [4, 60, 73]. Сучасний підхід до місцевого лікування рани полягає у створенні оптимального для загоєння середовища, максимально наближеного до природнього неускладненого перебігу ранового процесу [8]. Місцеве аплікаційне застосування антисептиків та антибіотиків виявляється малоефективним [4, 18]. Так само, переконливо не доведено ефективність локальних стимуляторів репаративного процесу (метилурацилу, нуклеїнату натрію та ін.) [28, 34, 92]. В даний час сформульовано вимоги до сучасних перев'язувальних матеріалів: атравматичність, здатність підтримки помірно вологого середовища в рані, здатність абсорбції ексудату, бар'єрні властивості, що дозволяють ізолювати рану від приєднання повітряно-крапельної інфекції, можливість забезпечення газообміну рани та навколишнього середовища [13, 14, 40].

Очевидно, що на різній стадії ранового процесу ті чи інші характеристики набувають більшого значення. Можна сказати, що не існує єдиного універсального засобу для лікування ран. Вибір перев'язувального матеріалу визначається багатьма факторами – стадією ранового процесу, локальною характеристикою рани, станом пацієнта та іншими [43, 49, 50]. В даний час розроблено та застосовується велике число перев'язувальних засобів, що мають різноманітні характеристики та призначених для використання у різних фазах ранового процесу [43, 46, 139]. Певні перспективи пов'язані з розробкою та впровадженням біоінженерних продуктів, що дозволяють відновлювати пошкодження шкірних покривів [97,



98, 106]. Однак ці методи через високу вартість поки не знаходять широкого застосування у практиці військово-польової хірургії [15, 16].

Первинне закриття вогнепальних ранових дефектів неможливо унаслідок особливостей вогнепального ушкодження, тяжкості загального стану поранених, медико-тактичних обставин [8, 15, 146, 151]. У зв'язку з цим пластичне закриття бойових ранових дефектів виконується у відстроченому порядку. Незважаючи на значний досвід із закриття вогнепальних дефектів кінцівок продовжуються дискусії про переваги, недоліки та доцільності використання різних хірургічних технологій, у тому числі пластики осьовими клаптями, що кровопостачаються [4, 21, 48, 54]. В умовах локальних військових конфліктів за умов обмежених матеріально-технічних можливостей виконання реконструктивно-пластичних втручань дане питання набуває особливого значення. Переважна більшість дослідників розглядають пластичні операції як спеціалізовані втручань, які мають проводитися у тилових госпіталях [15, 52, 85]. Найбільшою мірою це стосується вільної мікрохірургічної аутотрансплантації складних комплексів тканин [38, 59, 151]. Певну альтернативу такому підходу можуть скласти варіанти пластики локальними. клаптями, кровопостачальними гілками магістральних судин, перфорантними судинами та судинами, що супроводжують шкірні нерви [94, 102, 103].

Ця проблема продовжує залишатися предметом подальших досліджень [49, 50, 60, 67, 75, 107, 119, 152].

1.4 Застосування PRP у різних сферах медицини

Відомо, що використання власної крові для лікування різних захворювань почалося в давнину, тобто з моменту зародження медицини. На даний момент використання PRP є одним з успішних напрямків тканинної інженерії та клітинної терапії в медицині. В еволюції термінології зустрічається безліч різних варіантів назв PRP як кінцевого продукту. Якщо



тракувати термін дослівно, то PRP (синоніми: багата на тромбоцити плазма, тромбоцитний концентрат, тромбоцитний гель) – це плазма, концентрація тромбоцитів якої перевищує нормальне фізіологічне значення [26, 31, 37, 56].

У нормі кількість тромбоцитів у крові знаходиться в межах 150-350 тис./мкл та в середньому становить 200 тис./мкл. Дослідження показали, що клінічний ефект PRP слід очікувати, якщо концентрація тромбоцитів у ній дорівнює 1000000/мкл. При меншій концентрації стимулюючий вплив на регенераційні процеси в тканинах не проявляється, водночас час досі не було доведено, що збільшення концентрації тромбоцитів більш ніж 1000000/мкл призводить до подальшого прискорення регенерації. Тому у клінічних дослідженнях збагаченою тромбоцитами називають плазму, концентрація тромбоцитів у якій не менше 1000000/мкл [33, 39, 47, 61, 68, 74].

PRP завдяки своєму складу є потужним інструментом для стимуляції загоєння тканин і гемостазу. Вона містить компоненти, що сприяють формуванню плазмового згустку, а також тромбоцитарні фактори росту, які активують процеси відновлення. Крім того, PRP включає адгезивні молекули та цитокіни, які відіграють важливу роль у репаративних і анаболічних процесах у пошкоджених тканинах, забезпечуючи протизапальний ефект. З альфа-гранул тромбоцитів вивільняються важливі фактори росту, такі як PDGF (тромбоцитарний фактор росту), TGF- β (трансформуючий фактор росту), EGF (фактор росту епітелію) і VEGF (фактор росту ендотелію судин). PDGF стимулює відновлення сполучної тканини, включаючи регенерацію кісткових структур, та демонструє високу мітогенну й ангіогенну активність. TGF- β регулює хемотаксис і проліферацію клітин, що беруть участь у відновленні, та сприяє утворенню колагенової матриці. EGF і VEGF забезпечують ангіогенез та сприяють клітинному розмноженню [26, 33, 37, 74, 77, 86, 91].

Адгезивні молекули PRP, такі як фібрин, фібронектин і вітронектин, відіграють ключову роль у міграції клітин, їхній адгезії та стимуляції синтезу колагену. Унікальність PRP полягає в оптимальному співвідношенні факторів



росту, що забезпечує її високу ефективність порівняно з іншими терапевтичними методами [62, 66, 70, 71, 79, 87].

Утворення первинного тромбоцитарного згустку супроводжується активацією та дегрануляцією тромбоцитів, при цьому протягом години секретується близько 70% факторів зростання з піком секреції у перші 10 хвилин [87, 88, 93, 100]. Оскільки PRP є похідним власної крові пацієнта, її використання не пов'язане з ризиком парентеральної передачі інфекцій, таких як ВІЛ чи гепатит. Застосування PRP не викликає гіперпластичних процесів, канцерогенезу або росту пухлин, тому що фактори росту впливають на рецептори, розташовані в клітинній мембрані, а не в ядрі клітини. Вторинні посередники факторів росту ініціюють нормальну експресію генів, а не патологічну, яка є основою розвитку пухлин. Чинники зростання є мутагенами і блокують механізми зворотний зв'язок процесів репарації і регенерації тканин [58, 61, 68, 1008, 112].

Для отримання PRP можна користуватися як спеціально розробленим для цієї мети медичним обладнанням (наприклад, GPS III Platelet Separation Sistem, ACP Double Syringe Sistem та ін.), так і звичайною лабораторною центрифугою, у програму якої можуть бути закладені відповідні параметри – швидкість обертання ротора та час центрифугування [31, 33, 56, 60, 110, 117]. Існують дві основні методики отримання PRP: двоетапне та одноетапне центрифугування крові [37, 39, 47, 70, 87, 99]. Експериментальні дослідження показали, що використання процедури подвійного центрифугування дозволяє отримувати PRP з більшою концентрацією тромбоцитів у порівнянні з одноетапною процедурою. Однак подвійне центрифугування пов'язане з більш вираженим пошкодженням ультраструктури тромбоцитів [62, 74, 93, 106, 113].

Існують думки дослідників, що багато параметрів отримання PRP, такі як кількість оборотів і тривалість центрифугування, вибиралися емпірично і оцінити їх результати об'єктивно порівняно з іншими неможливо [26, 39, 74, 128]. Ряд авторів визначили, що концентрація тромбоцитів у PRP корелювала з кількістю тромбоцитів у цілісній крові донора [129, 131, 134, 137] Однак



будь-якої статистично значущої кореляції між кількістю тромбоцитів у PRP та цільної крові донора виявлено не було.

В даний час існує проста класифікація, заснована на характеристиці молекул фібрину та вмісту клітин (головним чином лейкоцитів), в якій виділяють 4 основні групи: 1) чиста збагачена тромбоцитарна плазма (P-PRP); 2) збагачена тромбоцитами та лейкоцитами плазма (L-PRP); 3) чистий збагачений тромбоцитами фібрину (P-PRF); 4) збагачений тромбоцитами та лейкоцитами фібрин (L-PRF). Ці 4 групи мають різні способи одержання, механізми дії, відповідні галузі застосування [56, 58, 62, 66, 70, 71, 73].

За клінічними даними, було виявлено, вплив статі обстежуваних на концентрацію тромбоцитів. Вплив віку не виявлено. При використанні PRP у багатьох дослідників виникла дискусія про можливий вплив її клітинного складу. Так, деякі автори стверджують, що при ін'єкційному введенні PRP присутність лейкоцитів може негативно впливати на клінічні наслідки через ризик стимуляції запального процесу [45,47, 93, 123]. Інші автори оскаржують цей погляд і говорять про вироблення протибольових медіаторів та дію лейкоцитів з природною протизапальною здатністю, як регулятора процесу загоєння [68, 74, 130, 133, 147].

Вперше PRP була використана в 1987 [70, 132] для зменшення крововтрати під час кардіохірургічних втручань. На сьогоднішній день PRP знайшла застосування у багатьох галузях медицини. Велика кількість досліджень з використанням PRP проведена в області щелепно-лицьової хірургії при відновленні альвеолярного відростка щелепи [4, 33, 150]. PRP застосовують при лікуванні довготривалих та в'ялогранулюючих інфікованих шкірних ран [58, 70, 88], трофічних виразок [106, 133], діабетичної стопи [39, 77, 112].

Найбільше застосування PRP знайшла у стоматологічній імплантології [86, 87]. Так, за рахунок застосування PRP для кісткової пластики і профілактики атрофії щелеп перед дентальною імплантацією, автори домоглися формування кісткової тканини в ранні терміни, поєднанні з



трансплантацією аутологічної кістки та різними остеозаміщувальними матеріалами [147].

Одним з основних механізмів регенерації є посилення кровопостачання у тканинах за рахунок стимуляції ангиогенезу при руйнуванні тромбоцитів та виділенні ними факторів росту. У PRP ці поліпептидні чинники зростання перебувають у біологічно визначених співвідношеннях.

У щелепно-лицьовій реконструктивній медицині успішно використовують гель з тромбоцитарної аутоплазми, а також L-PRF мембрани, у тому числі у дітей з вродженими ущелинами верхньої губи та піднебіння [47, 62, 88, 113].

Плазма, збагачена тромбоцитами, знайшла широке застосування в пародонтології [99, 117]. Описано ін'єкційний метод локальної стимуляції регенеративних процесів із застосуванням PRP, отриманий після центрифугування у пробірках Plasmolifting TM. У ході дослідження доведено регенераційні властивості PRP у вигляді зниження ступеня запалення, зменшення кількості запально-клітинних інфільтратів та запальних клітин у вогнищі запалення тканин ясен [155, 156].

Численні дослідження, спрямовані на вивчення ефективності використання PRP у серцево-судинній хірургії, довели її позитивний вплив у пацієнтів після кардіохірургічних операцій. Реінфузія аутологічної PRP покращує гемостаз після штучного кровообігу, може дозволити знизити крововтрату, проводити операцію без переливання гомологічної крові, а також усунути ряд гематологічних порушень [108, 142, 147].

Результати клінічних досліджень в абдомінальній хірургії підтвердили ефективність клею з високим вмістом фібрину при пластиці за Ліхтенштейном у пацієнтів з коагулопатіями на фоні захворювань печінки [157].

Отримані результати експериментального гістологічного дослідження структурно-функціональної організації при загоєнні асептичних ран м'яких тканин на фоні застосування PRP показали, що даний метод лікування



стимулює процеси колагенезації, епідермізації, васкуляризації, відбувається швидке формування рубця [26, 31, 37, 39, 47, 60, 71].

У практиці успішно застосовують PRP при хірургічних та консервативних видах лікування запальних захворювань суглобів [74, 79, 93, 110]. На штучно створеній моделі остеоартрозу колінного суглоба у щурів застосовували внутрішньосуглобове введення тромбоцитарного гелю, а також у роботах з лікування травм м'яких тканин опорно-рухового апарату (надрид зв'язок, м'язів, сухожиль, тендопатій) використання PRP у вигляді основної терапії, після хірургічного втручання, не надало бажаної ефективності та піддалася сумніву.

На думку Dadgostar H., із співавт. (2021) спостерігаються достовірні покращення функціонального стану колінних суглобів при локальному застосуванні PRP у пацієнтів з гонартрозом з початковими проявами остеоартрозу. При типовому гонартрозі II-III стадій, підтверджених рентгенологічно, PRP надає короточасний позитивний вплив лише в перший місяць спостережень, тоді як при тяжкому гонартрозі, ускладненому синовітом, лікування неефективне [56].

Інтраартикулярне введення PRP в експериментальній моделі дефекту суглобової поверхні колінного суглоба на кроликах стимулює регенерацію гіалінового хряща, покращуючи як якісні, так і кількісні його характеристики [56, 58, 79, 133].

Особливого інтересу набуває питання використання кінцевих продуктів PRP в естетичній пластичній хірургії [100, 106, 110, 117].

Є публікації використання PRP в оториноларингології для стимуляції регенерації барабанної перетинки при невеликих дефектах і після тимпанопластики [131, 132, 134]. Використання PRP для герметизації простору навколо протеза при поршневій стапедопластиці зменшує ризик розвитку сенсоневральної приглухуватості порівняно з використанням жирової клітковини або вільним положенням протеза. Водночас зменшується



ймовірність появи та інтенсивність вушного шуму після поршневої стапедопластики [147, 150, 155].

На основі проведених досліджень пацієнтів з хронічним гнійним середнім отитом із застосуванням PRP при одночасному проведенні сануючої операції та тимпаноластики в якості опори для неотимпанального трансплантату відзначалося швидше загоєння післяопераційної порожнини, відновлення слуху, а також застосування PRP попереджає виникнення перфорацій перетинки та розвиток спайкового процесу у новосформованій барабанній порожнині [88, 91, 99, 106].

В результаті експериментального вивчення функціонального стану звукопровідної системи середнього вуха та морфологічних змін у барабанній порожнині після заповнення її PRP у 6 свиней визначено збереження вентиляційної функції слухової труби, повна елімінація згустку з барабанної порожнини, без утворення рубців та спайок [25, 117, 142].

Облітерація лобової пазухи за допомогою трансплантату великогомілкової кістки та введення PRP після промивання та кюретажу пазухи може бути ефективним методом лікування хронічного остеомієліту лобової пазухи [58, 62, 68, 73].

Використання фібринового клею ефективніше, ніж тампонада порожнини носа гемостатичною губкою, а також застосування хімічної та діатермокоагуляції у пацієнтів з носовою кровотечею [45, 47, 74, 142].

Однак, при застосуванні PRP після ендоназальних ендоскопічних хірургічних втручань жодного сприятливого впливу не виявлено, дослідження було припинено достроково [33, 132].

Виконані у 257 пацієнтів ринопластичні та септопластичні операції з використанням білково-тромбоцитарних пакунків із PRP показали їхню суттєву перевагу над іншими покривними матеріалами [150].

Місцеве застосування PRP після тонзилектомії дозволяє суттєво знизити ймовірність післяопераційної кровотечі, зменшує інтенсивність больових



відчуттів у глотці, а також знижує бактеріальну забрудненість ранової поверхні в глотці, прискорюючи процес регенерації тканин [112].

Таким чином, PRP є новою біотехнологією у клінічній практиці. Безпека та ефективність її використання широко освітлені у літературі, але залишається багато невирішених питань. З аналізу наукових публікацій новим кроком, з біологічного погляду, необхідна характеристика клітинного складу кінцевого продукту (наявність лейкоцитів, кількість тромбоцитів та інших.), які можуть проводити процес регенерації тканин. Враховуючи вплив PRP на прискорення колагенізації та епіталізації при ранах м'яких тканин в цивільній практиці, залишається актуальним питання використання PRP для лікування ВОП м'яких тканин у військовий час. Незважаючи на значну кількість досліджень, більшість з них мають ретроспективний характер, характеризуються невеликими за кількістю групами, відсутністю в ряді випадків контрольних груп. Тому існує необхідність подальшої розробки способів використання PRP та вивчення результатів їх клінічного застосування.

Резюме

Аналіз тенденцій розвитку сучасних підходів до вирішення зазначених проблем показав, що вогнепальні осколкові поранення м'яких тканин продовжують залишатися найчастішою категорією бойових травм. Удосконалення озброєнь та боєприпасів призводить до неухильно зростаючої тяжкості пошкоджень, що супроводжуються високим ризиком розвитку ускладнень. Спеціалізована хірургічна допомога цій групі поранених вимагає комплексного підходу та використання складних і часом дорогих сучасних технологій лікування. На зміну концепції радикального первинно-відновного втручання приходить щадний підхід, спрямований на послідовне патогенетично обґрунтоване етапне відновлення анатомії та функції пошкодженої кінцівки. Найбільш проблемними залишаються питання



5440740501645585

об'єктивізації диференційованих показань до застосування різних методик первинної хірургічної обробки, лікування ран, у тому числі закриття глибоких дефектів, профілактики ранової інфекції, оптимізації репаративних процесів. В умовах надання первинної спеціалізованої допомоги у цивільних лікувальних установах під час збройних конфліктів виникають специфічні, відмінні від системи військової медицини, обставини, що потребують окремої адаптації. Пошуку шляхів вирішення зазначених проблем присвячено це дослідження.



РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика груп спостереження

Матеріалом для дослідження є результати обстеження і лікування 120 пацієнтів з вогнепальними сліпими осколковими пораненнями м'яких тканин, які проходили лікування у хірургічному стаціонарі КНП «Міська лікарня №7» ЗМР, м. Запоріжжя в період з 2022 по 2024 рік.

Критеріями включення були: вік від 18 до 60 років, осколкові сліпі або дотичні вогнепально осколкові поранення м'яких тканин передпліччя, плеча, стегна, задньої поверхні гомілки, передньої черевної стінки, передньої поверхні грудної клітини, непроникаючий характер ушкодження, відсутність ушкодження магістральних судин та великих нервових стовбурів, кісткових структур, суглобів, великі дефекти м'яких тканин, згода на участь у дослідженні.

Критерії не включення: вік до 18 та старше 60 років, наявність супутньої онкологічної патології, діагноз осколкове поранення м'яких тканин кисті, стопи та лицьового черепа, інкурабельні хворі, пацієнти з множинними або комбінованими пораненнями, наскрізні поранення визначених зон, наявність уламків, сторонніх тіл, інфікованні рани відмова від участі в дослідженні, участь у інших клінічних дослідженнях.

У основу дисертаційної роботи покладено результати власних спостережень оперативного лікування, клінічних, інструментальних та лабораторно – біохімічних і спеціальних методів дослідження хворих.

Всі пацієнти були розподілені на дві групи. Групу порівняння склали 60 (50,00 %) пацієнтів доставлених до хірургічного стаціонару КНП «Міська лікарня №7» ЗМР, які в свою чергу розподілені на дві підгрупи. Підгрупа А – 30 (25,00 %) пацієнтів, яким виконана первинна хірургічна обробка на 2 етапі медичної евакуації та доставлених до стаціонару з накладеними первинно-



відтермінованими швами ($6,00 \pm 1,20$ добу) яким продовжено консервативну терапії та щоденні перев'язки. Підгрупа В - 30 (25,00 %) пацієнтів, яким на $12,00 \pm 3,20$ добу було накладено ранні вторинні шви (РВШ) та продовжено консервативне лікування і щоденні перев'язки згідно з чинними стандартами лікування вогнепальних поранень

В основну групу увійшло 60 (50,00 %) поранених прооперованих на III етапі медичної евакуації, модифікація місцевого лікування яких полягала у комбінації накладанням швів з введенням PRP в рану. Основна група також розподілена на дві підгрупи. Підгрупа С - 30 (25,00 %) поранених модифікація місцевого лікування яких полягала у комбінації накладанням первинно-відтермінованих швів (ПВШ) на $2,00 \pm 1,30$ добу з моменту госпіталізації та введення PRP в рану. Підгрупа D - 30 (25,00 %) пацієнтів, у яких місцеve лікування було модифіковано шляхом поєднання накладання ранніх вторинних швів (РВШ) на $12,00 \pm 2,40$ добу з моменту госпіталізації та введення PRP в рану, рис. 2.1.

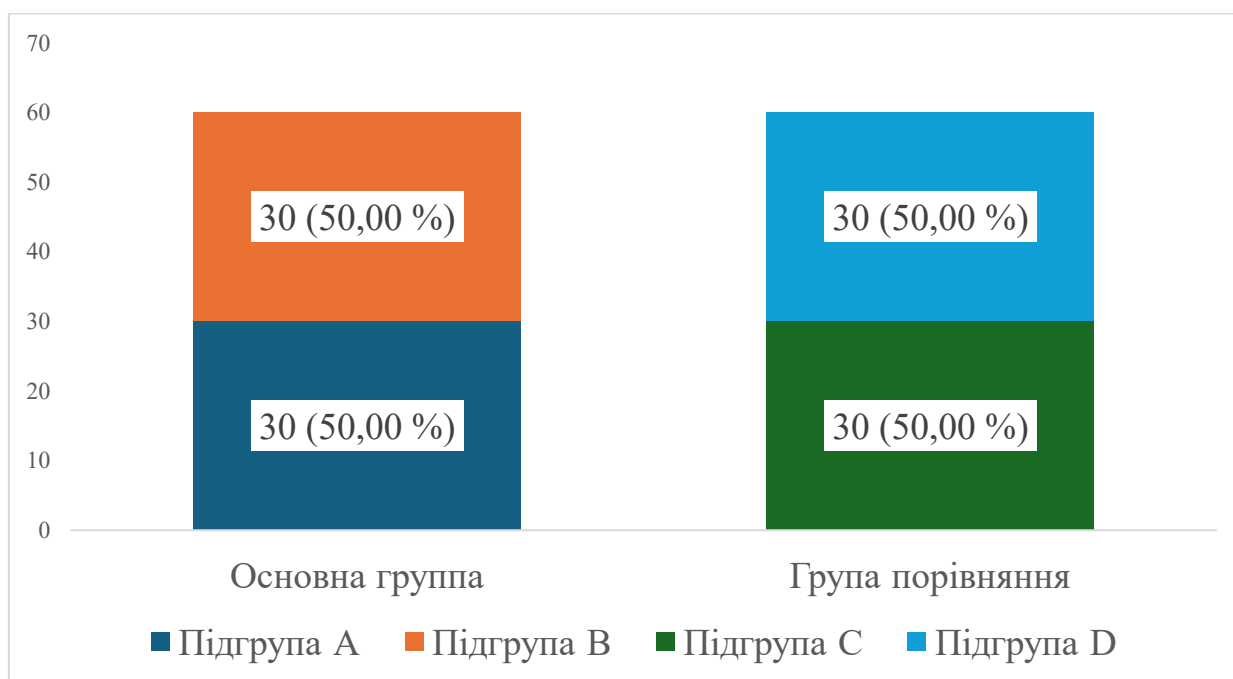


Рисунок 2.1 – Розподіл пацієнтів за підгрупами (n = 120).

Всі поранені в основній групі та групі порівняння були чоловічої статі.



Середній вік у групі порівняння був $34,80 \pm 3,60$ років, в основній $33,60 \pm 3,30$ років, $U = 380,0$; $p = 0,7895$. Особи активного працездатного віку (18 - 49 років) - 120 пацієнтів, табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Розподіл поранених досліджуваних груп за віком (n = 120)

Вік (років)	Основна група, n = 60		Група порівняння, n = 60		Всього, n = 120	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
18-44	53	88,33	49	81,67	102	85,00
45-59	7	11,67	11	18,33	18	15,00

Усі 120 (100,0 %) пацієнтів були госпіталізовані в ургентному порядку на третій етап медичної евакуації та проліковані згідно стандартних протоколів лікування даної патології на третьому етапі медичної евакуації.

За характером ушкоджень групи спостереження статистично не відрізнялись. Дефекти м'яких тканин в межах шкіри-підшкірної клітковини спостерігалися у 92 (76,67 %) пацієнтів, а у 28 (23,33 %) - сліпі ранові канали з пошкодженням поверхневих та глибоких м'язів. За локалізацією ушкоджень групи дослідження однорідні, табл. 2.2.

Згідно результатів видно, що досліджувані групи повністю співставні за кількістю поранених відносно зони ураження. Найбільша кількість ушкоджень спостерігалася в ділянці нижніх кінцівок – 37 (61,67 %) у основній групі та 44 (73,33 %) у групі порівняння ($p = 0,8387$), а у ділянці верхніх кінцівок та тулуба 24 (40,00 %) та 16 (26,67 %) відповідно ($p = 0,6627$).

Усі пацієнти групи порівняння 60 (50,00 %) отримували консервативне лікування відповідно до стандартів надання допомоги при вогнепальних пораненнях. А саме: санація рани - щоденні перев'язки з антисептичними розчинами (водний розчин Хлоргексидину 0,05 %) 1 раз на добу, комплексна протизапальна аналгетична терапія (декскетопрофен 2,0 мл в/в 3 рази/добу;



парацетамол 100,0 мл в/в інфузії 2 рази на добу, протягом 7 - 10 днів), інгібітори протонної помпи (омепразол 40 мг 1 раз на добу, протягом 10 - 14 днів) [8].

Таблиця 2.2 – Розподіл пацієнтів за локалізацією поранення у групах дослідження (n = 120)

Місце поранення		Група порівняння, n = 60		Основна група, n = 60		p
		Абс.	%	Абс.	%	
Верхня кінцівка	передпліччя	5	8,34	4	6,67	
	плече	6	10,00	14	23,33	
Всього		11	18,34	18	30,00	0,8302
Нижня кінцівка	сідниця	10	16,67	8	13,33	
	стегно	26	43,33	23	38,33	
	гомілка	8	13,33	6	10,00	
Всього		44	73,33	37	61,67	0,8387
Тулуб	грудна клітина	2	3,33	3	5,00	
	спина	3	5,00	2	3,33	
Всього		5	8,33	5	8,33	0,6627

Згідно наказу Міністерства охорони здоров'я України від 03 серпня 2021 року № 1614 «Порядок профілактики інфекційних хвороб, пов'язаних з наданням медичної допомоги в закладах охорони здоров'я, які надають медичну допомогу в стаціонарних умовах», всім хворим зроблено бактеріологічне дослідження з рани на попередньому етапі медичної евакуації. Бактеріологічне дослідження зразків біологічного матеріалу з ран при госпіталізації пацієнтів до стаціонару не проводились, тому що після отримання поранення пройшло не більше ніж 72 години. Відповідно антибіотикотерапія даним пацієнтам не призначалась [15].

Антибіотикотерапію призначали у разі появи запальних змін в рані та загальному аналізі крові (підвищення рівнів лейкоцитів понад $9,00 \times 10^9/\text{л}$ та



збільшення юних форм лейкоцитів понад 5 %), наявність температури тіла більш ніж 38,0 С. Проводили корегування антибіотикотерапії в залежності від результату бактеріологічного посіву з рани.

Лікування 60 (50,00 %) поранених основної групи проводили шляхом закриття ранового дефекту накладанням швів, але у комбінації з введенням PRP в рану.

Згідно фаз ранового процесу ВОП рахували за доцільним проводити оцінку перебігу ранового процесу під швами на 8, 12-ту добу від моменту поранення в підгрупах А та С, що відповідає 2 та 6-ій післяопераційній добі. В підгрупах В та D на 14, 20-ту добу від моменту поранення – 2 та 6-та післяопераційна доба. Що відповідає фазі проліферації, яка триває від 5 діб. до 3 тижнів після травми. Протягом цього періоду відбувається проліферація сполучної тканини. Фібробласти синтезують не тільки колаген, а й протеоглікани, еластин, містять ензими, необхідні для синтезу холестеролу, завершення циклу Кребса та гліколізу. Найбільший темп накопичення сполучної тканини в рані відбувається з 7 по 14 добу після травми, виробництво колагену досягає піку до 21 доби, після чого його вміст стабілізується. Закінчується ця фаза зниженням у рані числа капілярів та фібробластів, формуванням безклітинного рубця. Таким чином, здійснюється перехід до дозрівання та ремоделювання.

2.2 Загальна характеристика методів дослідження

Для оцінки загального стану пацієнта та клінічного перебігу захворювання проводився стандартний комплекс лабораторних та інструментальних досліджень. Важливу інформацію можна було отримати, оцінивши загальний аналіз крові. Цей аналіз призначався найчастіше і був найбільш інформативним, включав підрахунок всіх клітин крові, визначення їх параметрів, визначення лейкоцитарної формули, визначення рівня гемоглобіну і визначення співвідношення об'єму клітин до плазми.



Кількість лейкоцираних клітин у периферичній крові постраждалих визначали за методом А.А. Кареліна. Кількість нейтрофілів (поліморфних лейкоцитарних клітин) визначали за методом А.Г. Глоби та рівень їх функціональної активності за методом О.С. Комарова. В нормі $4,0 - 9,0 \times 10^9/\text{л}$.

Кількість еритроцитів підраховували методом цільних клітин. Функціональний стан еритроцитів оцінювали за ступенем деформації внаслідок осмотичної резистентності в 0,5 % розчині NaCl за Є.Б. Петуховим. В нормі 3,80 до $5,00 \times 10^{12}/\text{л}$.

Для оцінки функції органів і систем організму при вогнепальних пораненнях м'яких тканин використовували також біохімічні аналізи крові.

Загальний білок крові - лабораторний показник, що відображає стан гомеостазу. Нормальний рівень білка в крові у чоловіків коливається в межах 64,00 – 83,00 г/л. Зниження цього показника може призвести до виходу рідини з кровоносних судин і продукції рідини в кров'яному руслі, трансудату та ексудату, гострих і хронічних кровотеч.

Ще один показник - креатинін у крові. Креатинін - один з кінцевих продуктів білкового обміну. Він утворюється в результаті розпаду креатиніну - речовини, яка відіграє роль у забезпеченні енергією м'язових клітин. Нормальний рівень креатиніну в крові у чоловіків становить 55,00 – 115,00 мкмоль/л. Високий рівень креатиніну в крові спостерігається, коли м'язи сильно пошкоджені в результаті травми або хірургічного втручання. Креатинін, що міститься в м'язовій тканині, у великій кількості вивільняється в кров, що призводить до підвищення його концентрації в плазмі і свідчить про значне пошкодження м'яких тканин.

Для оцінки наявності інфекційного процесу і характеру мікрофлори, що може бути присутня в рані, проводилося бактеріологічне дослідження. Це дослідження полягало у заборі зразка з рани для подальшого висіву на спеціальні поживні середовища, що дозволяло виявити наявність патогенних бактерій. Методика полягала у використанні стандартного мікробіологічного



підходу, зокрема висіву на середовища з подальшим визначенням видів мікроорганізмів та їхньої чутливості до антибіотиків.

Особливу увагу приділяли визначенню умовно-патогенної та патогенної флори, оскільки ці мікроорганізми могли спричиняти нагноєння рани, уповільнювати загоєння та погіршувати загальний стан пацієнта. Бактеріологічний аналіз дозволяв своєчасно виявити такі патогени, як *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, які часто стають причиною інфекційних ускладнень після поранень.

Також досліджувалася чутливість виділених мікроорганізмів до антибіотиків, що мало велике значення для вибору ефективної антибактеріальної терапії. При отриманні результатів бактеріологічного дослідження лікарі могли коригувати лікування пацієнтів, призначаючи антибіотики, що були найбільш ефективними проти виявлених патогенів.

На сьогодні проблема закриття дефектів тканин різної локалізації залишається однією з найскладніших у реконструктивній хірургії. З одного боку, необхідно забезпечити якнайшвидше усунення тканинного дефекту для запобігання можливим ускладненням та максимального відновлення функції ураженої області. З іншого боку, критично важливим є досягнення належної готовності рани до закриття. Тому однією з цілей нашого дослідження було довести, що метод ін'єкцій PRP стимулює загоєння рани та пришвидшує процеси репарації.

З метою наукового доведення ефективності запропонованого методу було проведено дослідження перебігу загоєння ран з використанням методу ін'єкцій PRP в комбінації з накладанням швів, що застосовуються при лікуванні ран з дефектами м'яких тканин.

Згідно фаз ранового процесу ВОП рахували за доцільним проводити оцінку перебігу ранового процесу під швами на 2, 6-ту післяопераційну добу в усіх підгрупах за допомогою візуального огляду, лінійного вимірювання та діагностичної ультразвукової системи (УЗС) (Mindray - M6) 220A. При цьому дослідженні застосовувався лінійний датчик частотою 7,5 MHz, у реальному



5440740501695585

масштабі та часі, що дозволяло оцінити лінійні параметри рани (площа, глибина, об'єм), наявність ознак запалення в рані (вільна рідина, периферична інфільтрація).

ВР ніколи не мають правильної геометричної форми. Для полегшення клінічного використання та вимірювання розміру і об'єму рани вимірюють максимальну відстань між кінцями рани - довжину рани (l), максимальна поперечна відстань, перпендикулярна до l - ширину рани (h) і максимальну вертикальну відстань від площини hl до дна рани - глибину рани (d).

- *Площа рани* (S) розглядається наступним чином, формула 1.1

$$S = l \times h \quad (1.1)$$

- *Об'єм рани* - кількісний показник, що визначається як абсолютний об'єм рани (V) за допомогою непрямого метода по формулі 1.2

$$V = l \times h \times d \quad (1.2)$$

Площа рани: напівкількісний показник процесу загоєння рани внаслідок вторинного натягу. Зрештою, вона визначається швидкістю кожної стадії ранового процесу. Грануляція, епітелізація, контракція і формування рубця в рановому дефекті є найбільш очевидними клінічними показниками швидкості загоєння рани.

Клінічним показником швидкості загоєння рани є поступове зменшення і остаточне зникнення (закриття) поверхні рани. Таким чином, швидкість загоєння - це абсолютна або відносна величина, що відображає зміну площі рани за одиницю часу.

- *Глибина рани* - простір між неушкодженою поверхнею шкіри та дном рани. У цьому дослідженні глибину рани вимірювали за допомогою одноразової стерильної лінійки, та хірургічного гудзикого зонда, також за допомогою УЗС (Mindray - M6) 220A, лінійний лінійним мультичастотними датчиком 2,0 – 7,0 МГц у масштабі реального часу без підготовки пацієнта. Дослідження виконували всім пацієнтам в горизонтальному положенні, шляхом сканування дефекту м'яких тканин в повздовжньому, поперечному та косих площинах з інтервалом 0,5 см, рис 2.2.

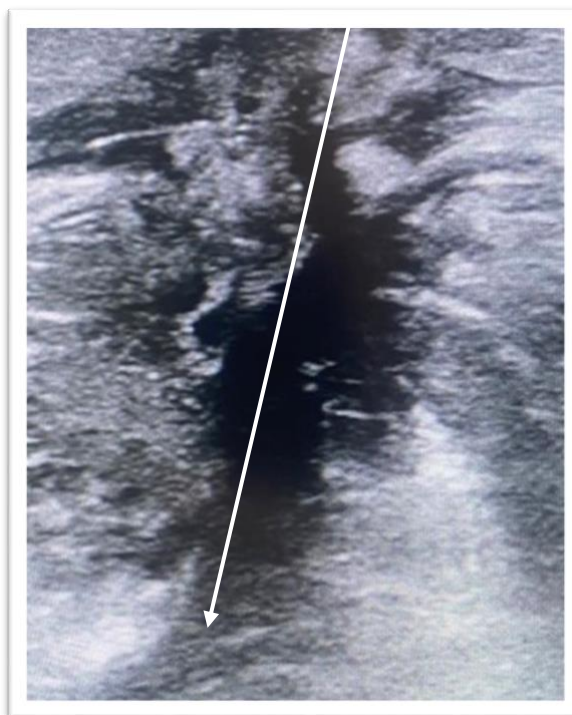


Рисунок 2.2 – Вимірювання глибини ранового каналу за допомогою УЗС (Mindray - M6) 220A.

- *Грануляційна тканина (ГТ)* - це тимчасова тканина, яка регресує і заміщується рубцевою тканиною після того, як вона виконала свою функцію. Морфологічною основою грануляції є агрегація новоутворених кровоносних судин. Якщо процес відбувається нормально, сполучна тканина, що розростається, оточує ці судини і збільшує їхній об'єм. Грануляція має блідо-рожевий вигляд.

Грануляція рани - це складний процес, в якому неминуче беруть участь такі клітини, як лейкоцити, гістоцити, тучні клітини, плазматичні клітини і фібробласти. Фібробласти, зокрема, є дуже важливими, оскільки вони забезпечують утворення колагену. Тому наявність гематоми, некротичних тканин і великої кількості ексудату значно сповільнює рух фібробластів і формування капілярів. Цей показник визначався шляхом візуальної оцінки рани під час перев'язки, рис 2.3.



Рисунок 2.3 – Вигляд рани з грануляційною тканиною на 12 добу лікування.

Таким чином, в нашому дослідженні висвітлено різноманітні показники для характеристики перебігу загоєння ран, які з достатньою достовірністю описують відмінності в якості процесу загоєння рани при застосуванні різних методик лікування.

2.3 Методологія та загальна характеристика PRP

Аутоплазма, збагачена тромбоцитами та фібрином, є природним джерелом факторів росту, отриманих шляхом фракціонування крові за щільністю. Було встановлено, що тромбоцити у процесі реалізації своєї функції вивільняють спеціальні білкові молекули — чинники росту, які мають поліпептидну природу. Ці молекули передають сигнали до рецепторів, розташованих на пошкоджених клітинах, активуючи процеси клітинного поділу. Збільшення концентрації тромбоцитів у крові сприяє інтенсифікації їхнього впливу на регенеративні процеси, стимулюючи загоєння тканин і прискорюючи епітелізацію.

Дослідження механізму дії факторів росту тривають уже кілька десятиліть у провідних лабораторіях світу. У ході цих досліджень було



встановлено, що в організмі швидкість поділу клітин фібробластів у сотні разів перевищує їх розмноження в лабораторних умовах, що підтверджує стимулювальний ефект тромбоцитарних факторів росту на регенерацію тканин. Незважаючи на те, що фактори росту є білками, які можуть потенційно викликати мутаційні зміни, їхнє застосування у вигляді ін'єкцій тромбоцитарної аутоплазми визнано безпечним та ефективним методом, який сприяє швидкому оновленню тканин, синтезу колагену, еластину та гіалуронової кислоти.

PRP є нетоксичною та не викликає імунних реакцій. Її ефективність обумовлена здатністю активізувати природні механізми відновлення тканин завдяки високій концентрації тромбоцитарних факторів росту. Основними перевагами цієї технології є безпека, що виключає ризик інфекцій чи імуногенних реакцій, а також неінвазивність процедури, швидкість підготовки препарату та можливість доставки активних компонентів безпосередньо в зону ушкодження.

Важливими компонентами PRP є: -Трансформуючий Фактор Росту (TGF) β , -Тромбоцитарний Фактор Росту (PDGF-AB і PDGF-BB), - Інсуліноподібний Фактор Росту (ІФР), -Ендотеліальні Фактори Росту (VEGFs), -Епідермальний Фактор EGFs), -фактор Роста Фібробластів (FGF) -2 TGF- β 1 та PDGF стимулюють проліферацію мезенхімальних клітин. TGF- β 1 також стимулює продукцію позаклітинного матриксу, включаючи колаген. Дані фактори стабілізують пошкоджені тканини під час початкових стадій регенерації, а також направляють місцеві мезенхімальні та епітеліальні клітини при мігруванні, розподілі, і збільшують синтез колагену та матриці, зрештою, призводячи до утворення фіброзної сполучної тканини та рубців.

VEGF і FGF-2 мають важливе значення у стимуляції утворення нових кровоносних судин, для доставки поживних речовин і клітин-попередників у осередок пошкодження; однак, для повного процесу неоваскуляризації потрібні додаткові фактори. Гормон ІФР, що складається з 70 амінокислот, є нормальним компонентом плазми та транспортуються ІФР-зв'язуючими



білками. Зміст ІФР-1 у тромбоцитах не однозначно, у кількох протеомічних дослідженнях описано його відсутність, а у більшості літературних джерелах ІФР-1 виявлено у тромбоцитах; проте більшість досліджень виявили ІФР-1 у тромбоцитарної аутологічної плазми (ТАП). Роль ТАП в участі різних механізмів регенерації, заслуговує на належну увагу як додаткову терапію для конкретних випадків.

Кроки отримання PRP в нашому дослідженні:

Крок 1. Забір крові здійснюється з кубітальної вени пацієнта цільної крові натщесерце у обсязі 18,00 – 36,00 мл за допомогою периферичного венозного катетера діаметром не менше 1,10 мм, 2 - 4 вакуумні пробірки об'ємом 9,0 мл з натрій гепарином з розрахунку 15 МО на 1мл крові та роздільним гелем у кількості 0,5 мл.

Крок 2. Для центрифугування використовували центрифугу Spin Plus ХС-3000, потужністю 40 W, швидкість обертання 100 - 5000 об./хв. з кроком 100 об./хв., рис. 2.4.



Рисунок 2.4 – Цинтрифуга Spin Plus ХС-3000, потужністю 40W.

Крок 3. У процесі центрифугування було отримано три частини матеріалу, перший шар (осадний) під роздільним гелем був представлений



еритроцитарною масою, другий шар (надосадний) над роздільним гелем - (PRP - platelet-rich plasma), третій шар – власне плазму (PPP - platelet poor plasma),
рис. 2.5.

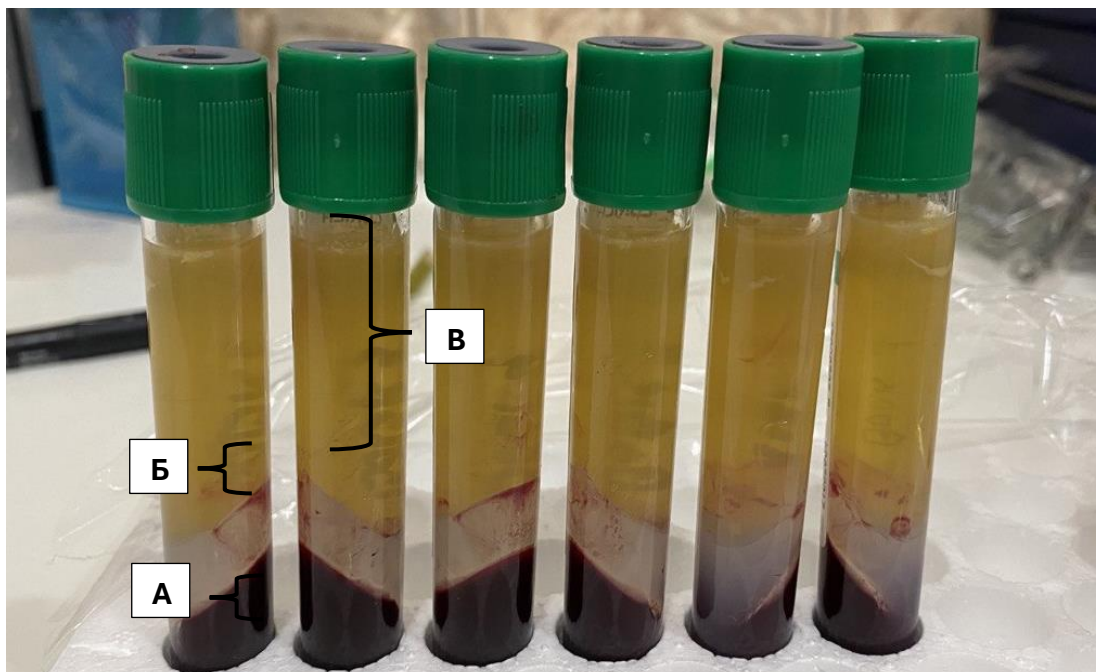


Рисунок 2.5 – Вигляд матеріалу після центрифугування:

А. Осадний шар - еритроцитарна маса

Б. Надосадний шар - PRP - platelet-rich plasma

В. Надосадний шар - PPP - platelet poor plasma.

Крок 4. Шприцом (20,0 мл), забирали надосадну частину матеріалу, рис.

2.6.



Рисунок 2.6 – Відбір надосадної частини матеріалу.



Крок 4. Після троекратної обробки рани розчином Бетадину 10,0 %. За допомогою інфільтраційної анестезії 0,5 % розчином новокаїну, у кількості від 5,0 до 20,0 мл, пошарово знеболювали ділянку поранення, рис. 2.7.

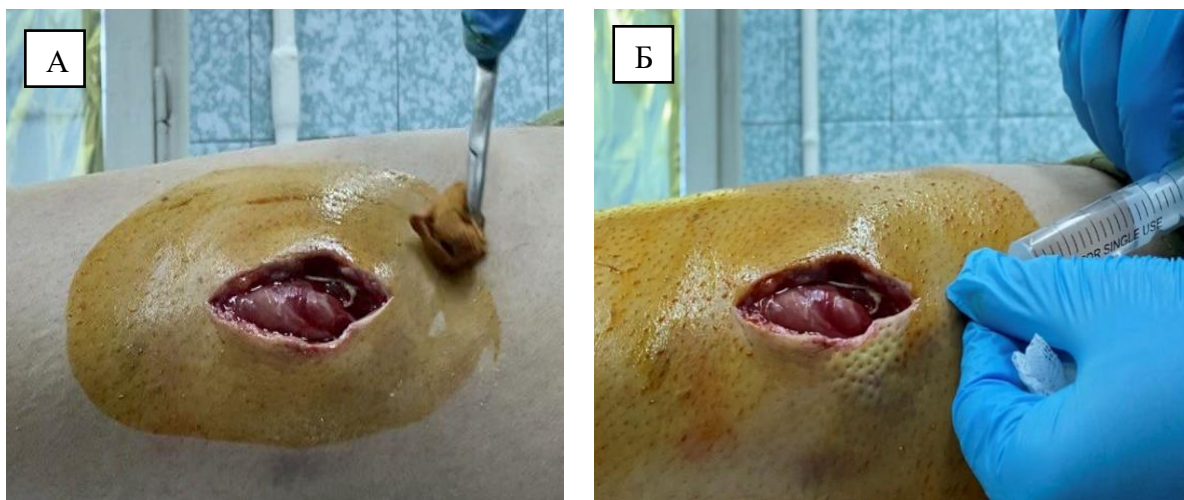


Рисунок 2.7 – Етапи підготовки до введення PRP-плазми:

А. Обробка рани розчином Бетадину 10,0 %

Б. Пошарова інфільтраційна анестезія

Крок 5. Вводили надосадну частину матеріалу отриману після центрифугування в кількості від 9,0 до 18,0 мл в залежності від розміру рани, в краї рани, виконували кругове обколювання країв рани по 0,5 мл з частотою 0,5 см, додатково вводили 5,0 – 7,0 мл в дно рани, рис. 2.8.



Рисунок 2.8 – Процес обколювання країв та дна рани у хворого вогнепальним сліпим осколковим пораненням правого стегнаю.



Крок 7. Для накладання ПВШ використовували вузловий адаптуючий П-подібний (петлеподібний) шов за Донаті хірургічною ниткою поліамід USP 3/0. Голку вколювали на відстані 1,0 – 2,0 см від краю рани і проводили назовні. Досягши основи рани, голку повертали до середньої лінії рани і виводили у її найглибшій точці. Симетрично проколювали інший край рани. Місця вколювання та виколування голки були на однаковій відстані від країв рани. Потім на стороні виколування голки за кілька міліметрів від краю рани голку знову вколювали так, щоб вона вийшла посередині шару дерми. На протилежному боці края рани голку проводили у зворотному напрямку. Вузол зав'язували ближче до місця першого вколювання голки. При накладанні РВШ методика не відрізнялась, рис. 2.9.

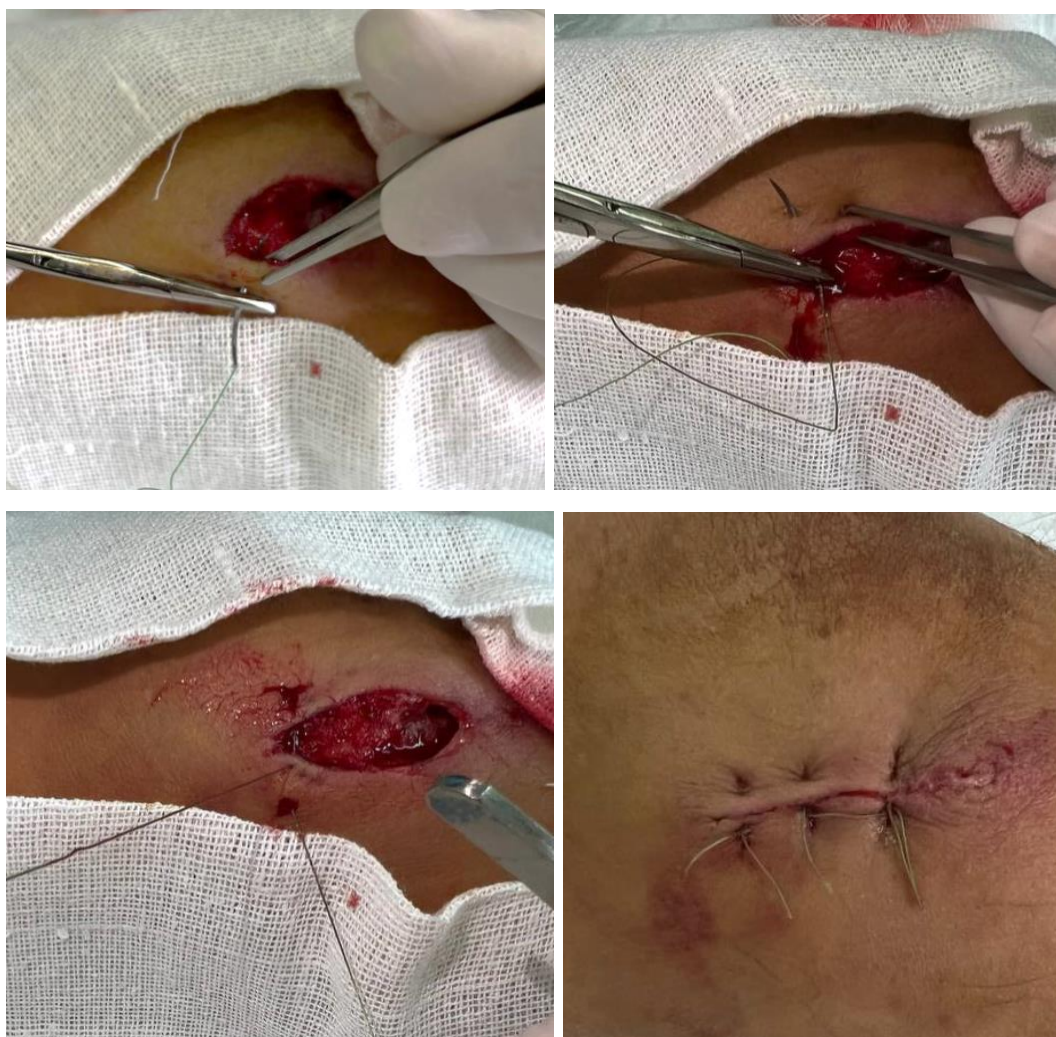


Рисунок 2.9 - Процес накладання швів на вогнепальну сліпу осколкову рану м'яких тканин правого передпліччя.



Крок 8. Для ефективного дренивання ран використовували пасивні дренажі типу гумових або силіконових стрічок, які вводили в рану після накладання первинно-відтермінованих або РВШ. Дренаж встановлювали на дні рани для забезпечення виходу ексудату та запобігання накопиченню рідини, що могло б сприяти розвитку сером або гематом, рис. 2.10.

Дренажі залишали на 24 - 48 годин залежно від обсягу виділень та стану рани. Дренажна система сприяла зниженню ризику інфекції, оскільки забезпечувала безперешкодний відтік рідини з рани, що запобігало її скупченню і створенню умов для розмноження патогенних мікроорганізмів. Після зменшення об'єму ексудату дренаж видаляли, щоб рана могла остаточно закритися та розпочався процес загоєння без додаткового джерела подразнення тканин.

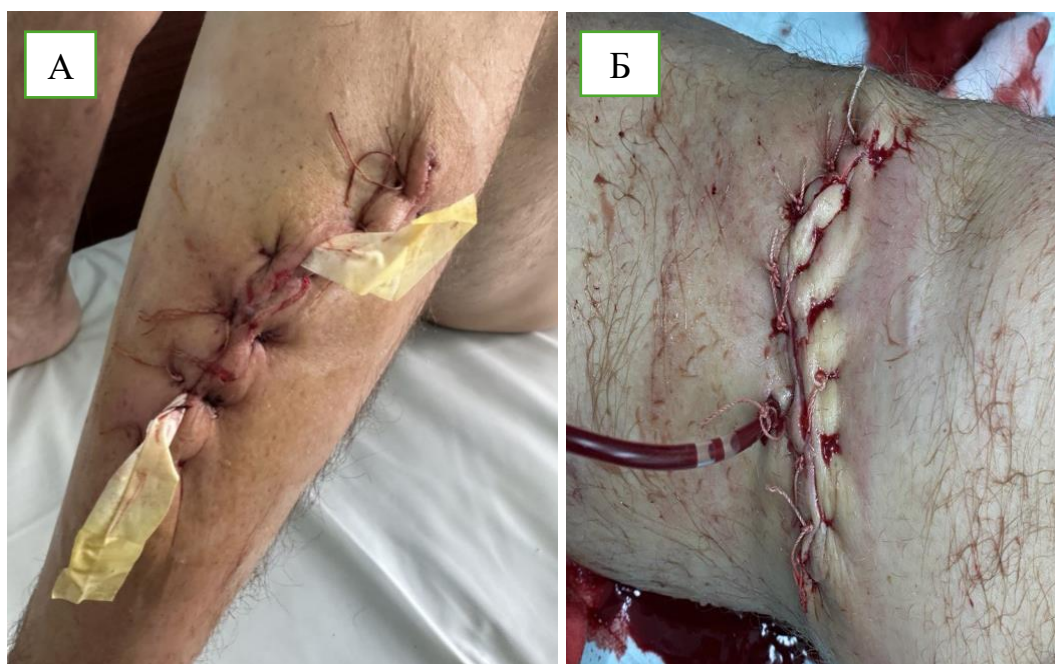


Рисунок 2.10 - Варіанти дренивання післяопераційної рани:

А. Дренивання резиновим випускником

Б. Дренивання рани гумовою трубкою



2.4 Методи статистичної обробки даних

Статистична обробка отриманих результатів проводилась за допомогою пакета прикладних комп'ютерних програм Statistica 13.0, з використанням параметричних та непараметричних критеріїв. Вибір класу статистичних методів (параметричних та непараметричних) залежав від виду розподілення та типу досліджуваної ознаки. Аналіз відповідності виду розподілення ознаки закону нормального розподілення проводився з використанням критерія Шапиро-Уїлка (W). Непараметричні методи (критерій Манна-Уїтні (U) для не пов'язаних груп та критерій знаків Вілкоксона для пов'язаних груп) використовували під час описання розподілення ознаки, яка відрізнялась від нормального розподілу та у випадку малих вибірок.

Дані в тексті і таблицях представлені у вигляді $M \pm m$, середнього арифметичного \pm стандартне відхилення для груп з нормальним розподілом та Me (25 %; 75 %) медіана в межах 25 % та 75 % для груп з розподіленням ознаки, що відрізняється від нормального.

Статистично значимими в нашому дослідженні вважались результати, якщо рівень статистичної значимості $p < 0,05$.



РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ ГРУПИ ПОРІВНЯННЯ

3.1 Загальна характеристика групи

Групу порівняння склали 60 (50,00 %) пацієнтів доставлених до хірургічного стаціонару КНП «Міська лікарня №7» ЗМР.

Всі хворі групи порівняння були чоловіками, середній вік склав $34,80 \pm 3,60$ років, пацієнтів молодого віку 51 (85,00 %), середнього віку - 9 (15,00 %).

Критеріями включення були: вік від 18 до 60 років, осколкові сліпі або дотичні поранення м'яких тканин передпліччя, плеча, стегна, задньої поверхні гомілки, передньої черевної стінки, передньої поверхні грудної клітини, непроникаючий характер ушкодження, відсутність ушкодження магістральних судин та великих нервових стовбурів, кісткових структур, суглобів, згода на участь у дослідженні.

Критерії не включення: вік до 18 та старше 60 років, наявність супутньої онкологічної патології, госпіталізація у плановому порядку, діагноз осколкове поранення м'яких тканин кисті, стопи та лицьового черепа, інкурабельні хворі, пацієнти з множинними або комбінованими пораненнями, наскрізні поранення визначених зон, наявність уламків, відмова від участі в дослідженні, участь у інших дослідженнях.

Усі пацієнти госпіталізовані на третій етап медичної евакуації. При огляді нами виявлено, що переважна більшість ран припадали на нижні кінцівки, верхні кінцівки та тулуб, рис. 3.1.

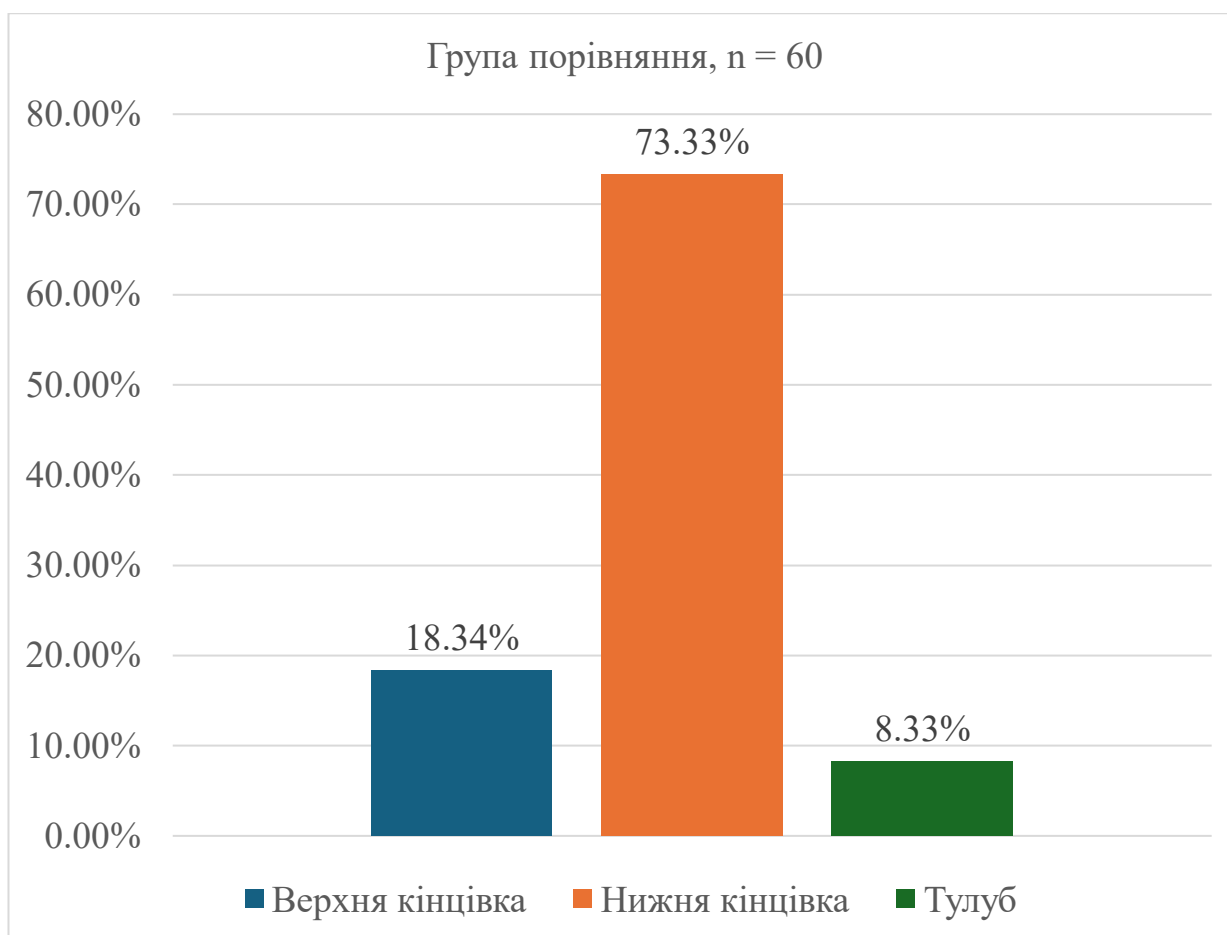


Рисунок 3.1 - Розподіл пацієнтів за локалізацією поранення у групі порівняння.

Згідно рис. 3.1 найбільша кількість ушкоджень спостерігалася в ділянці нижніх кінцівок – 44 (73,33 %) хворих, 11 (18,34 %) пацієнтів з пораненням верхньої кінцівки та 5 (8,33 %) хворих з пораненнями тулуба. Данні показники відповідають літературним даним та обумовлені тим що нижні кінцівки є найбільш відкритою частиною тіла під час бойових дій, особливо коли солдати знаходяться у стоячій або рухомій позиції. Також сучасні бронежилети та шоломи ефективно захищають життєво важливі органи і голову, тому травми тулуба і голови можуть бути менш поширеними в порівнянні з нижніми кінцівками [33, 37, 47, 60, 71].

На основі проведених вимірювань та розрахунків нами отриманні наступні результати, табл. 3.1.



Таблиця 3.1 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в групі порівняння на момент госпіталізації до хірургічного відділення

Зона поранення	Група порівняння n = 60	
	Площа рани (S), мм ²	Об'єм рани (V), мм ³
Верхня кінцівка	95,00 ± 25,20	221,60 ± 65,20
Нижня кінцівка	198,20 ± 29,30	713,20 ± 79,10
Тулуб	58,20 ± 18,30	97,20 ± 26,80

Згідно результатів, поранення нижніх кінцівок значно переважали за площиною та об'ємом у порівнянні з ранами верхніх кінцівок та тулуба, $U = 19,0$; $p = 0,0020$.

Беручи до уваги той факт, що єдиної об'єктивної класифікації ВОП за розміром, з урахуванням локалізації поранення та шкірного і м'язового резерву м'яких тканин, на сьогодні не розроблено. Тому ми вирішили розділити рани за глибиною пошкодження наступним чином: дефекти м'яких тканин в межах шкіри-підшкірної клітковини спостерігалися у 46 (76,67 %) пацієнтів, а у 14 (23,33 %) спостерігались сліпі ранові канали з пошкодженням поверхневих та глибоких м'язів. Такий підхід до розподілу дозволяє точніше адаптувати лікувальні стратегії до потреб кожного пацієнта, з урахуванням локалізації пораненої ділянки. Використання глибини поранення, як основного критерію для розподілу, сприяє кращому розумінню ступеня тяжкості ушкоджень та може вплинути на вибір методів хірургічного втручання і тривалості періоду реабілітації.

При госпіталізації у 30 (50,00 %) пацієнтів було виконано закриття ранового дефекту на другому етапі медичної евакуації шляхом накладання ранніх-відтермінованих швів, у 30 (50,00 %) хворих рани залишалися

відкритими. Згідно цього, нами було прийняте рішення розділити групу порівняння на дві підгрупи.

У підгрупу А ввійшло 30 (50,00 %) пацієнтів, яким була виконана первинна хірургічна обробка ран на 2 етапі медичної евакуації та доставлених до стаціонару з накладеними первинно-відтермінованими швами - $6,00 \pm 1,20$ доба від моменту поранення. За локалізацією поранення поділялися наступним чином: поранення верхніх кінцівок мали місце у 6 (20,00 %) пацієнтів, нижньої кінцівки 21 (70,00 %) хворий та тулуба 2 (6,67 %) поранених, рис. 3.2.

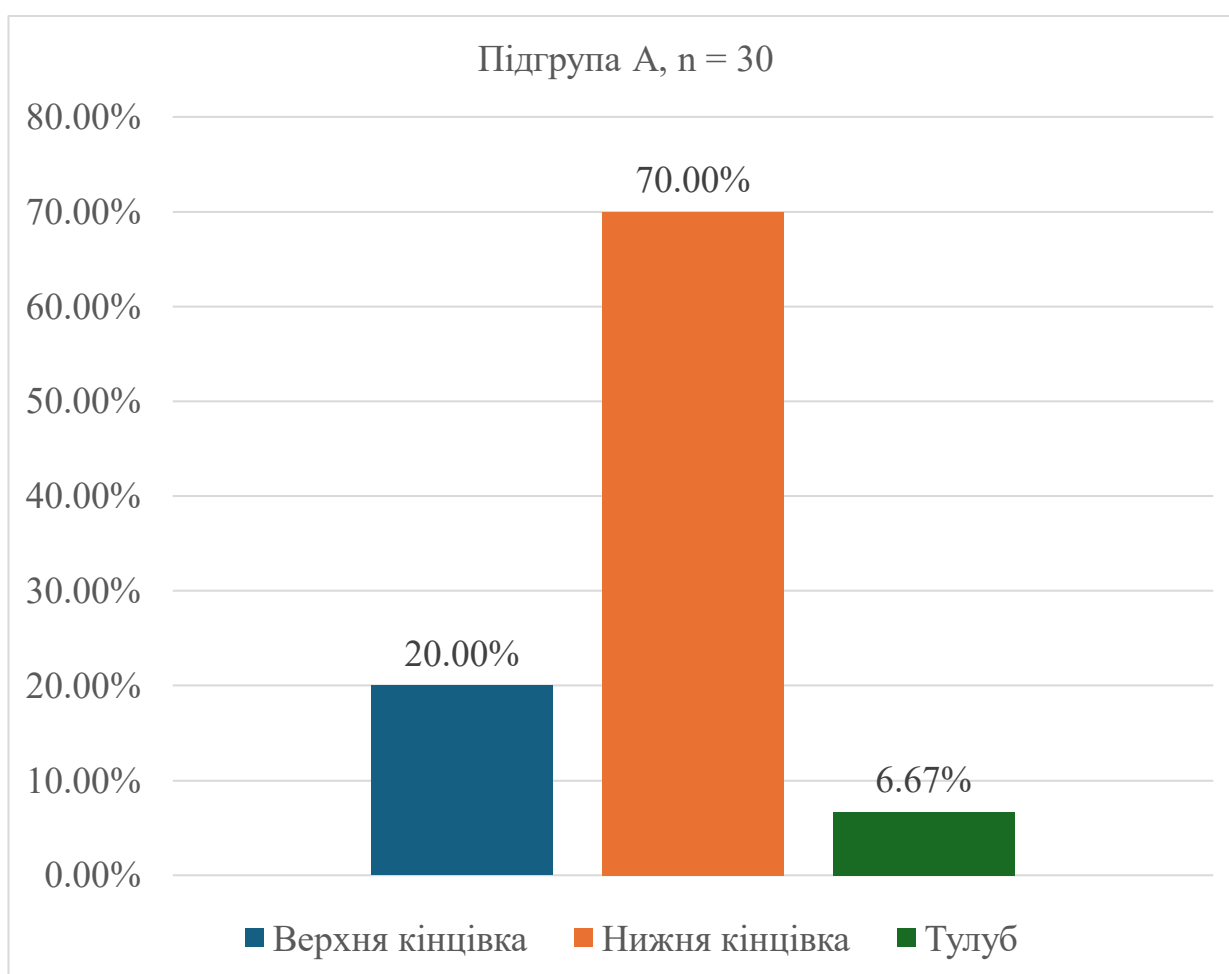


Рисунок 3.2 - Розподіл пацієнтів підгрупи А за локалізацією поранення.

Усім пацієнтам підгрупи А проведено розрахунок лінійних параметрів площі та об'єму ранового дефекту, отримали наступні результати, табл. 3.2.



Таблиця 3.2 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в підгрупі А на момент надходження пораненого до хірургічного відділення

Зона поранення	Підгрупа А, n = 30	
	S, мм ²	V, мм ³
Верхня кінцівка	134,20 ± 29,20	460,30 ± 154,20
Нижня кінцівка	158,80 ± 37,00	513,60 ± 177,10
Тулуб	121,50 ± 25,40	485,10 ± 155,40

За даними табл. 3.2 можна зробити наступні висновки, що нижні кінцівки мають найбільші середні значення площі та об'єму ран (158,80 мм² та 513,60 мм³ відповідно), в порівнянні з верхніми кінцівками, де значення площі та об'єму були помірно великі (134,20 мм² та 460,30 мм³), U = 18,2; p = 0,0450. Це вказує на більшу серйозність травм в ділянці нижніх кінцівок порівняно з верхніми кінцівками, де були наявні значні, але менші за площею та об'ємом пошкодження. При порівнянні ділянки верхніх кінцівок та тулуба, було визначено, що ділянка тулуба показує найменші середні значення як за площею, так і за об'ємом ран 121,50 мм² та 485,10 мм³ (U = 11,3; p = 0,0350), що свідчить про меншу травматичну дію в цій зоні.

Підгрупа В склала 30 (50,00 %) хворих, яким на 12,00 ± 3,20 добу нами було проведене оперативне втручання у обсязі накладання РВШ. За локалізацією поранення, згідно визначених зон, пацієнти розподілилися наступним чином, рис. 3.3.

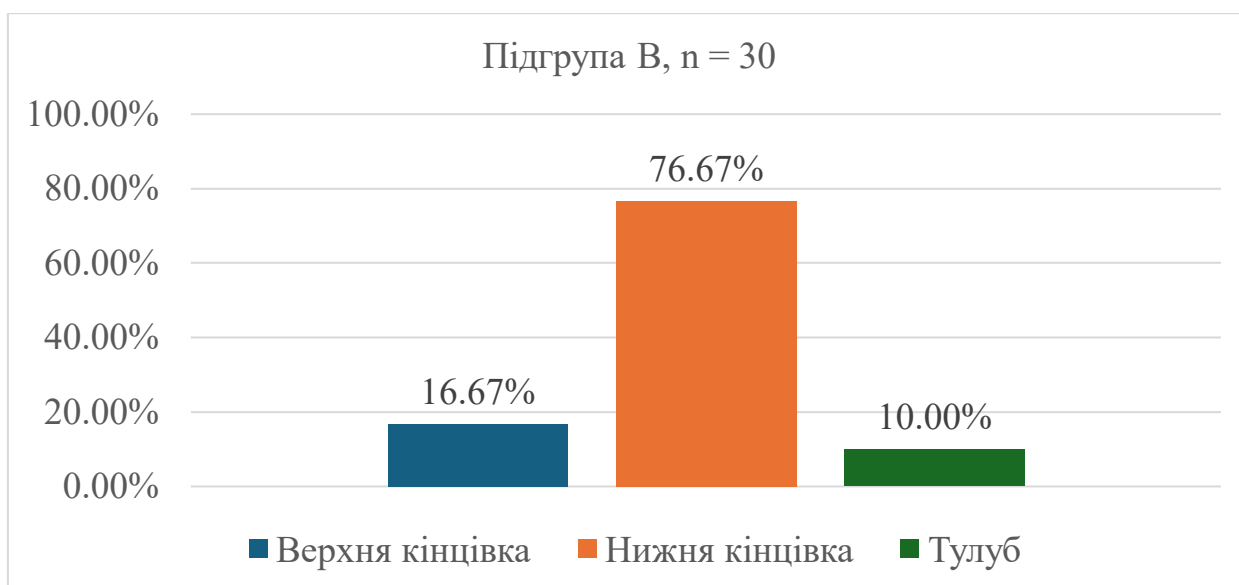


Рисунок 3.3 - Розподіл пацієнтів підгрупи В за локалізацією поранення.

Згідно рис. 3.3 у хворих підгрупи В поранення верхніх кінцівок склали 5 (16,67 %) пацієнтів, нижньої кінцівки - 23 (76,67 %) хворих, тулуба - 3 (10,00 %) пацієнта.

Згідно розрахунків лінійних параметрів площі та об'єму ранового дефекту пацієнтів підгрупи В, отримали наступні результати, таб. 3.3.

Таблиця 3.3 - Основні параметри лінійного вимірювання рани, за даними діагностичної ультразвукової системи, в підгрупі В на момент надходження пораненого до хірургічного відділення.

Зона поранення	Підгрупа В n = 30	
	S, мм ²	V, мм ³
Верхня кінцівка	270,80 ± 85,90	896,10 ± 273,20
Нижня кінцівка	285,10 ± 82,10	1047,20 ± 344,10
Тулуб	198,20 ± 69,30	641,70 ± 172,30

Згідно результатів видно, що поранення ділянки нижніх кінцівок мають більшу середню площу (285,10 ± 82,10 мм²) та середній об'єм ран



($1047,20 \pm 344,10 \text{ мм}^3$) в порівнянні з верхніми кінцівками, де площа ($270,80 \pm 85,90 \text{ мм}^2$) та об'єм ($896,10 \pm 273,20 \text{ мм}^3$) менший, $U = 19,0$; $p = 0,0350$. Поранення ділянки тулуба були найменшими за середньою площею ($198,20 \pm 69,30 \text{ мм}^2$) та об'ємом ($641,70 \pm 172,30 \text{ мм}^3$) ран в порівнянні з ранами верхніх кінцівок, $U = 10,4$; $p = 0,0240$.

3.2 Методика та об'єм лікування у хворих групи порівняння

У хворих підгрупи А 30 (50,00 %) продовжили консервативну терапію, згідно стандартів лікування ВОП м'яких тканин, а саме санація рани - щоденні перев'язки з антисептичними розчинами (водний розчин Хлоргексидину 0,05 %) 1 раз на добу; комплексна протизапальна анагетична терапія (декскетопрофен 2,0 мл в/в 3 рази/добу; парацетамол 100,0 мг в/в інфузії 2 рази на добу), використання інгібіторів протонної помпи (омепразол 40 мг 1 раз на добу) [8].

Згідно наказу Міністерства охорони здоров'я України від 03 серпня 2021 року № 1614 «Порядок профілактики інфекційних хвороб, пов'язаних з наданням медичної допомоги в закладах охорони здоров'я, які надають медичну допомогу в стаціонарних умовах», всім хворим зроблено бактеріологічне дослідження вмісту рани на попередньому етапі медичної евакуації. Бактеріологічне дослідження зразків біологічного матеріалу з ран при госпіталізації пацієнтів до стаціонару не проводилось, тому що після отримання поранення пройшло не більше ніж 72 години. Відповідно антибіотикотерапія даним пацієнтам не призначалась [15].

Антибіотикотерапію призначали у разі появи запальних змін в рані та загальному аналізі крові (лейкоцитоз понад $9,0 \times 10^9/\text{л}$ та поява юних форм лейкоцитів понад 5 %), наявність температури тіла більш ніж $38,0 \text{ С}$. Корегування антибіотикотерапії проводили в залежності від результату бактеріологічного посіву з рани.



Згідно фаз ранового процесу ВОП, рахували за доцільним проводити оцінку перебігу ранового процесу під швами на 8 та 12-ту добу від моменту поранення, що відповідало 2 та 6-й добі після оперативного втручання за допомогою візуального огляду, лінійного вимірювання та діагностичної УЗС (Mindray - M6) 220A. При цьому дослідженні застосовувався лінійний датчик частотою 7,5 MHz, у реальному масштабі та часі, що дозволяло оцінити лінійні параметри рани (площа, глибина, об'єм) та наявність ознак запалення в рані (вільна рідина, периферична інфільтрація).

На $2,00 \pm 1,10$ добу після накладання ПВШ в підгрупі А, при візуальному огляді ран не було виявлено гіперемії чи нагноєння. Згідно з даними лінійного вимірювання, площа та об'єм ранової поверхні розподілялися залежно від локалізації ран, ці показники представлені у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в підгрупі А на $2,00 \pm 1,10$ добу після поранення та накладання ПВШ

Зона поранення	Підгрупа А n = 30	
	S, мм ²	V, мм ³
Верхня кінцівка	$123,00 \pm 22,70$	$365,70 \pm 99,00$
Нижня кінцівка	$132,00 \pm 24,30$	$437,70 \pm 112,60$
Тулуб	$116,00 \pm 29,60$	$438,20 \pm 136,50$

Повторно процес загоєння рани оцінювали на $6,00 \pm 2,40$ добу, після оперативного втручання. Проведено візуальний огляд рани, лінійне вимірювання площі ранового дефекту та ультразвукова оцінка об'єму ран, табл. 3.5.



Таблиця 3.5 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в підгрупі А на $6,00 \pm 2,40$ дня від моменту накладання ПВШ

Зона поранення	Підгрупа А, n = 30	
	S мм ²	V мм ³
Верхня кінцівка	$85,50 \pm 21,30$	$117,00 \pm 28,20$
Нижня кінцівка	$93,00 \pm 28,10$	$137,70 \pm 37,70$
Тулуб	$83,00 \pm 19,80$	$103,70 \pm 28,20$

Аналізуючи результати табл. 3.4 та 3.5, можна зробити висновки, що площа поранення верхньої кінцівки зменшилась на 30,50 % (з $123,00 \pm 22,70$ до $85,50 \pm 21,30$ мм²), а об'єм став менше на 68,00 % (з $365,70 \pm 99,00$ по $117,00 \pm 28,20$ мм³). Нижня кінцівка площа зменшилася на 29,50 % (з $132,00 \pm 24,30$ до $93,00 \pm 28,10$ мм²), а об'єм — на 68,50 % (з $437,70 \pm 112,60$ по $137,70 \pm 37,70$ мм³). Площа рани тулуба зменшилась на 28,40 % (з $116,00 \pm 29,60$ по $83,00 \pm 19,80$ мм²), а об'єм — на 76,30 % (з $438,20 \pm 136,50$ по $103,70 \pm 28,20$ мм³).

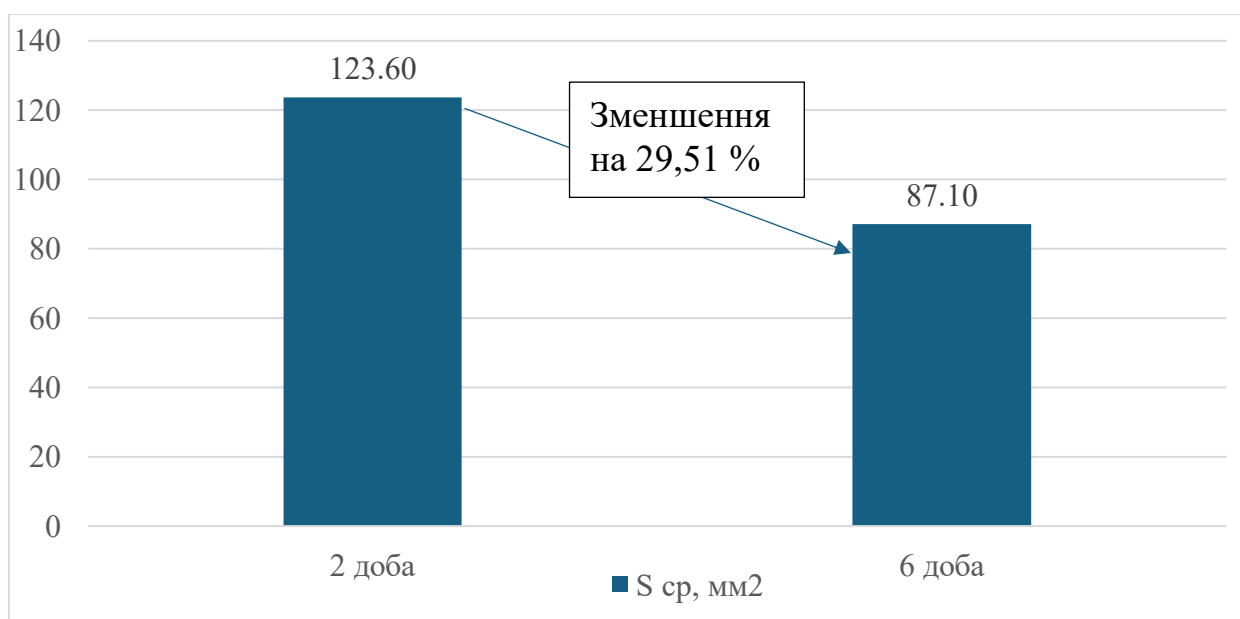


Рисунок 3.4 - Динаміка зменшення середньої площі рани на $6,00 \pm 2,40$ добу після накладання ПВШ.

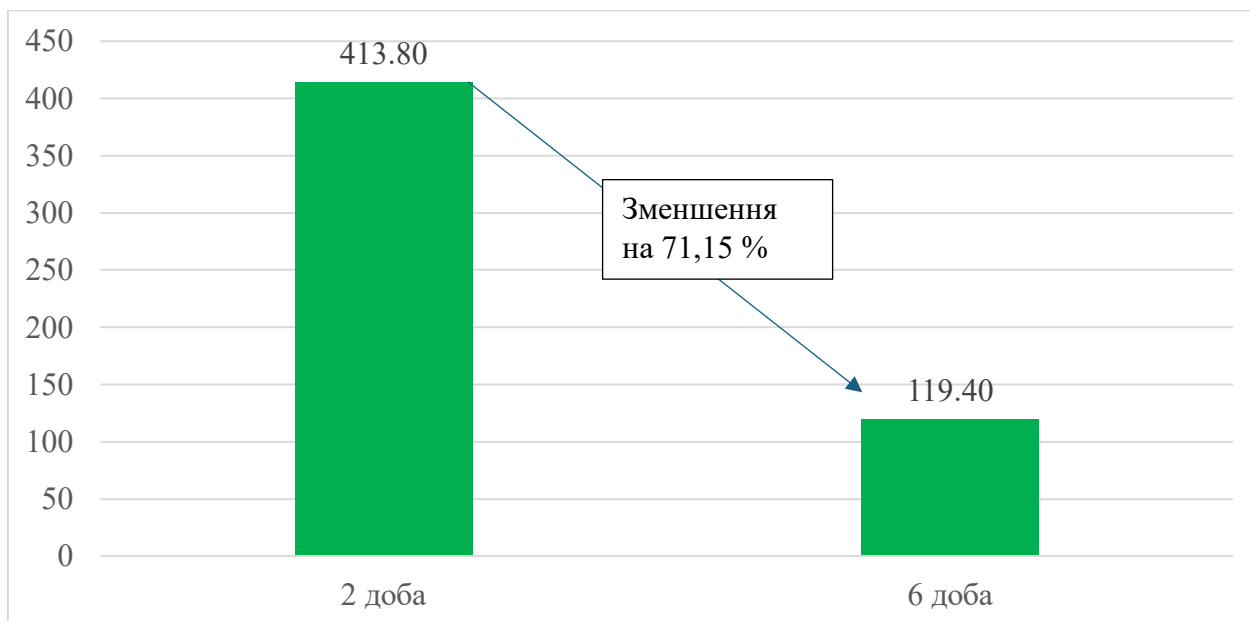


Рисунок 3.5 - Динаміка зменшення середнього об'єму рани на $6,00 \pm 2,40$ добу після накладання ПВШ.

Таким чином на $6,00 \pm 2,40$ добу після операції середня площа рани у пацієнтів підгрупи А зменшилася на 29,51 % у порівнянні з показниками на $2,00 \pm 1,10$ добу, $T = 12,4$; $p = 0,2476$. Подібна тенденція спостерігається і щодо середнього об'єму рани: на $6,00 \pm 2,40$ добу об'єм зменшився на 71,15 % у порівнянні з показниками на $2,00 \pm 1,10$ добу, $T = 6,1$; $p = 0,0019$.

На $2,00 \pm 1,10$ добу після накладання ПВШ рана перебуває у фазі запалення, що супроводжується набряком, ексудацією та активною імунною реакцією. Однак, до $6,00 \pm 2,40$ доби процес запалення вже значно вщухає, що дозволяє рані перейти в активну фазу проліферації. У цей час фібробласти починають синтезувати колаген, який стає основою для формування ГТ .

ПВШ дозволили зменшити площу на 29,51 % та об'єм на 71,15 % рани завдяки механічному зведенню країв рани, що сприяло скороченню ранового каналу і створювало оптимальні умови для процесів загоєння, а також допомагали стабілізувати рану, зменшуючи втрату рідини та прискорюючи формування ГТ, що призводило до швидкого завершення процесу епітелізації рани, що доведено статистично, табл. 3.6.



Таблиця 3.6 Порівняння лінійних параметрів рани на $2,00 \pm 1,10$ та $6,00 \pm 2,40$ добу після накладання ПВШ

Зона поранення	Підгрупа А, n = 30				
	2,00 ± 1,10 доба		6,00 ± 2,40 доба		p
	S, мм ²	V, мм ³	S, мм ²	V, мм ³	
Верхня кінцівка	123,00 ± 22,70	365,70 ± 99,00	85,50 ± 21,30	117,00 ± 28,20	0,0017
Нижня кінцівка	132,00 ± 24,30	437,70 ± 112,60	93,00 ± 28,10	137,70 ± 37,70	0,0021
Тулуб	116,00 ± 29,60	438,20 ± 136,50	83,00 ± 19,80	103,70 ± 28,20	0,0018

Під час щоденних перев'язок у підгрупі А було виявлено ускладнення у 24 (80,00 %) пацієнтів, з них у 17 (56,67 %) хворих - формування сером, у 7 (23,33 %) пацієнтів - гематом із нагноєнням рани, рис. 3.4.

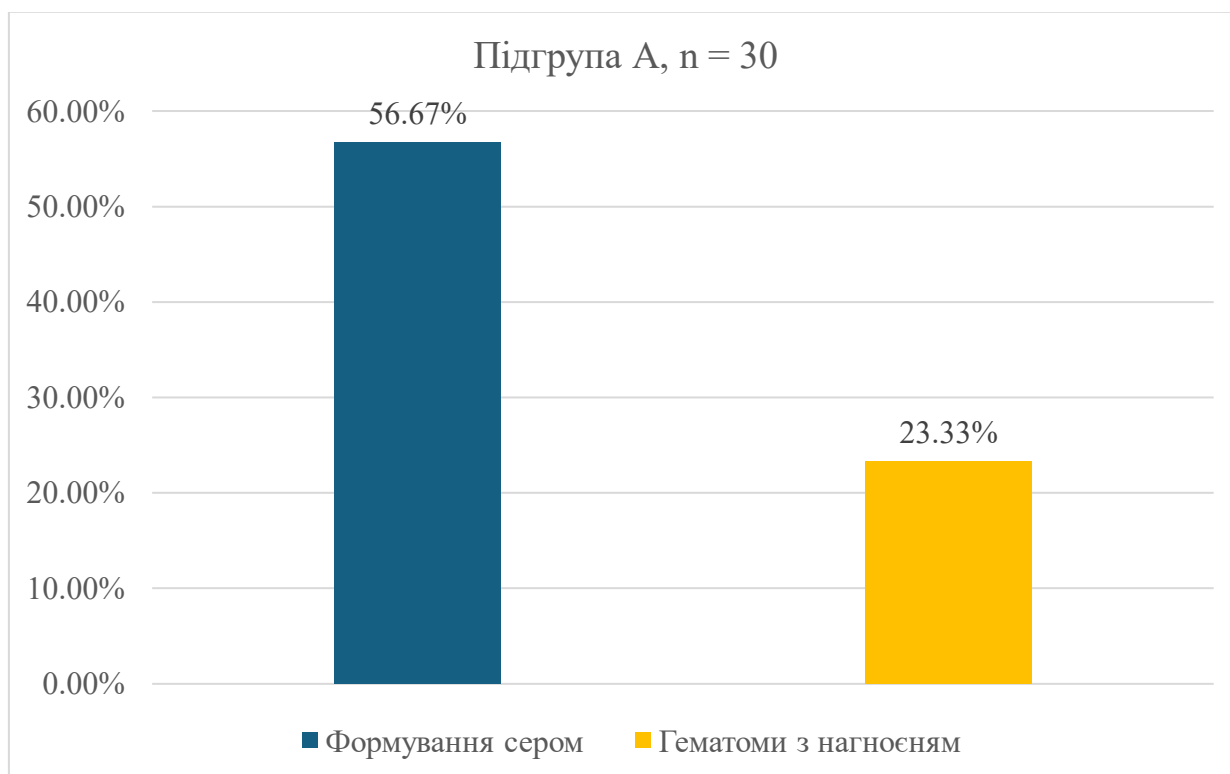


Рисунок 3.6 – Виявлення ускладнення у пацієнтів підгрупи А.



Надалі данні ускладнення призводили до повної зміни тактики лікування, а саме: зняття швів з рани та подальше відкрите її ведення з накладанням вторинних швів після появи ГТ, проведення бактеріологічного дослідження та призначення антибіотикотерапії.

Всім 24 (80,00 %) пацієнтам, у яких були виявленні ускладнення проводили бактеріологічне дослідження посіву з рани. Згідно результатів бактеріологічного дослідження хворих підгрупи А, спектр мікробної флори розподілився наступним чином, рис. 3.6.

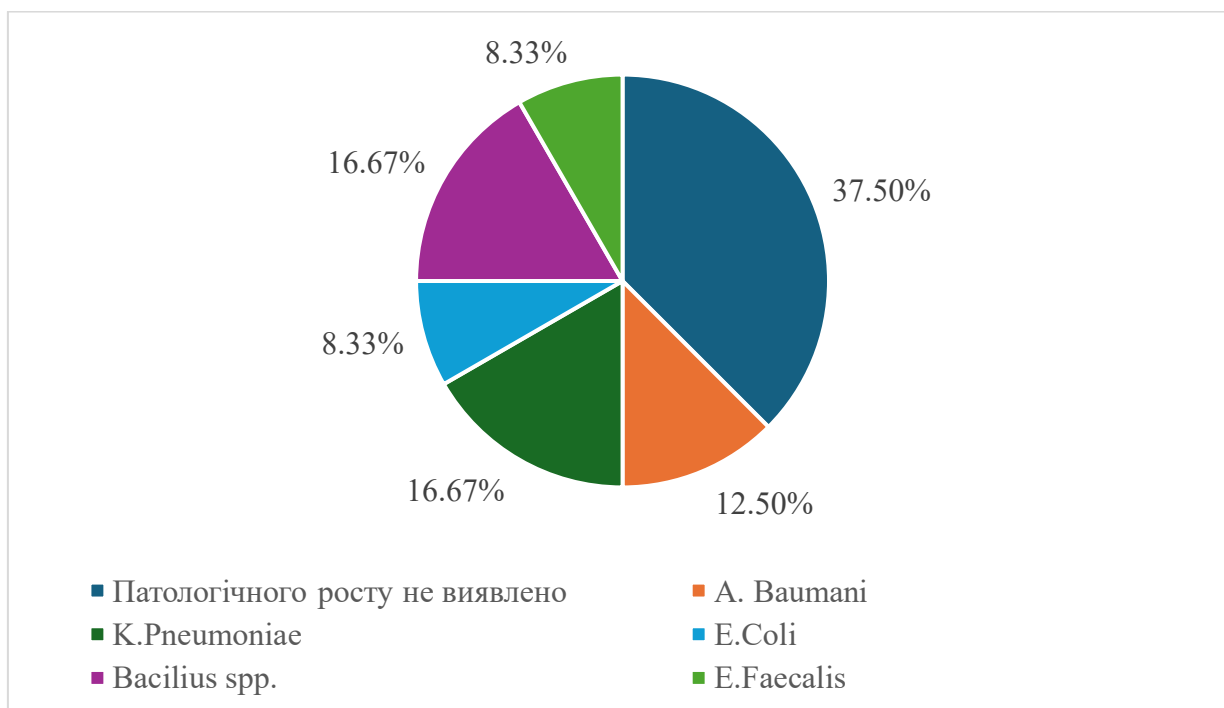


Рисунок 3.7 - Спектр виявленої мікробної флори поранених підгрупи А, n = 24.

Згідно рис. 3.7 видно переважання грам негативної флори в ранах: *Acinetobacter baumannii* - 3 (12,50 %), *Klebsiella pneumoniae* - 9 (37,50 %), *Escherichia coli* - 2 (8,33 %), тоді як грам позитивна флора визначалась рідше: *Bacillus subtilis* - 4 (16,67 %), *Enterococcus faecalis* - 2 (8,33 %) що відповідає даним сучасної літератури [2, 26, 41, 42, 53, 116]. Антибіотикотерапія призначалась в залежності від чутливості препарату до мікроорганізму.

Загальна тривалість стаціонарного лікування на третьому етапі медичної евакуації для хворих у підгрупі А склала $21,00 \pm 2,30$ доби.



У 30 (50,00 %) хворих підгрупи В, лікування яких полягало в накладанні РВШ на $12,00 \pm 3,20$ добу від моменту поранення, також була проведена консервативна терапія, згідно стандартів лікування ВОП м'яких тканин, щоденні перев'язки з антисептичними розчинами (водний розчин Хлоргексидину 0,05 %) 1 раз на добу, комплексна протизапальна аналгетична терапія (декскетопрофен 2,0 мл в/в 3 рази/добу; парацетамол 100,0 мг в/в інфузії 2 рази на добу), використання інгібіторів протонної помпи (омепразол 40 мг 1 раз на добу) [8, 95].

Згідно фаз ранового процесу ВОП рахували за доцільним проводити оцінку перебігу ранового процесу під швами на $14,00 \pm 2,10$ та $20,00 \pm 2,20$ добу від моменту поранення, що відповідало 2 та 6-ій післяопераційної добі, за допомогою візуального огляду, лінійного вимірювання та діагностичної УЗС (Mindray - М6) 220А. При цьому дослідженні застосовувався лінійний датчик частотою 7,5 МГц, у реальному масштабі та часі, що дозволяло оцінити лінійні параметри рани (площа, глибина, об'єм), наявність ознак запалення в рані (вільна рідина, периферична інфільтрація).

Таблиця 3.7 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в досліджуваних груп на $2,00 \pm 2,10$ добу від моменту накладання РВШ

Зона поранення	Підгрупа В, n = 30	
	S, мм ²	V, мм ³
Верхня кінцівка	$144,80 \pm 27,20$	$485,80 \pm 88,20$
Нижня кінцівка	$148,10 \pm 28,70$	$553,70 \pm 97,40$
Тулуб	$152,70 \pm 31,50$	$324,50 \pm 69,40$



На $2,00 \pm 2,10$ день після накладання РВШ в підгрупі В, при візуальному огляді ран не було виявлено гіперемії чи нагноєння. Згідно з даними лінійного вимірювання, площа та об'єм ранової поверхні розподілялися залежно від локалізації ран, ці показники представлені у табл.3.7.

Процес загоєння рани оцінювався на $6,00 \pm 2,20$ добу післяопераційного періоду. Проведено візуальний огляд рани, лінійне вимірювання площі ранового дефекту та ультразвукова оцінка об'єму ран, табл. 3.8.

Таблиця 3.8 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностично УЗС в досліджуваних груп на $6,00 \pm 2,20$ добу після накладання РВШ

Зона поранення	Підгрупа В, n = 30	
	S, мм ²	V, мм ³
Верхня кінцівка	$99,20 \pm 21,80$	$221,60 \pm 65,20$
Нижня кінцівка	$104,30 \pm 24,50$	$345,30 \pm 76,20$
Тулуб	$97,10 \pm 19,70$	$302,20 \pm 71,40$

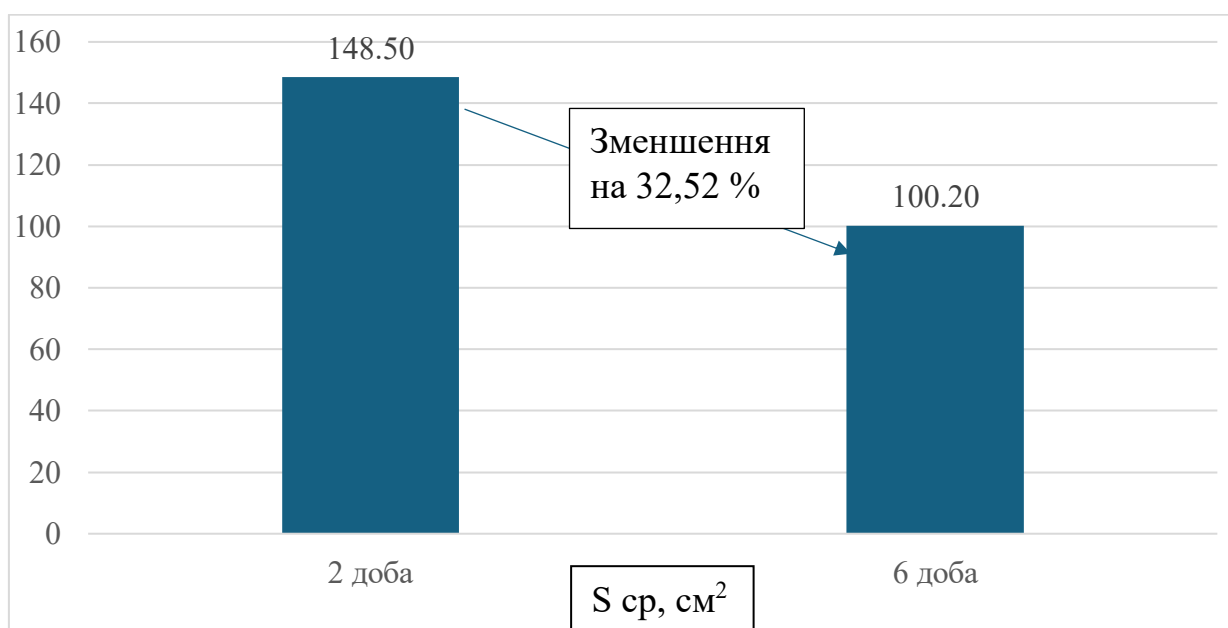


Рисунок 3.8 - Динаміка зменшення середньої площі рани на $6,00 \pm 2,40$ добу після накладання ранніх швів.



5440740501695585

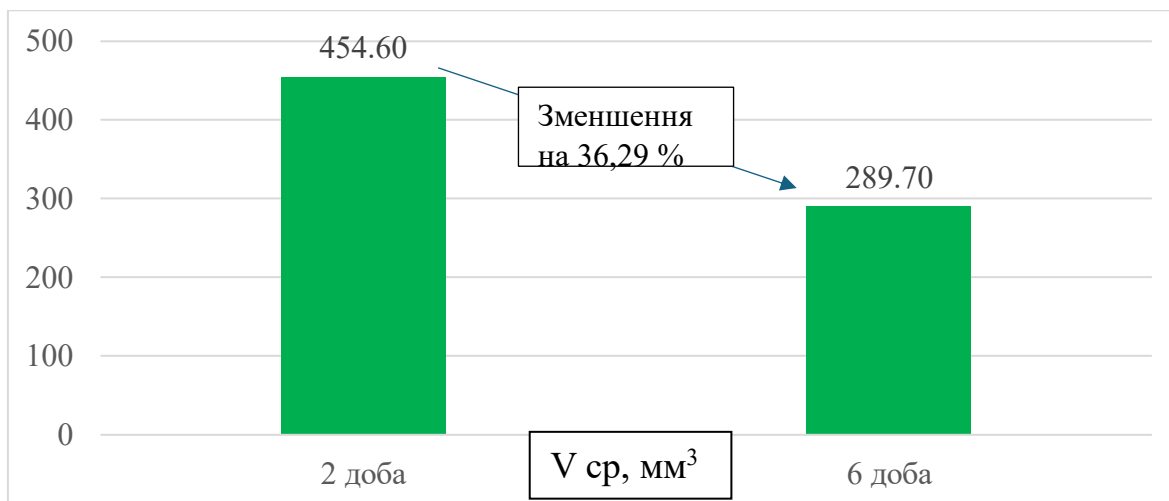


Рисунок 3.9 - Динаміка зменшення середнього об'єму рани на $6,00 \pm 2,40$ добу після накладання ранніх швів.

Згідно результатів лінійного вимірювання на $2,00 \pm 2,10$ та $6,00 \pm 2,20$ добу видно, що середні показники площі та об'єму рани значно зменшились на 32,52 % та 36,29 % відповідно, рис. 3.8 та 3.9.

Так площа рани верхніх кінцівок зменшилась на 31,50 %, а об'єм — на 54,40 %. Площа рани нижніх кінцівок зменшилась на 29,60 %, а об'єм — на 37,60 %. Площа рани тулуба зменшилась на 36,40 %, а об'єм на 6,90 %.

Таблиця 3.9 – Порівняння лінійних параметрів рани на $2,00 \pm 2,10$ та $6,00 \pm 2,20$ добу після накладання ПВШ

Зона поранення	Підгрупа В, n = 30				
	2,00 ± 2,1 доба		6,0 ± 2,20 доба		p
	S, мм ²	V, мм ³	S, мм ²	V, мм ³	
Верхня кінцівка	144,80 ± 27,20	485,80 ± 88,20	99,20 ± 21,80	221,60 ± 65,20	0,0015
Нижня кінцівка	148,10 ± 28,70	553,70 ± 97,40	104,30 ± 24,50	345,30 ± 76,20	0,0019
Тулуб	152,70 ± 31,50	324,50 ± 69,40	97,10 ± 19,70	302,20 ± 71,40	0,0027



В підгрупі В РВШ накладалися на $12,00 \pm 3,20$ добу, коли рана вже пройшла фазу запалення і перейшла у фазу проліферації. Це дозволяло ефективно контролювати процес запалення та певною мірою, уникати ускладнень, пов'язаних з інфекцією або гнійним процесом. На момент накладання швів краї рани вже частково покриті ГТ що заповнює порожнину рани. Це сприяло ефективному закриттю ранового каналу і зменшенню його глибини, особливо в зонах з меншою глибиною поранення (верхні та нижні кінцівки). У зоні тулуба зменшення об'єму не таке значне, як в інших зонах, що свідчить про більш глибокі поранення та потребу в додатковому часі для формування ГТ в глибших шарах, таб. 3.9.

У підгрупі В під час щоденних перев'язок були виявленні ускладнення у 7 (23,33 %) хворих: розходження країв рани - 4 (6,67 %) пацієнта, гематома з нагноєнням була наявна у 3 (5,00 %) хворих, рис. 3.10.

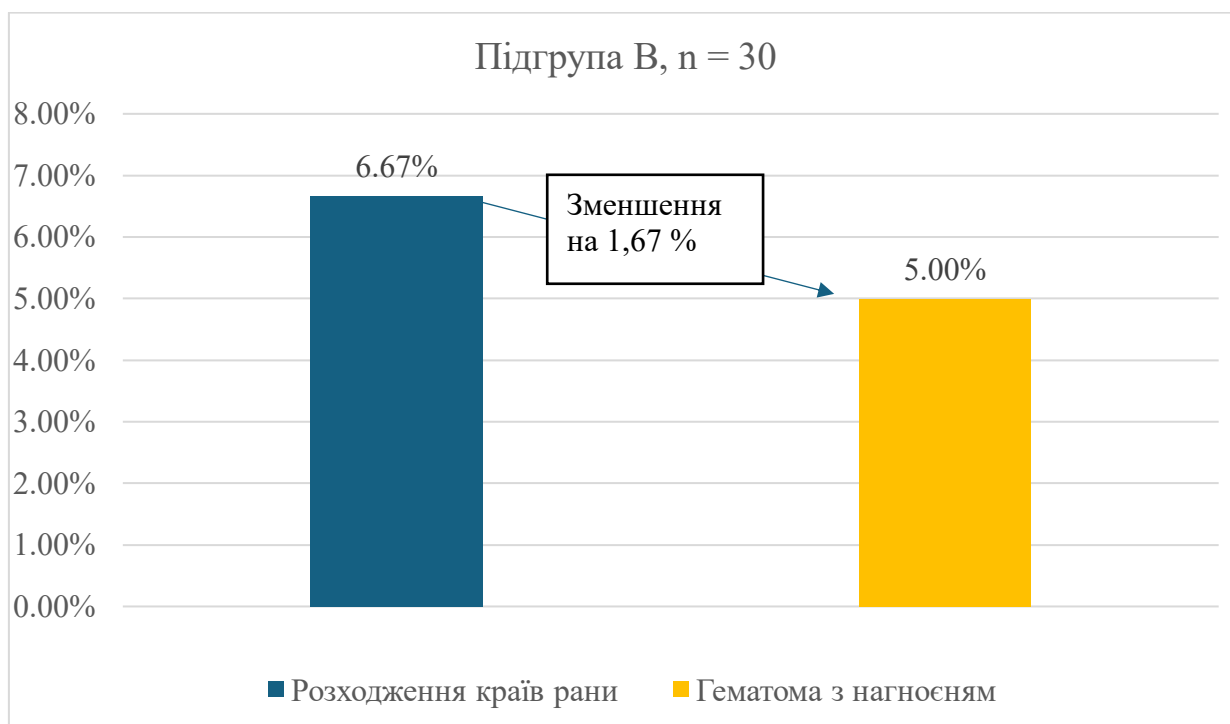


Рисунок 3.10 – Виявлення ускладнення у пацієнтів підгрупи В.

Виявленні ускладнення призводили до зміни тактики лікування, а саме: зняття швів та загоєння рани вторинним натягом, проведення



бактеріологічного дослідження та призначення антибіотикотерапії усім 7 (23,33 %) пацієнтам.

Згідно результатів бактеріологічного дослідження хворих підгрупи В, спектр мікробної флори розподілився наступним чином, рис. 3.11.

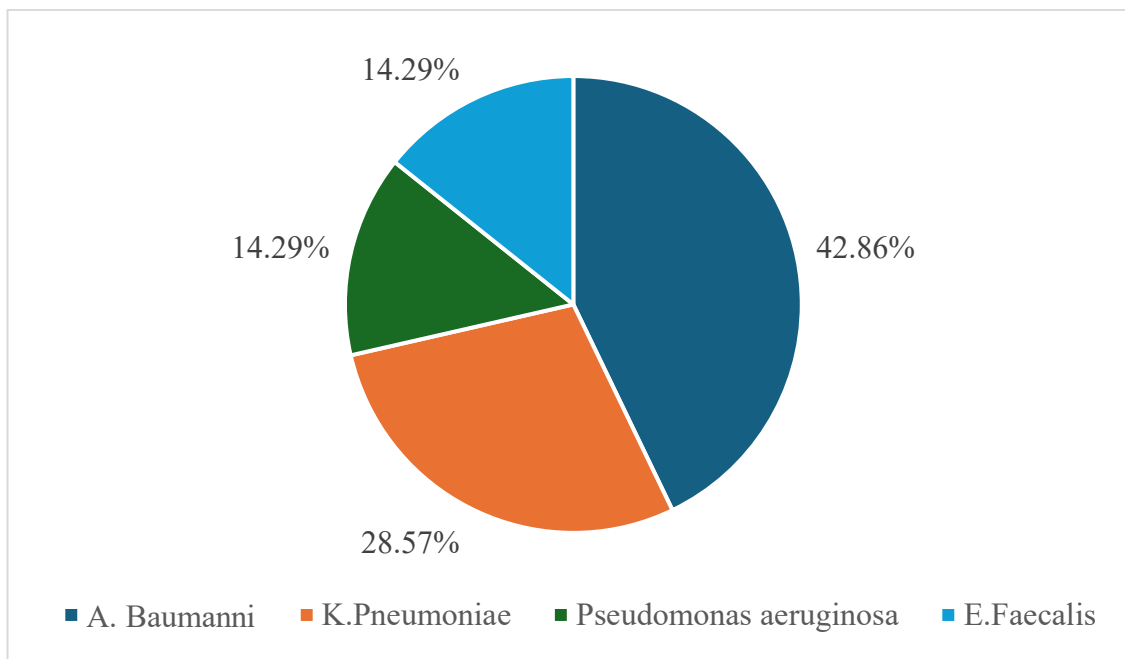


Рисунок 3.11 - Спектр виявленої мікробної флори у хворих підгрупи В, n = 7.

Згідно рис. 3.11 видно переважання грам негативної флори поранення: *Acinetobacter baumannii* - 3 (42,86 %), *Klebsiella pneumoniae* - 2 (28,57 %), *Pseudomonas aeruginosa* - 1 (14,29 %), тоді як грампозитивна флора виявлялась рідше: *Enterococcus faecalis* - 1 (14,29 %), що відповідає даним сучасної літератури. Антибіотикотерапія призначалась за результатами чутливості мікроорганізму.

В групі порівняння (підгрупа В) тривалість стаціонарного лікування склала $27,00 \pm 3,50$ днів.



Резюме

За результатами проведеного аналізу найбільша кількість ушкоджень спостерігалася в ділянці нижніх кінцівок – 44 (73,33 %) хворих, 11 (18,34 %) пацієнтів з пораненням верхньої кінцівки та 5 (8,33 %) хворих з пораненнями тулуба. Це обумовлено тим, що нижні кінцівки є найбільш відкритою частиною тіла під час бойових дій, особливо коли постраждали знаходяться у стоячій або рухомій позиції.

Підгрупу А склали 30 пацієнтів, яким накладали ПВШ на $6,00 \pm 1,20$ добу на другому етапі медичної евакуації. Нами виявлено, що накладання швів на ранніх етапах загоєння допомагає швидше зменшити площу та об'єм рани визначених зон, але призводить до великої кількості ускладнень – у 24 (80,00 %) пацієнтів, у вигляді сером 17 (56,67 %) хворих та гематом у 7 (23,33 %) пацієнтів. Середня тривалість стаціонарного лікування у хворих підгрупи А склала $21,00 \pm 2,30$ дні.

У 30 хворих підгрупи В, яким на $12,00 \pm 3,20$ добу після поранення проведено оперативне лікування у обсязі накладання РВШ, спостерігалось зменшення площі та об'єму ран, що свідчить про ефективність лікування. Однак у 7 (23,33 %) пацієнтів виникли ускладнення, зокрема розходження країв рани у 4 (6,67 %) хворих та гематоми з нагноєнням у 3 (5,00 %) пацієнтів. Це вказує на те, що, незважаючи на підготовку рани до накладання швів, ризик ускладнень залишається значним, особливо у випадках із глибокими ранами. Такий підхід вимагає ретельної оцінки стану рани перед накладанням швів для зниження ризику ускладнень. Середня тривалість стаціонарного лікування у підгрупі В склала $27,00 \pm 3,50$ днів

Даний аналіз показав, що необхідна розробка та впровадження в клінічну практику методів місцевого лікування у хворих з ВОП м'яких тканин, що забезпечать зменшення тривалості стаціонарного лікування та зменшать частоту післяопераційних ускладнень.

Опубліковані роботи за темою розділу: [5]



РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ ОСНОВНОЇ ГРУПИ

4.1 Загальна характеристика групи

Основну групу склали 60 (50,00 %) пацієнтів доставлених до хірургічного стаціонару КНП «Міська лікарня №7» ЗМР, яка виконує функції третього етапу медичної евакуації.

Пацієнти основної групи були чоловіками, середній вік склав $33,60 \pm 3,30$ років з них пацієнтів молодого віку було 54 (90,00 %), середнього віку - 6 (10,00 %) хворих.

Критеріями включення були: вік від 18 до 60 років, осколкові сліпі або дотичні поранення м'яких тканин передпліччя, плеча, стегна, задньої поверхні гомілки, передньої черевної стінки, передньої поверхні грудної клітини, непроникаючий характер ушкодження, відсутність ушкодження магістральних судин та великих нервових стовбурів, кісткових структур, суглобів, згода на участь у дослідженні.

Критерії не включення: вік до 18 та старше 60 років, наявність супутньої онкологічної патології, госпіталізація у плановому порядку, діагноз осколкове поранення м'яких тканин кисті, стопи та лицьового черепа, інкурабельні хворі, пацієнти з множинними або комбінованими пораненнями, наскрізні поранення визначених зон, наявність уламків, відмова від участі в дослідженні, участь у інших дослідженнях.

Усі пацієнти госпіталізовані на третій етап медичної евакуації на $2,00 \pm 1,30$ добу від моменту поранення. За локалізацією поранення при первинному огляді виявлено, що більшість поранень припадала на ділянки нижніх кінцівок, верхніх кінцівок та тулубу, рис. 4.1.

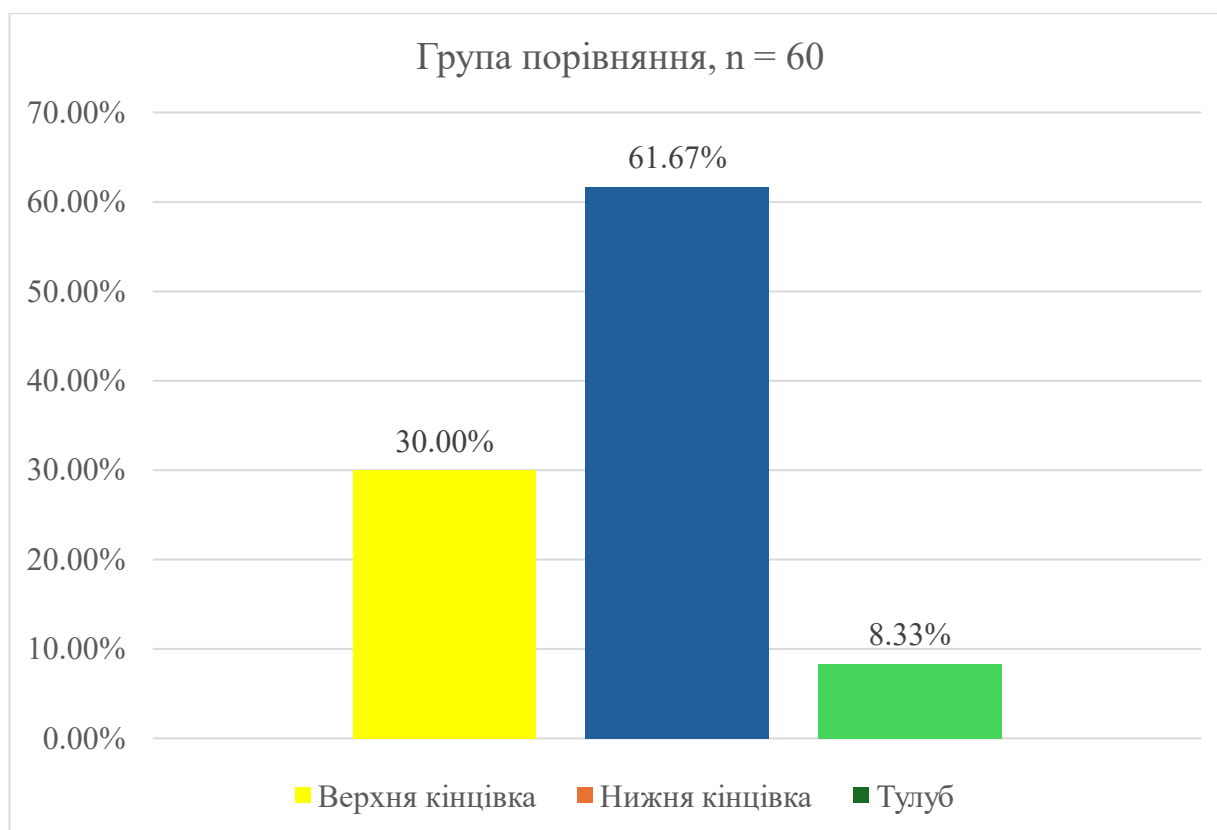


Рисунок 4.1 - Розподіл за локалізацією поранення у пацієнтів основної групи.

Згідно з даними, найчастіше поранення спостерігалися в ділянці нижніх кінцівок - 37 (61,67 %) пацієнта. Поранення верхніх кінцівок було зафіксовано у 18 (30,00 %) хворих, а ураження тулуба мали місце у 5 (8,33 %) пацієнтів. Ці результати відповідають даним літератури, оскільки нижні кінцівки найбільше піддаються ризику під час бойових дій, особливо коли солдати перебувають у вертикальному положенні або в русі [28, 46, 63]. Сучасні бронежилети та шоломи забезпечують ефективний захист життєво важливих органів та голови, тому поранення тулуба і голови трапляються рідше порівняно з ушкодженнями нижніх кінцівок [1, 5, 8, 15].

На основі проведених вимірювань та розрахунків нами отриманні наступні результати, табл. 4.1.



Таблиця 4.1 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС у основній групі на момент госпіталізації до хірургічного відділення

Зона поранення	Основна група, n = 60	
	S, мм ²	V, мм ³
Верхня кінцівка	191,20 ± 37,10	639,70 ± 71,20
Нижня кінцівка	250,00 ± 41,40	980,10 ± 92,30
Тулуб	174,40 ± 27,90	507,70 ± 67,40

Згідно результатів, поранення нижніх кінцівок переважали за площиною та об'ємом у порівнянні з ранами верхніх кінцівок та тулуба, $U = 28,0$; $p = 0,0340$.

Поранення були розподілені за глибиною пошкодження наступним чином: дефекти м'яких тканин в межах шкіри-підшкірної клітковини спостерігалися у 49 (81,67 %) пацієнтів, а у 11 (18,33 %) спостерігались сліпі ранові канали з пошкодженням поверхневих та глибоких м'язів.

Відповідно до терміну накладання швів, основну групу розділили на дві підгрупи.

Підгрупа С представлена 30 (50,00 %) пацієнтами, яким виконана первинна хірургічна обробка поранення на другому етапі медичної евакуації та доставлених до стаціонару з відкритими ранами на $2,00 \pm 1,30$ добу від моменту поранення. В подальшому після консервативного лікування згідно стандартів лікування ВОП м'яких тканин, а саме санація рани - щоденні перев'язки з антисептичними розчинами (водний розчин Хлоргексидину 0,05 %) 1 раз на добу; комплексна протизапальна аналгетична терапія (декскетопрофен 2,0 мл в/в 3 рази/добу; парацетамол 100,0 мл в/в інфузії 2 рази на добу), використання інгібіторів протонної помпи (омепразол 40 мг 1 раз на добу) на $6,0 \pm 1,1$ добу нами було виконано накладання ПВШ в комбінації з ін'єкціями PRP в рану. За локалізацією поранення пацієнти поділялись



наступним чином: поранення верхніх кінцівок мали місце у 9 (30,00 %), нижньої кінцівки - 18 (60,00 %), та тулуба - 3 (10,00 %) поранених, рис. 4.2.

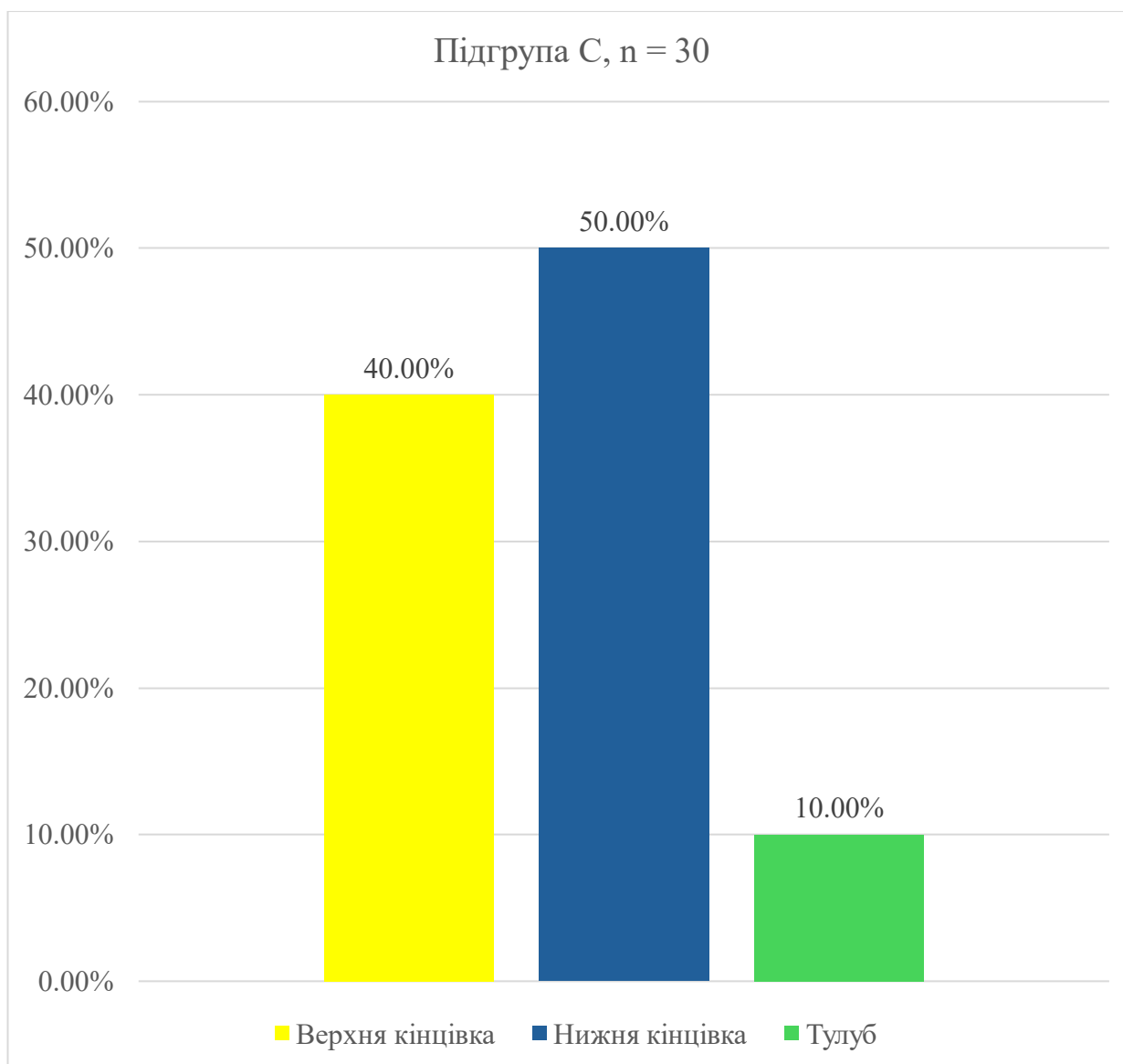


Рисунок 4.2 - Розподіл пацієнтів Підгрупи С за локалізацією поранення.

Усім пацієнтам підгрупи С було проведено обчислення лінійних параметрів площі та об'єму ранового дефекту, результати яких наведені в табл. 4.2.



Таблиця 4.2 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в підгрупі С на момент надходження пораненого до хірургічного відділення

Зона поранення	Підгрупа С, n = 30	
	S, мм ²	V, мм ³
Верхня кінцівка	231,20 ± 31,20	780,20 ± 142,70
Нижня кінцівка	266,30 ± 37,00	890,30 ± 177,10
Тулуб	188,20 ± 25,40	554,70 ± 121,90

Згідно результатів, найбільші і найглибші рани спостерігаються на нижніх кінцівках (266,30 ± 37,00 мм² та 890,30 ± 177,10 мм³), пояснюється це тим, що нижні кінцівки частіше зазнають поранень під час бойових дій в порівнянні з верхніми кінцівками (231,20 ± 31,20 мм² та 780,20 ± 142,70 мм³), U = 17,5; p = 0,0390. Поранення тулуба мають менші показники як площі так і об'єму ран (188,20 ± 25,40 мм² та 554,70 ± 121,90 мм³), в порівнянні з ранами верхніх кінцівок, що може бути наслідком кращого захисту цих зон сучасними засобами захисту, такими як бронежилети та шоломи, U = 19,0; p = 0,0470.

Підгрупу D склали 30 (50,00 %) пацієнтів. Яким протягом 10 днів проведено консервативна терапія згідно стандартів лікування ВОП м'яких тканин, а саме санація рани - щоденні перев'язки з антисептичними розчинами (водний розчин Хлоргексидину 0,05 %) 1 раз на добу; комплексна протизапальна анагетична терапія (декскетопрофен 2,0 мл в/в 3 рази/добу; парацетамол 100,0 мг в/в інфузії 2 рази на добу), використання інгібіторів протонної помпи (омепразол 40 мг 1 раз на добу) та була обрана наступна тактика на 12,00 ± 2,40 добу від моменту поранення накладали РВШ в комбінації з ін'єкційним веденням PRP в рану. Така тактика лікування обумовлена, тим що у хворих підгрупи D мали місце більш складні, глибокі та сильно забруднені рани, які потребували більше часу для очищення і підготовки до накладання швів.



За локалізацією ушкоджень визначених зон хворі розподілилися наступним чином, рис 4.3.

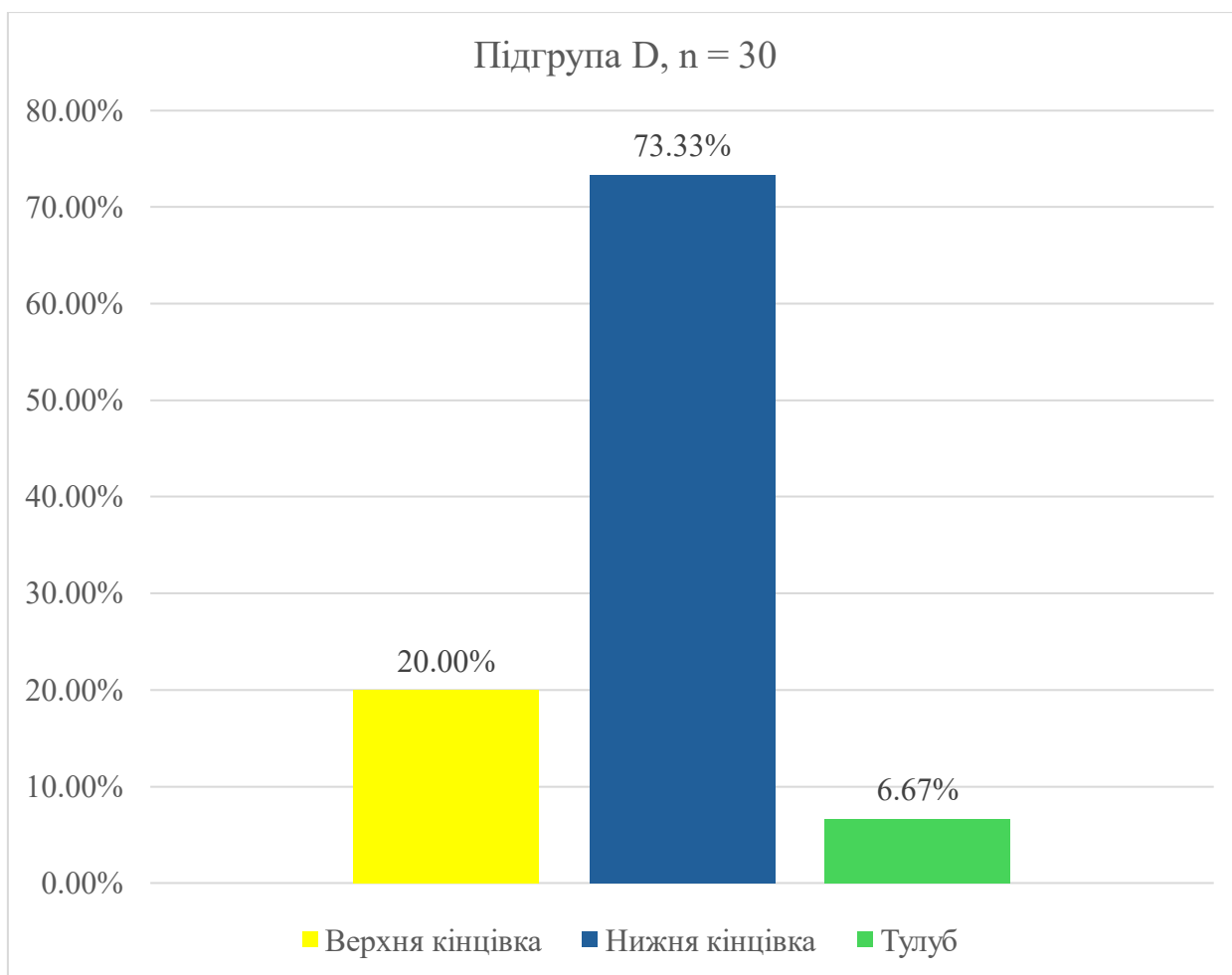


Рисунок 4.3 - Розподіл пацієнтів підгрупи D за локалізацією поранення.

Згідно рис. 4.3 у хворих підгрупи D поранення верхніх кінцівок склали 6 (20,00 %) пацієнтів, нижньої кінцівки - 22 (73,33 %) хворих, тулуба - 2 (6,67 %) пацієнтів.

Згідно розрахунків лінійних параметрів площі та об'єму ранового дефекту пацієнтів підгрупи D, отримали наступні результати, табл. 4.3.



Таблиця 4.3 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в підгрупі D на момент надходження пораненого до хірургічного відділення

Зона поранення	Підгрупа D, n = 30	
	S, мм ²	V, мм ³
Верхня кінцівка	223,50 ± 61,30	745,20 ± 192,20
Нижня кінцівка	297,40 ± 76,30	940,50 ± 291,10
Тулуб	190,50 ± 54,20	645,50 ± 162,90

За результатами табл. 4.3 можна зробити наступні висновки, що нижня кінцівка має найбільшу площу ($297,40 \pm 76,30$ мм²) та об'єм ($940,50 \pm 291,10$ мм³) ранових дефектів, в порівнянні з верхніми кінцівками де площа ($223,50 \pm 61,30$ мм²) та об'єм ($745,20 \pm 192,20$ мм³) ранових дефектів значно менший, $U = 21,0$; $p = 0,0520$. Рани ділянки тулуба мають найменшу площу ($190,50 \pm 54,20$ мм²) та об'єм ($645,50 \pm 162,90$ мм³) ранових дефектів, що свідчить про менш значні поранення в цій зоні порівняно з верхніми та нижніми кінцівками, $U = 16,0$; $p = 0,0320$.

4.1 Методика та об'єм лікування у хворих основної групи

В підгрупі C у 30 (50,00 %) пацієнтів до моменту накладання швів продовжили консервативну терапію згідно стандартів лікування ВОП м'яких тканин, а саме санація рани - щоденні перев'язки з антисептичними розчинами (водний розчин Хлоргексидину 0,05 %) 1 раз на добу, комплексна протизапальна аналгетична терапія (декскетопрофен 2,0 мл в/в 3 рази/добу; парацетамол 100,0 мг в/в інфузії 2 рази на добу) інгібітори протонної помпи (омепразол 40 мг 1 раз на добу) [8]. На $6,00 \pm 1,10$ добу проводили оперативне лікування у обсязі накладання ПВШ в комбінації з ін'єкціями PRP в рану.

Згідно наказу Міністерства охорони здоров'я України від 03 серпня 2021 року № 1614 Бактеріологічне дослідження зразків біологічного матеріалу з ран



при госпіталізації пацієнтів до стаціонару не проводились, тому що після отримання поранення пройшло не більше ніж 72 години. Відповідно антибіотикотерапія даним пацієнтам не призначалась.

Антибіотикотерапію призначали у разі появи запальних змін в рані та загальному аналізі крові, наявність температури тіла більш ніж 38,0 С. Проводили корегування антибіотикотерапії в залежності від результату бактеріологічного посіву з рани.

Поранення з ознаками запального процесу лікували відкритим методом до повного очищення рани, лише після цього використовували комбінований метод лікування, а саме накладання швів з ін'єкціями PRP в рану.

Згідно фаз ранового процесу ВОП рахували за доцільним проводити оцінку перебігу ранового процесу під швами на 8 та 14-ту добу від моменту поранення, що відповідало 2 та 6-й добі після оперативного втручання, за допомогою візуального огляду, лінійного вимірювання та діагностичної УЗС (Mindray - M6) 220A. При цьому дослідженні застосовувався лінійний датчик частотою 7,5 MHz, у реальному масштабі та часі, що дозволяло оцінити лінійні параметри рани (площа, глибина, об'єм), наявність ознак запалення в рані (вільна рідина, периферична інфільтрація).

На $2,00 \pm 1,20$ добу після проведення оперативного втручання в підгрупі С, при візуальному огляді ран запальних та інфільтративних змін не виявлено. Згідно з даними лінійного вимірювання, площа та об'єм ранової поверхні розподілялися залежно від локалізації ран, ці показники представлені у табл. 4.4.



Таблиця 4.4 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в підгрупі С на $2,00 \pm 1,20$ добу після накладання ПВШ в поєднанні з веденням PRP в рану.

Зона поранення	Підгрупа С, n = 30	
	S, мм ²	V, мм ³
Верхня кінцівка	$78,80 \pm 19,70$	$174,70 \pm 29,80$
Нижня кінцівка	$93,30 \pm 24,30$	$181,10 \pm 31,40$
Тулуб	$91,00 \pm 21,60$	$119,40 \pm 23,90$

В подальшому процес загоєння рани оцінювався на $6,00 \pm 2,30$ добу після проведення оперативного лікування. Проведено візуальний огляд рани, лінійне вимірювання площі ранового дефекту та ультразвукова оцінка об'єму ран, табл. 4.5.

Таблиця 4.5 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в підгрупі С на $6,00 \pm 2,30$ добу після накладання ПВШ в поєднанні з веденням PRP в рану

Зона поранення	Підгрупа С, n = 30	
	S мм ²	V мм ³
Верхня кінцівка	$18,80 \pm 8,20$	$21,10 \pm 7,40$
Нижня кінцівка	$24,70 \pm 11,30$	$23,00 \pm 8,90$
Тулуб	$27,00 \pm 10,40$	$24,30 \pm 9,60$

Данні таблиці 4.4 та 4.5 свідчать про значне зменшення площі та об'єму поранення визначених зон. В ділянки верхньої кінцівки площа рани зменшилася на 76,00 % (з 78,80 до 18,80 мм²), а об'єм знизився на 88,00 % (з 174,70 до 21,10 мм³), нижньої кінцівки площа рани зменшилася на 73,00 % (з 93,30 до 24,70 мм²), а об'єм – на 87,00 % (з 181,10 до 23,00 мм³), та в ділянці тулуба площа зменшилася на 70,00 % (з 91,00 до 27,00 мм²), об'єм зменшився на 80,00 % (з 119,40 до 24,30 мм³).

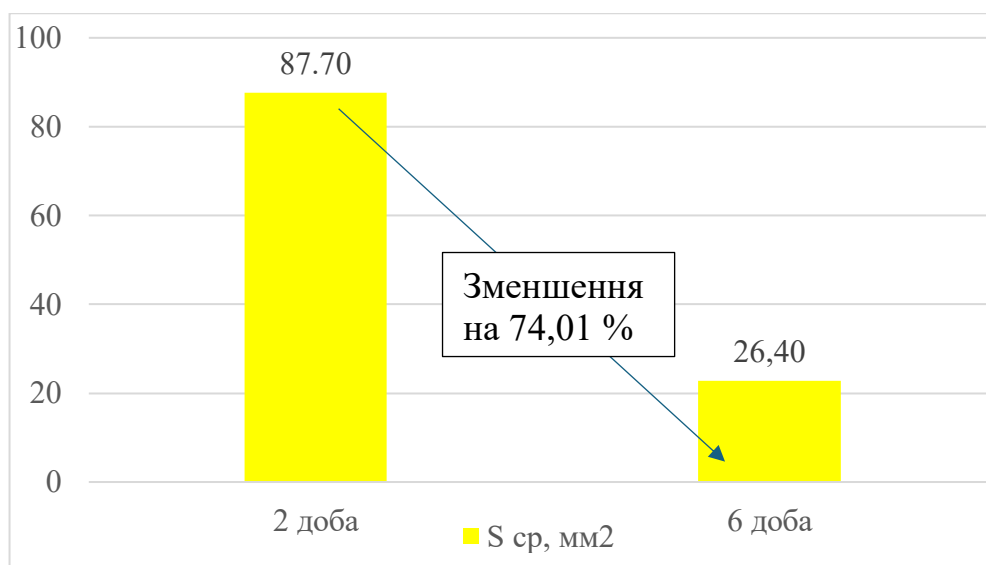


Рисунок 4.4 - Динаміка зменшення середньої площі рани на $6,00 \pm 2,40$ добу після накладання ПВШ в комбінації з ін'єкціями PRP.

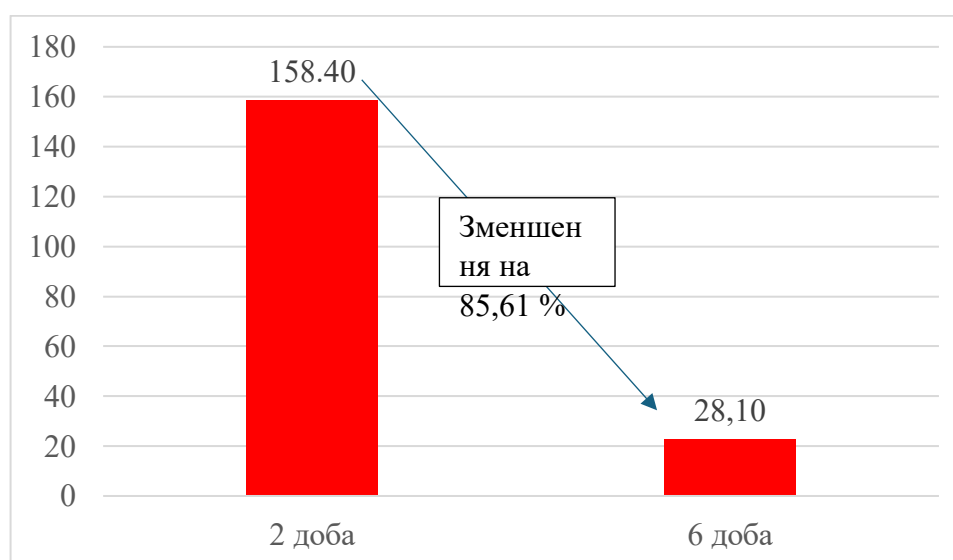


Рисунок 4.5 - Динаміка зменшення середнього об'єму рани на $6,00 \pm 2,40$ добу після накладання ПВШ в комбінації з ін'єкціями PRP.

Аналіз рисунків 4.4 та 4.5 продемонстрував, що середня площа рани на $6,00 \pm 2,40$ добу зменшилася на 74,01 % у порівнянні з показниками на $2,00 \pm 1,20$ добу. Аналогічно, середній об'єм рани також зменшився на 85,61 % у порівнянні з об'ємом, зафіксованим на $2,00 \pm 1,20$ добу. Такі зміни, що відбулися в процесі загоєння рани після накладання ПВШ та введенням PRP



(Platelet-Rich Plasma), пояснюються комплексом біологічних процесів, що активуються в рані, а також фазами ранового процесу.

Таблиця 4.6 - Порівняння лінійних параметрів рани на $2,00 \pm 1,20$ та $6,00 \pm 2,30$ добу після накладання ПВШ в комбінації з ін'єкціями PRP

Зона поранення	Підгрупа С, n = 30				p
	$2 \pm 1,2$ доба		$6 \pm 2,3$ доба		
	S, мм ²	V, мм ³	S, мм ²	V, мм ³	
Верхня кінцівка	78,80 ±	174,70 ±	18,80 ±	21,10 ±	0,0001
	19,70	29,80	8,20	7,40	
Нижня кінцівка	93,30 ±	181,10 ±	24,70 ±	23,00 ±	0,0002
	24,30	31,40	11,30	8,90	
Тулуб	91,00 ±	119,40 ±	27,00 ±	24,30 ±	0,0015
	21,60	23,90	10,40	9,60	

Після накладання швів на 6 добу від моменту поранення, на $2,00 \pm 1,20$ добу після операції ($9,00 \pm 1,20$ доба після поранення), відбувається активізація імунної відповіді. Лейкоцити, макрофаги та інші клітини очищають рану від мікроорганізмів та некротизованих тканин. Ця фаза є критичною для підготовки рани до проліферативної фази, коли рана готується до активного відновлення. PRP, введене в рану під час операції, надає тромбоцити, багаті факторами росту, що стимулюють процес загоєння. В цей час PRP допомагає контролювати запалення, активізуючи фібробласти і сприяючи швидшому переходу до проліферації. Тромбоцитарні фактори росту стимулюють процеси хемотаксису та ангиогенезу, що є важливими для формування нових кровоносних судин.

На $6,00 \pm 2,30$ добу після операції ($12,00 \pm 2,30$ доба після поранення) процес проліферації триває, але паралельно починається фаза ремоделювання. Колагенова матриця, що вже сформувалася, стає більш організованою.



Фібробласти починають скорочувати рану, що зменшує її розміри та об'єм. ГР поступово замінюється на фіброзну, формуючи рубець. У цій фазі PRP допомагає регулювати синтез та деградацію колагену, що запобігає формуванню гіпертрофічних рубців або келоїдів. Фактори росту, присутні в PRP, підтримують контрольоване загоєння та забезпечують рівномірне рубцювання.

Зміни в процесі загоєння рани після накладання ПВШ та введення PRP демонструють значне зменшення площі на 74,01 % та об'єму на 85,61 % рани завдяки активації фібробластів і формуванню ГТ, що доведено статистично, табл. 4.6.

Під час щоденних перев'язок у підгрупі С було виявлено ускладнення у 2 пацієнтів, діагностовано формування сером та розходження швів рани, рис. 4.6.



Рисунок 4.6 – Виявлення ускладнень у пацієнтів підгрупи С.

Виявленні ускладнення вимагали повної зміни лікувальної тактики, що включало зняття швів з рани, подальше відкрите ГТ, проведення бактеріологічного дослідження та призначення антибіотикотерапії.

Всім пацієнтам 2 (6,67 %) у яких були виявленні ускладнення проводили бактеріологічне дослідження посіву з рани. Згідно результатів



бактеріологічного дослідження хворих підгрупи С, мікробної флори у представлених зразках бактеріологічного матеріалу не виявлено.

Загальна тривалість стаціонарного лікування на третьому етапі медичної евакуації для хворих у підгрупі С склала $16,00 \pm 3,10$ днів.

Підгрупа D (30 (50,00 %) хворих), лікування яких полягало в накладанні РВШ в комбінацією з ін'єкціями PRP в рану на $12,00 \pm 2,40$ добу від моменту поранення, до моменту накладання швів хворим призначалась консервативна терапія у обсязі щоденних перев'язок з антисептичними розчинами (водний розчин Хлоргексидину 0,05 %) 1 раз на добу, комплексна протизапальна аналгетична терапія (декскетопрофен 2,0 мл в/в 3 рази/добу; парацетамол 100,0 мл в/в інфузії 2 рази на добу), інгібітори протонної помпи [8].

Згідно фаз ранового процесу ВОП рахували за доцільним проводити оцінку перебігу ранового процесу під швами на $14,00 \pm 2,10$ та $18,00 \pm 2,20$ добу від моменту поранення, що відповідало 2 та 6-ій післяопераційній добі, за допомогою візуального огляду, лінійного вимірювання та діагностичної УЗС (Mindray - M6) 220A. При цьому дослідженні застосовувався лінійний датчик частотою 7,5 MHz, у реальному масштабі та часі, що дозволяло оцінити лінійні параметри рани (площа, глибина, об'єм), наявність ознак запалення в рані (вільна рідина, периферична інфільтрація).

Таблиця 4.7 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в підгрупі D на $2,00 \pm 2,20$ післяопераційну добу

Зона поранення	Підгрупа D, n = 30	
	S, мм ²	V, мм ³
Верхня кінцівка	$68,80 \pm 17,10$	$109,50 \pm 25,70$
Нижня кінцівка	$74,50 \pm 19,40$	$143,10 \pm 29,30$
Тулуб	$57,50 \pm 14,20$	$126,80 \pm 23,20$

На $2,00 \pm 2,20$ післяопераційну добу в підгрупі D, при візуальному огляді ран не було виявлено гіперемії чи нагноєння. Згідно з даними лінійного



вимірювання, площа та об'єм ранової поверхні розподілялися залежно від локалізації ран, ці показники представлені у, табл. 4.7.

Процес загоєння рани оцінювався на $6,00 \pm 2,40$ добу у підгрупі D. Проведено візуальний огляд рани, лінійне вимірювання площі ранового дефекту та ультразвукова оцінка об'єму ран, табл. 4.8.

Таблиця 4.8 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в підгрупі D на $6,00 \pm 2,40$ післяопераційну добу

Зона поранення	Підгрупа D, n = 30	
	S, мм ²	V, мм ³
Верхня кінцівка	$12,80 \pm 5,70$	$27,10 \pm 9,50$
Нижня кінцівка	$19,70 \pm 7,70$	$33,40 \pm 11,90$
Тулуб	$16,40 \pm 6,40$	$18,70 \pm 6,90$

За результатами таблиці 4.7 та 4.8 спостерігається значне зменшення площі та об'єму поранення визначених зон. Так, площа поранення верхньої кінцівки зменшилася на 81,00 % (з 68,80 до 12,80 мм²), а об'єм зменшився на 75,00 % (з 109,50 до 27,10 мм³). Нижня кінцівка площа рани зменшилася на 73,00 % (з 74,50 до 19,70 мм²), а об'єм зменшився на 77,00 % (з 143,10 до 33,40 мм³), та тулуба площа рани зменшилася на 71,00 % (з 57,50 до 16,40 мм²), а об'єм — на 85,00 % (з 126,80 до 18,70 мм³).

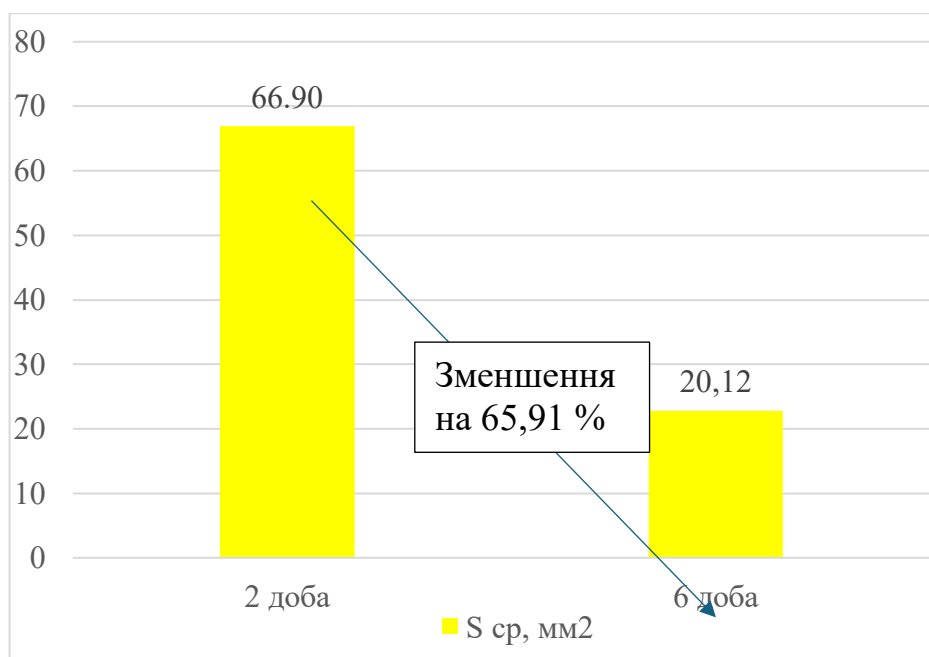


Рисунок 4.7 - Динаміка зменшення середньої площі рани на $6,00 \pm 2,40$ добу після накладання РВШ в комбінації з ін'єкціями PRP.

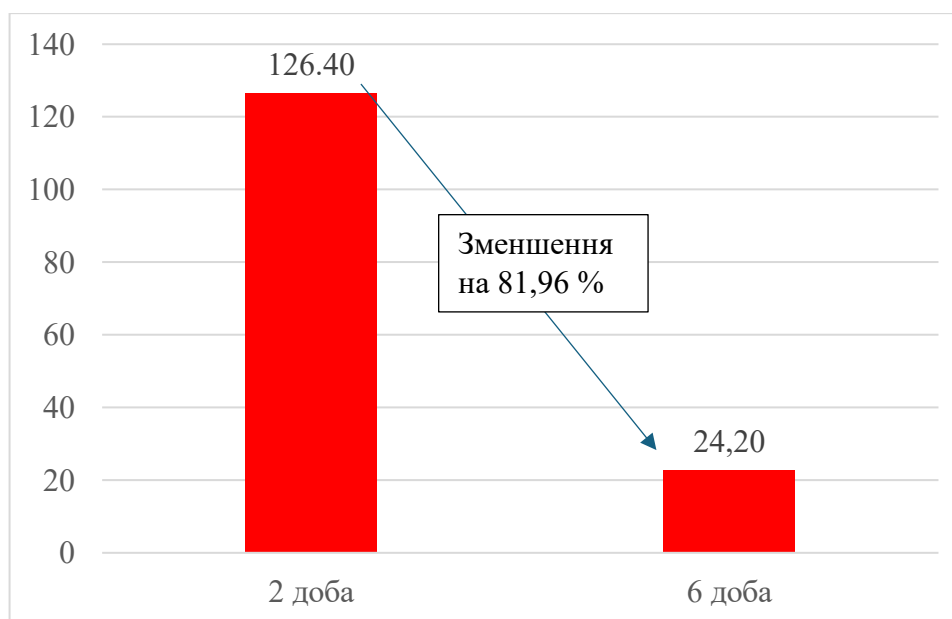


Рисунок 4.8 Динаміка зменшення середнього об'єму рани на $6,00 \pm 2,40$ добу після накладання РВШ в комбінації з ін'єкціями PRP.

Результати рисунків 4.7, 4.8, демонструють значне зниження середньої площі та об'єму рани на $6,00 \pm 2,40$ добу. Так середня площа рани зменшилась на 65,91 %, а середній об'єм на 81,96 %.



Таблиця 4.9 - Порівняння лінійних параметрів рани на $2,00 \pm 2,20$ та $6,00 \pm 2,40$ добу після накладання РВШ в комбінації з ін'єкціями PRP.

Зона поранення	Підгрупа D, n = 30				p
	2,00 ± 2,20 доба		6,00 ± 2,40 доба		
	S, мм ²	V, мм ³	S, мм ²	V, мм ³	
Верхня кінцівка	68,80 ±	109,50 ±	12,80 ±	27,10 ±	0,0001
	17,10	25,70	5,70	9,50	
Нижня кінцівка	74,50 ±	143,10 ±	19,70 ±	33,40 ±	0,0002
	19,40	29,30	7,70	11,90	
Тулуб	57,50 ±	126,80 ±	16,40 ±	18,70 ±	0,0015
	14,20	23,20	6,40	6,90	

У підгрупі D шви накладалися на $12,00 \pm 2,40$ добу після поранення, що дає рані достатньо часу для проходження фаз запалення та початкової проліферації. До цього моменту рана, вже частково заповнена ГТ, а запалення зменшується.

На $2,00 \pm 2,20$ добу після операції з накладанням РВШ і введенням PRP, рана демонструє значне зменшення лінійних показників (S і V), оскільки ще не завершено перехід до фази активної проліферації. Проте введення PRP активно стимулює проліферацію фібробластів і синтез колагену, що значно прискорює процеси загоєння на цьому етапі.

Після накладання швів рана активніше утворює ГТ і нові кровоносні судини. Шви допомагають скоротити рану та утримувати краї разом, що пришвидшує епітелізацію. PRP стимулює активне утворення ГТ, синтез колагену та ангиогенез. Це пояснює різке зменшення площі та об'єму рани на $6,00 \pm 2,40$ добу післяопераційного періоду. PRP сприяє швидкому загоєнню рани, оскільки тромбоцитарні фактори росту активують фібробласти та покращують формування судин, що доведено статистично, таб. 4.9.



В підгрупі D під час проведення щоденних перев'язок у 1 (3,33 %) хворого виявлено ускладнення у вигляді формування сероми з розходженням країв рани, рис. 4.9.



Рисунок 4.9 – Виявлення ускладнення у пацієнтів підгрупи D.

Виявлене ускладнення призвело до зміни тактики лікування, а саме зняття швів та загоєння рани вторинним натягом, проведення бактеріологічного дослідження та призначення антибіотикотерапії. Під час мікробіологічного дослідження бактеріальної флори у представлених препаратів не було виявлено, згідно цього антибіотикотерапія даному хворому не призначалась.

В групі порівняння (підгрупа D) тривалість стаціонарного лікування склала $22,00 \pm 2,10$ днів.

Резюме

За результатами проведеного аналізу виявлено, що найбільша кількість ушкоджень спостерігалась в ділянці нижніх кінцівок - 37 (61,67 %) пацієнта. Поранення верхніх кінцівок було зафіксовано у 18 (30,00 %) хворих, а ураження тулуба мали місце у 5 (8,33 %) пацієнтів.

Усі пацієнти основної групи (n = 60) поступили на $2,00 \pm 1,30$ добу після поранення та були розділені на дві підгрупи. Пацієнтам підгрупи C (n = 30) на



6,00 ± 1,10 добу проведено накладання ПВШ з ін'єкціями PRP. У підгрупі D (n = 30) на 12,00 ± 2,40 добу виконано накладання РВШ із PRP через складні, глибокі та забруднені рани, які вимагали більше часу для підготовки.

Виявлено, що у підгрупі С після накладання ПВШ на 6,00 ± 1,10 добу від моменту поранення і введення PRP, процеси загоєння проходять з акцентом на швидку активацію фаз проліферації та ремоделювання. До 2-ї післяопераційної доби ще триває запальний процес, але вже відбуваються початкові зміни у вигляді формування ГТ та епітелізації. До 6-ї післяопераційної доби спостерігається суттєве зменшення площі та об'єму рани, що свідчить про активну проліферацію, ремоделювання і вплив PRP на стимуляцію процесів відновлення тканин.

В підгрупі D РВШ накладалися на 12,00 ± 2,40 добу після поранення, але введення PRP суттєво пришвидшило процес загоєння, активізувало процеси проліферації та епітелізації, що призвело до значного зменшення площі та об'єму рани на 6,00 ± 2,40 добу післяопераційного періоду.

PRP стимулює утворення колагену та покращує кровообіг у зоні рани, що сприяє кращому та швидшому загоєнню, допомагаючи швидше перейти до фази ремоделювання.

PRP сприяє пришвидшеному переходу між фазами ранового процесу, що забезпечує оптимальні результати лікування

При бактеріологічному дослідженні матеріалу з рани, бактеріальної флори не було виявлено у всіх 3 (5,00 %) хворих з ускладненнями, що доводить наявність антимікробних властивостей PRP, що може бути важливим фактором у запобіганні інфекційних ускладнень.

Загальна тривалість стаціонарного лікування на третьому етапі медичної евакуації для хворих у підгрупі С склала 16,00 ± 3,10 днів. В підгрупі D - 22,00 ± 2,10 днів.



РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОБСТЕЖЕННЯ ТА ЛІКУВАННЯ ДОСЛІДЖУВАНИХ ГРУП

Проведено детальне порівняння результатів обстеження поранених пацієнтів досліджуваних груп на основі локалізації ранового дефекту. У групі порівняння, яка складала 60 (50,00 %) хворих, локалізація поранення переважала більше на нижніх кінцівках. Зокрема, у 44 (73,33 %) пацієнтів фіксувались ушкодження саме цієї ділянки тіла, що свідчить про високу частоту поранень нижніх кінцівок у досліджуваній вибірці. Крім цього, у 11 (18,34 %) пацієнтів були зафіксовані поранення верхніх кінцівок, а у 5 (8,33 %) — поранення тулуба.

Аналогічна ситуація спостерігалася і в основній групі, до якої було включено 60 (50,00 %) пацієнтів, зокрема, кількість поранень нижніх кінцівок була дещо меншою порівняно з групою порівняння і складала 37 (61,67 %) випадків, $p = 0,0030$. Це свідчить про те, що нижні кінцівки також були найбільш ураженими в цій групі, але частота таких поранень була трохи нижчою, ніж у групі порівняння. Водночас, частота поранень верхніх кінцівок в основній групі була вищою, ніж у групі порівняння, і складала 18 (30,00 %) випадків, $p = 0,8320$. Це вказує на специфіку поранень в основній групі, де більша кількість пацієнтів зазнали травм верхніх кінцівок. Що стосується поранень тулуба, кількість таких випадків в обох групах була однаковою і складала 5 (8,33 %) пацієнтів, $p = 0,7340$, рис. 5.1.

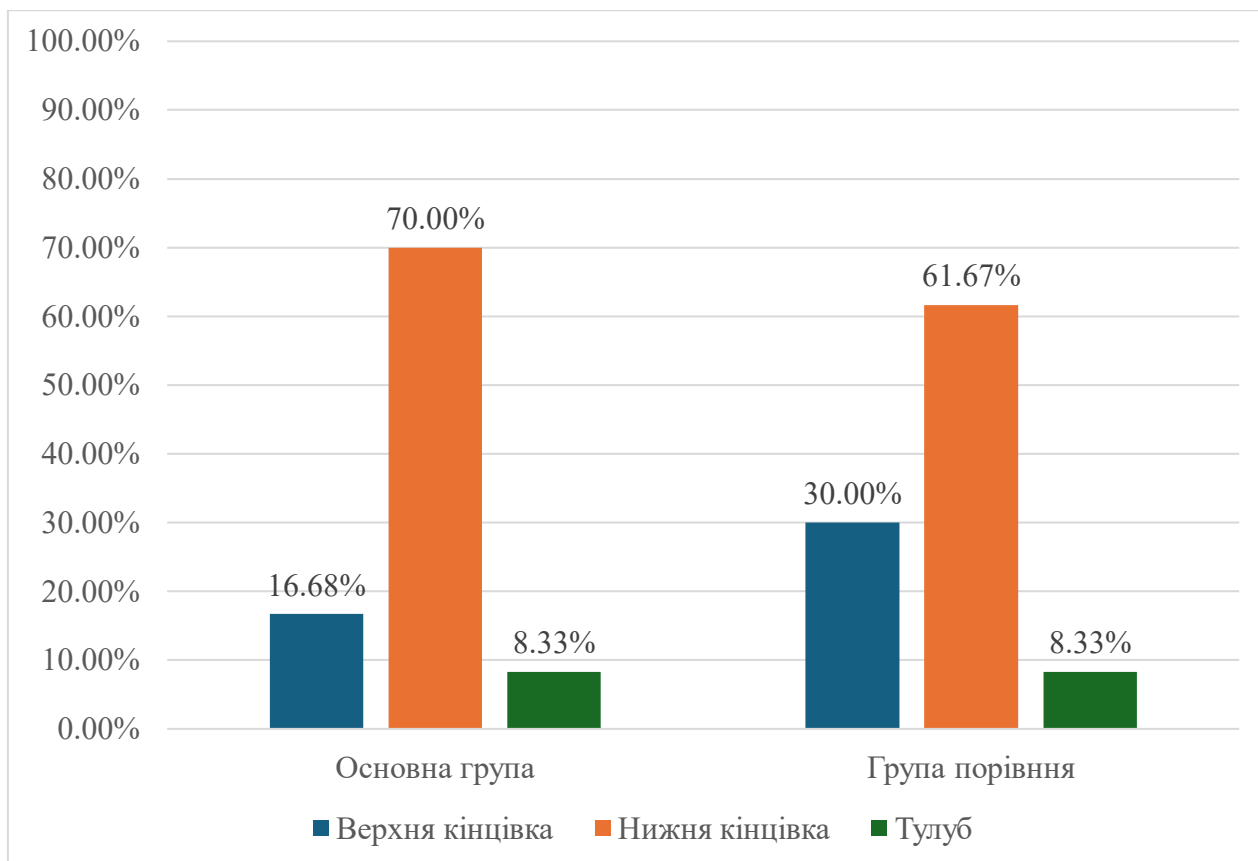


Рисунок 5.1 - Розподіл пацієнтів за локалізацією поранення у групах дослідження (n = 120).

Згідно з рисунком 5.1 видно, що найбільша кількість ушкоджень спостерігалася в ділянці нижніх кінцівок - 37 (61,67 %) у досліджуваній групі та 44 (73,33 %) у групі порівняння, а у ділянці верхніх кінцівок та тулуба - 23 (38,33 %) та 16 (26,67 %) відповідно, $p = 0,8387$.

На основі проведених вимірювань та розрахунків нами отриманні наступні результати, таб. 5.1.



544074050169585

Таблиця 5.1 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС у досліджуваних груп на момент госпіталізації до хірургічного відділення

Зона поранення	Основна група, n = 60		Група порівняння, n = 60		p
	S, мм ²	V, мм ³	S, мм ²	V, мм ³	
Верхня кінцівка	191,20 ± 37,10	639,70 ± 71,20	95,00 ± 25,20	221,60 ± 65,20	0,0280
Нижня кінцівка	250,00 ± 41,40	980,10 ± 92,30	198,20 ± 29,30	713,20 ± 79,10	0,0230
Тулуб	174,40 ± 27,90	507,70 ± 67,40	58,20 ± 18,30	97,20 ± 26,80	0,0030

Згідно з даними, представленими у таблиці, 5.1 спостерігаються суттєві відмінності у розмірах ран між основною групою та групою порівняння, $p = 0,0410$. Для пацієнтів з пораненнями верхніх кінцівок в основній групі середня площа рани становила $191,20 \pm 37,10$ мм², а об'єм — $639,70 \pm 71,20$ мм³, тоді як у групі порівняння, середня площа рани становила $95,00 \pm 25,20$ мм², а об'єм — $221,60 \pm 65,20$ мм³, $p = 0,0280$. Поранення нижніх кінцівок у основній групі середня площа та об'єм ран склали $250,00 \pm 41,40$ мм² та $980,10 \pm 92,30$ мм³ відповідно, у групі порівняння площа становила $198,20 \pm 29,30$ мм², а об'єм — $713,20 \pm 79,10$ мм³, $p = 0,0230$. Поранення тулуба в основній групі середня площа рани становила $174,40 \pm 27,90$ мм², а об'єм — $507,70 \pm 67,40$ мм³, тоді як у групі порівняння ці показники були значно нижчими — $58,20 \pm 18,30$ мм² для площі та $97,20 \pm 26,80$ мм³ для об'єму, $p = 0,0030$.

Такі результати обумовлені тим, що частина хворих групи порівняння - 30 (50,0 %) пацієнтів доставлені до хірургічного стаціонару нашої лікарні з накладеними первинно-відтермінованими швами, що при лінійному вимірюванні значно зменшувало площу та об'єм ранового каналу. Згідно цим



даним, ми розділили групу порівняння та основну групу на підгрупи, в залежності від строків накладання швів.

Підгрупа А включала 30 (50,00 %) пацієнтів, яким була проведена первинна хірургічна обробка ран на 2 етапі медичної евакуації та накладено ПВШ на $6,00 \pm 1,20$ добу від моменту поранення. Підгрупа В також складалася з 30 (50,00 %) пацієнтів, яким РВШ накладали на $12,00 \pm 3,20$ добу після поранення. У підгрупі С було 30 (50,00 %) пацієнтів, яких доставили до стаціонару з відкритими ранами на $2,00 \pm 1,30$ добу від моменту поранення після первинної хірургічної обробки на другому етапі медичної евакуації. Нарешті, підгрупу D складали 30 (50,00 %) пацієнтів, яким на $12,00 \pm 2,40$ добу після поранення накладали РВШ у комбінації з ін'єкційним введенням PRP в рану.

Для детальнішого порівняння розмірів ран у підгрупах основної групи та групи порівняння, на момент госпіталізації до хірургічного відділення, було проведено лінійні вимірювання та отримано дані діагностичної ультразвукової системи, які дозволяють оцінити різницю площі та об'єму ран залежно від зони поранення та підгрупи пацієнтів, табл. 5.2.

За результатами статистичних розрахунків розміри ран у підгрупі В, С та D значно перевищували розміри ран у підгрупах А за площею та об'ємом ($p = 0,0060$), що пояснюється тим, що у підгрупі А накладання ПВШ відбувалось на $6,00 \pm 1,20$ добу від моменту поранення та до надходження хворого в хірургічний стаціонар на другому етапі медичної евакуації, тоді як у підгрупах В, С та D хворі надходили до стаціонару з відкритими ранами, саме тому накладання ПВШ за рахунок зближення країв рани, зменшувало загальну відкриту площу та об'єм поранення.



Таблиця 5.2 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС у підгрупах досліджуваних груп на момент госпіталізації до хірургічного відділення

Зона поранення	Підгрупа А		Підгрупа В		Підгрупа С		Підгрупа D	
	S (мм ²)	V (мм ³)	S (мм ²)	V (мм ³)	S (мм ²)	V (мм ³)	S (мм ²)	V (мм ³)
Верхні кінцівки	104,20	460,30	205,30	896,10	231,20	780,20	223,50	745,20
	±	±	±	±	±	±	±	±
	29,20	154,20	85,90	273,20	63,20	142,70	61,30	192,20
Нижні кінцівки	158,80	513,60	285,10	1047,2	266,30	890,30	297,40	940,50
	±	±	±	±	±	±	±	±
	37,00	177,10	82,10	344,10	71,00	177,10	76,30	291,10
Тулуб	121,50	485,10	198,20	641,20	188,20	554,00	190,50	645,50
	±	±	±	±	±	±	±	±
	25,40	155,40	69,30	172,30	43,40	121,90	54,20	162,90

Оцінку перебігу ранового процесу під швами у підгрупі А та С на 8 та 12-ту добу від моменту поранення, що відповідало 2-й та 6-й добі після оперативного втручання вивчали за допомогою візуального огляду, лінійного вимірювання та діагностичної УЗС (Mindray - М6) 220А.

На $2,00 \pm 1,10$ добу після оперативного втручання в підгрупі А та С, при візуальному огляді ран не було виявлено гіперемії чи нагноєння. Згідно з даними лінійного вимірювання, площа та об'єм ранової поверхні розподілялися залежно від локалізації ран, ці показники представлені у табл. 5.3.



Таблиця 5.3 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС у підгрупі А та С на $2,00 \pm 1,10$ добу після оперативного лікування

Зона поранення	Підгрупа А n = 30		Підгрупа С n = 30		p
	S, мм ²	V, мм ³	S, мм ²	V, мм ³	
Верхня кінцівка	123,00 ± 22,70	365,70 ± 99,00	78,80 ± 19,70	174,70 ± 29,80	0,0030
Нижня кінцівка	132,00 ± 24,30	437,70 ± 112,60	93,30 ± 24,30	181,10 ± 31,40	0,0210
Тулуб	116,00 ± 29,60	438,20 ± 136,50	91,00 ± 21,60	119,40 ± 23,90	0,0020

Результати аналізу свідчать про суттєву різницю в розмірах ран між підгрупами А та С, яка проявляється у зменшенні як площі, так і об'єму ран визначених зон у підгрупі С, де використовувався комбінований метод лікування накладання ПВШ з ін'єкціями PRP.

У пацієнтів із пораненнями верхніх кінцівок в підгрупі А середня площа рани становила $123,00 \pm 22,70$ мм², а об'єм — $365,70 \pm 99,00$ мм³. У підгрупі С, де застосовувалося лікування з використанням PRP, ці показники були значно нижчими: площа — $78,80 \pm 19,70$ мм², а об'єм — $174,70 \pm 29,80$ мм³. Статистично значущі відмінності між показниками площі та об'єму підтверджуються $p = 0,0030$ та $p = 0,0120$ відповідно, що свідчить про більш швидке зменшення розмірів рани в підгрупі С.

Подібна ситуація спостерігається при пораненнях нижніх кінцівок. У підгрупі А середня площа рани складала $132,00 \pm 24,30$ мм², а об'єм — $437,70 \pm 112,60$ мм³. У підгрупі С площа ран була меншою — $93,30 \pm 24,30$ мм², а об'єм — $181,10 \pm 31,40$ мм³, $p = 0,0210$. Це також свідчить про більш виражене зменшення розмірів рани в підгрупі С, що вказує на ефективність PRP у прискоренні процесу загоєння.



У випадку поранень тулуба спостерігалася аналогічна тенденція. У підгрупі А площа рани становила $116,00 \pm 29,60$ мм², а об'єм — $438,20 \pm 136,50$ мм³, тоді як у підгрупі С площа зменшилась до $91,00 \pm 21,60$ мм², а об'єм до $119,40 \pm 23,90$ мм³, $p = 0,0020$. Ці результати вказують на більш ефективне загоєння ран у пацієнтів підгрупи С завдяки використанню PRP.

На $6,00 \pm 2,30$ добу після виконаного оперативного лікування, проведено візуальний огляд рани, лінійне вимірювання площі ранового дефекту та ультразвукова оцінка об'єму ран, табл. 5.4.

Таблиця 5.4 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС у підгрупах А та С на $6,00 \pm 2,30$ добу після оперативного лікування.

Зона поранення	Підгрупа А, n = 30		Підгрупа С, n = 30		p
	S мм ²	V мм ³	S мм ²	V мм ³	
Верхня кінцівка	85,50 ±	117,00 ±	18,80 ±	21,10 ±	0,0120
	21,30	28,20	8,20	7,40	
Нижня кінцівка	93,00 ±	137,70 ±	24,70 ±	23,00 ±	0,0090
	28,10	37,70	11,30	8,90	
Тулуб	83,00 ±	103,70 ±	27,00 ±	24,30 ±	0,0180
	19,80	28,20	10,40	9,60	

Порівняльний аналіз зменшення площі та об'єму ран у підгрупах А та С на 6-ту добу після оперативного лікування показав суттєві відмінності між групами. У підгрупі А, де лікування проводилось без використання PRP, зменшення площі ран було менш вираженим, ніж у підгрупі С, де застосовувався комбінований метод лікування з використанням PRP, рис. 5.2.

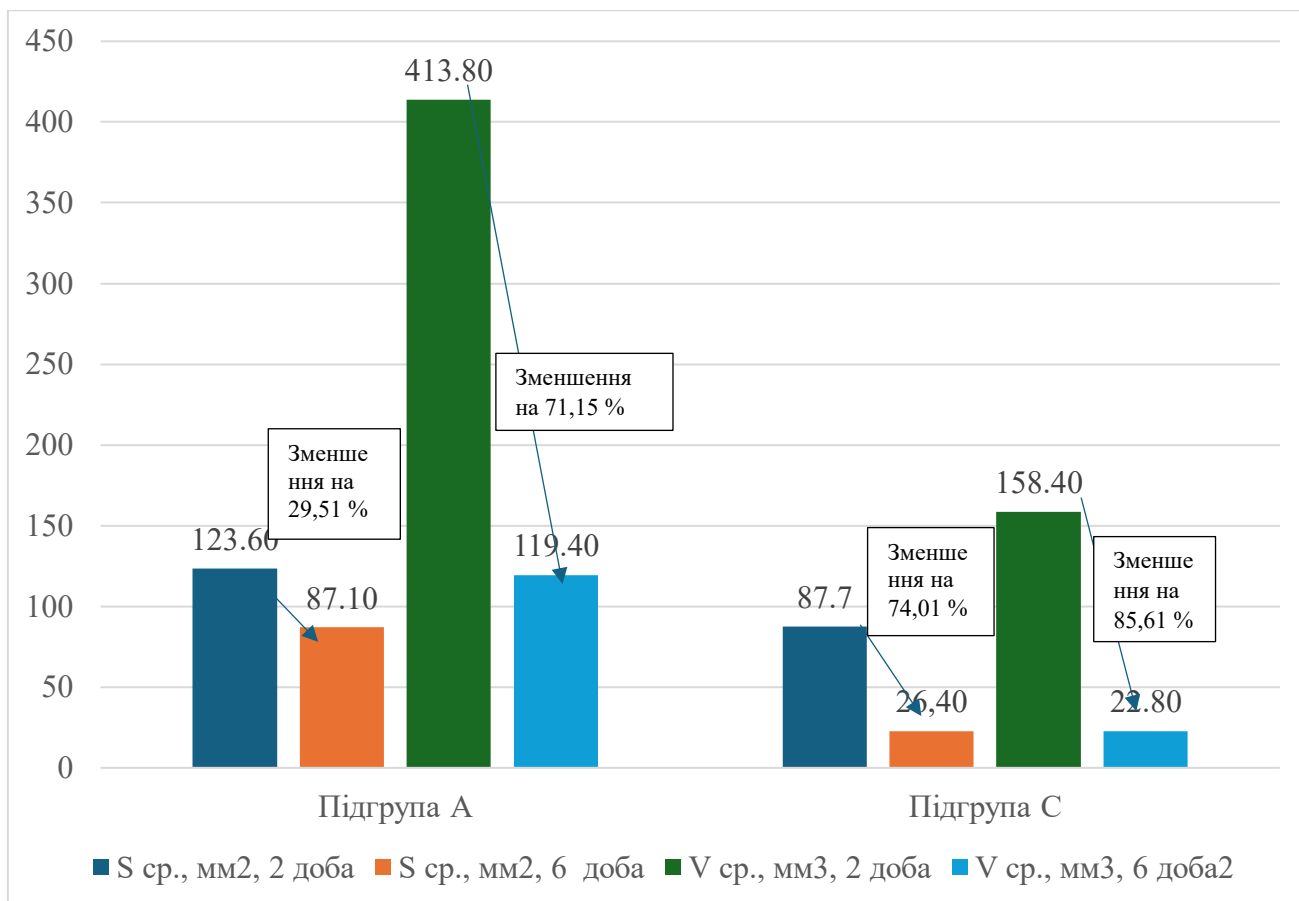


Рисунок 5.2 - Порівняльна динаміка зменшення середньої площі рани в підгрупах А та С на $6,00 \pm 2,40$ добу після оперативного лікування.

Аналіз рисунка 5.2 показує, що в підгрупі А середня площа рани зменшилася на 29,51 %, а середній об'єм на 71,15 % до 6-ї доби після проведення оперативного лікування, в той час як у підгрупі С середня площа рани зменшилася на 85,61 %, а середній об'єм – на 85,61 %. Це вказує на значно швидший темп загоєння в підгрупі С порівняно з підгрупою А, $U = 45,0$; $p = 0,0240$.

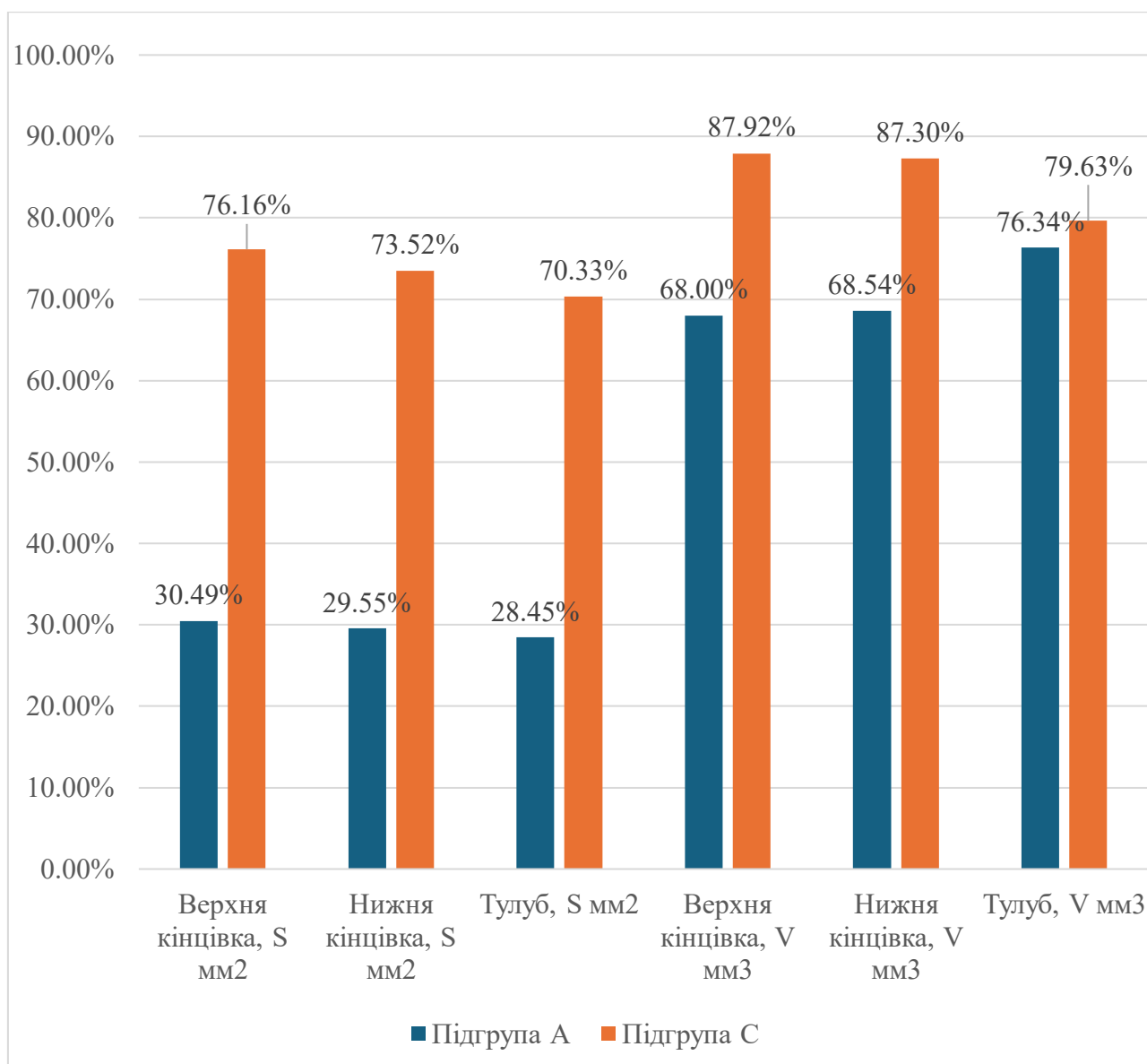


Рисунок 5.3 - Порівняння динаміки зменшення площі та об'єму ран у підгрупах А та С на 6-ту добу після оперативного лікування в залежності від локалізації поранення.

Згідно рисунку 5.3, у пацієнтів з пораненнями верхніх кінцівок в підгрупі А площа ран зменшилась на 30,49 %, а об'єм — на 68,00 %, $U = 57,0$; $p = 0,0100$. У той же час у підгрупі С, яка отримувала PRP, площа ран скоротилась на 76,16 %, а об'єм — на 87,92 %, $U = 20,5$; $p = 0,0120$. При пораненнях нижніх кінцівок у підгрупі А зменшення площі рани склало 29,55 %, а об'єму — 68,54 %. У підгрупі С ці показники були значно вищими: зменшення площі — 73,52 %, а об'єму — 87,30 %, $U = 20,5$; $p = 0,0430$.



Аналогічна тенденція спостерігалася і при пораненнях тулуба. У підгрупі А площа ран зменшилась на 28,45 %, а об'єм — на 76,34 %. Водночас у підгрупі С площа ран скоротилась на 70,33 %, а об'єм — на 79,63 %, $U = 18,5$; $p = 0,0190$.

Оцінку перебігу ранового процесу під швами у підгрупі В та D проводили на $14,00 \pm 2,10$ та $20,00 \pm 2,20$ добу від моменту поранення, що відповідало 2 та 6-й добі після оперативного втручання за допомогою візуального огляду, лінійного вимірювання та діагностичної УЗС (Mindray - M6) 220А, таб. 5.4.

Таблиця 5.4 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС у досліджуваних підгруп на $2,00 \pm 2,10$ добу ' накладання РВШ

Зона поранення	Підгрупа В, n = 30		Підгрупа D, n = 30		p
	S, мм ²	V, мм ³	S, мм ²	V, мм ³	
Верхня кінцівка	$144,80 \pm 27,20$	$485,80 \pm 88,20$	$68,80 \pm 17,10$	$109,50 \pm 25,70$	0,0310
Нижня кінцівка	$148,10 \pm 28,70$	$553,70 \pm 97,40$	$74,50 \pm 19,40$	$143,10 \pm 29,30$	0,0240
Тулуб	$152,70 \pm 31,50$	$324,50 \pm 69,40$	$57,50 \pm 14,20$	$126,80 \pm 23,20$	0,0130

Аналіз результатів порівняння площі та об'єму ран у пацієнтів підгруп В та D свідчить про суттєві відмінності в динаміці загоєння між цими двома групами. Підгрупа D, в якій використовувалося PRP, демонструє значно кращі результати загоєння порівняно з підгрупою В, де PRP не використовувалося, $U = 29,5$; $p = 0,0020$.

У випадку поранень верхніх кінцівок, у підгрупі В площа ран становила $144,80 \pm 27,20$ мм², а об'єм — $485,80 \pm 88,20$ мм³. У підгрупі D, де застосовувалася PRP, ці показники були значно нижчими: площа рани



зменшилася до $68,80 \pm 17,10 \text{ мм}^2$, а об'єм — до $109,50 \pm 25,70 \text{ мм}^3$, $U = 21,5$; $p = 0,0310$.

Для поранень нижніх кінцівок відмінності також є досить значними. У підгрупі В площа ран становила $148,10 \pm 28,70 \text{ мм}^2$, а об'єм — $553,70 \pm 97,40 \text{ мм}^3$. У підгрупі D, після застосування PRP, площа ран зменшилася до $74,50 \pm 19,40 \text{ мм}^2$, а об'єм — до $143,10 \pm 29,30 \text{ мм}^3$, $U = 14,5$; $p = 0,024$.

Поранення тулуба також показали значні відмінності. У підгрупі В площа ран становила $152,70 \pm 31,50 \text{ мм}^2$, а об'єм — $324,50 \pm 69,40 \text{ мм}^3$. У підгрупі D після використання PRP площа зменшилася до $57,50 \pm 14,20 \text{ мм}^2$, а об'єм — до $126,80 \pm 23,20 \text{ мм}^3$, $U = 14,0$; $p = 0,0130$.

При оцінці рани $6,00 \pm 2,40$ добу у підгрупі В та D, отримали наступні результати, табл. 5.5.

Таблиця 5.5 - Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної УЗС в підгрупі В та D на $6,00 \pm 2,40$ післяопераційну добу

Зона поранення	Підгрупа В, n = 30		Підгрупа D, n = 30		p
	S, мм ²	V, мм ³	S, мм ²	V, мм ³	
Верхня кінцівка	$99,20 \pm$	$221,60 \pm$	$12,80 \pm$	$27,10 \pm$	0,0210
	21,80	65,20	5,70	9,50	
Нижня кінцівка	$104,30 \pm$	$345,30 \pm$	$19,70 \pm$	$33,40 \pm$	0,0160
	24,50	76,20	7,70	11,90	
Тулуб	$97,10 \pm$	$302,20 \pm$	$16,40 \pm$	$18,70 \pm$	0,0180
	19,70	71,40	6,40	6,90	

Порівняння динаміки загоєння ран між 2-ю та 6-ю післяопераційними добою у підгрупах В та D свідчить про суттєві відмінності у ступені зменшення площі та об'єму ран. У підгрупі В, яка отримувала лікування без



застосування PRP, спостерігалось менш виражене зменшення розмірів ран у порівнянні з підгрупою D, де застосовувалася PRP, рис. 5.5.

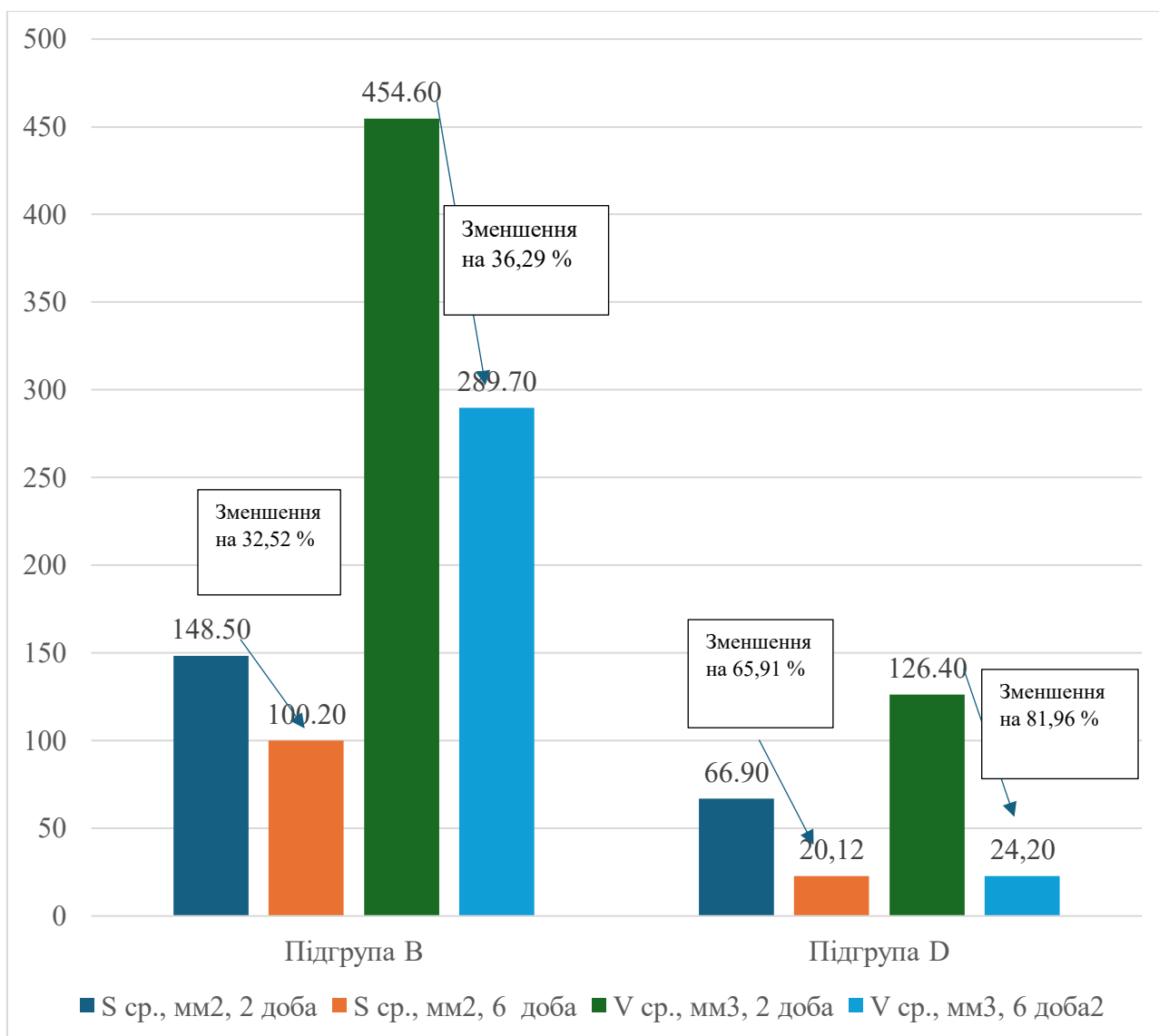


Рисунок 5.4 - Порівняльна динаміка зменшення середньої площі та об'єму рани в підгрупах В та D на $6,00 \pm 2,40$ добу після оперативного лікування.

В підгрупі В середня площа рани зменшилася на 32,52 %, а об'єм – на 36,29 % до 6-ї доби після оперативного втручання. У підгрупі D, де застосовували ін'єкції PRP, середня площа рани скоротилася на 65,91 %, а об'єм – на 81,96 %. Це свідчить про більш ефективне загоєння ран у підгрупі D порівняно з підгрупою В, $U = 18,0$; $p = 0,0310$.



5440740501693585

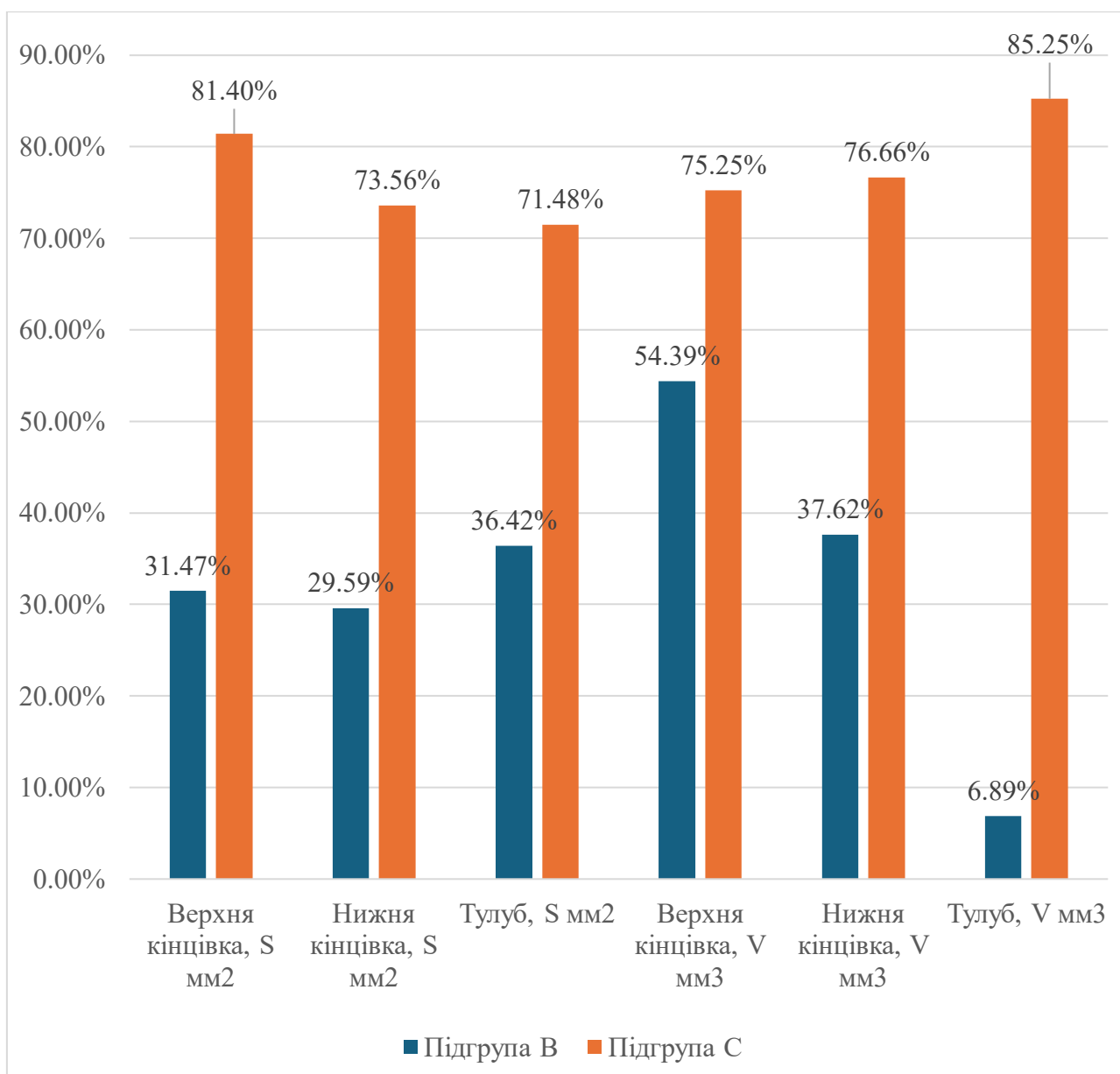


Рисунок 5.5 - Порівняння динаміки зменшення площі та об'єму ран у підгрупах В та D на 6-ту добу після оперативного лікування в залежності від локалізації поранення.

Для поранень верхніх кінцівок у підгрупі В зменшення площі рани склало 31,47 %, а об'єм зменшився на 54,39 %. У підгрупі D, ці показники були значно вищими: площа зменшилася на 81,40 %, а об'єм — на 75,25 %, $U = 16,5$; $p = 0,0030$. Подібна ситуація спостерігається і при пораненнях нижніх кінцівок. У підгрупі В зменшення площі рани склало 29,59 %, а об'єм — 37,62 %. У підгрупі D зменшення площі рани було набагато більш вираженим — 73,56 %, а об'єму — 76,66 $U = 12,5$; $p = 0,001$. Поранення тулуба, у підгрупі



В площа рани зменшилася на 36,42 %, а об'єм — лише на 6,89 %. У підгрупі D, площа рани зменшилася на 71,48 %, а об'єм — на 85,25 %, $U = 11,0$; $p = 0,002$.

У підгрупах досліджуваних груп під час щоденних перев'язок були виявленні наступні ускладнення, рис. 5.6.

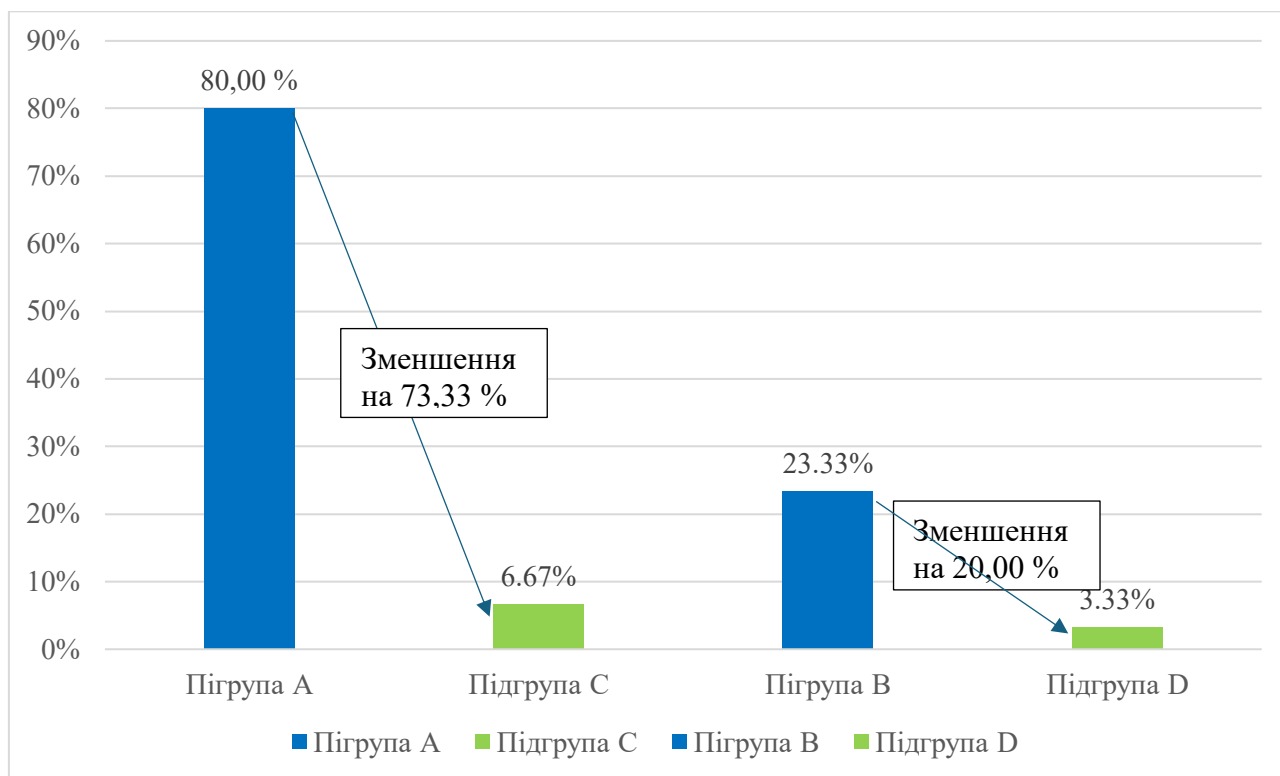


Рисунок 5.6 - Частота виявлених ускладнень у хворих досліджуваних груп.

У пацієнтів групи порівняння (підгрупа А) було виявлено ускладнення у 24 (80,00 %) пацієнтів, з них у 17 (56,67 %) хворих - формування сером, у 7 (23,33 %) пацієнтів - гематом із нагноєнням рани, тоді як у хворих основної групи (підгрупа С) було виявлено ускладнення у 2 (6,67 %) пацієнтів, діагностовано формування сером та розходження швів рани, $U=12,0$; $p=0,0010$.

В групі порівняння (підгрупа В) зафіксували ускладнення у 7 (23,33 %) хворих: розходження країв рани - 4 (6,67 %) пацієнта, гематома з нагноєнням була наявна у 3 (5,00 %) хворих, а пацієнтів основної групи (підгрупа D) у одного хворого (3,33 %) виявлено ускладнення у вигляді формування сероми з розходженням країв рани, $U=22,0$; $p=0,0385$.



Виявленні ускладнення вимагали зміни лікувальної тактики, що включало зняття швів з рани, подальше відкрите ведення рани з накладанням вторинних швів після появи ГТ, проведення бактеріологічного дослідження та призначення антибіотикотерапії згідно з результатами антибіотикочутливості

Згідно результатів бактеріологічного дослідження хворих досліджуваних груп, спектр мікробної флори розподілився наступним чином.

Таблиця 5.6 - Результати бактеріологічного дослідження у хворих групи порівняння (підгрупа А) та основної групи (підгрупа С)

Збудник	Підгрупа А (n = 24)	Підгрупа С (n = 2)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	9	0
<i>Escherichia coli</i>	2	0
<i>Bacillus subtilis</i>	4	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	0

У пацієнтів групи порівняння, підгрупи А (n = 24), з ускладненнями було виявлено переважання грамнегативної мікрофлори. Зокрема, найчастіше виділяли *Acinetobacter baumannii* у 3 (12,50 %) випадках, *Klebsiella pneumoniae* у 9 (37,50 %) випадках та *Escherichia coli* у 2 (8,33 %) випадках. Грампозитивна флора зустрічалася рідше, серед них *Bacillus subtilis* у 4 (16,67 %) випадках та *Enterococcus faecalis* у 2 (8,33 %) випадках. Натомість, у пацієнтів основної групи, підгрупи С (n = 2), в жодному з представлених зразків бактеріологічного матеріалу мікробної флори виявлено не було, табл. 5.6.



Таблиця 5.7 - Результати бактеріологічного дослідження у хворих групи порівняння (підгрупа В) та основної групи (підгрупа D)

Збудник	Підгрупа В (n = 7)	Підгрупа D (n = 1)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	0

Пацієнти групи порівняння, підгрупи В (n = 7), у зразках біологічного матеріалу також домінувала грамнегативна флора: *Acinetobacter baumannii* виявлено у 3 (42,86 %) випадках, *Klebsiella pneumoniae* у 2 (28,57 %) випадках, *Pseudomonas aeruginosa* у 1 (14,29 %) випадку. Грампозитивна флора представлена *Enterococcus faecalis* у 1 (14,29 %) випадку. У пацієнтів основної групи, підгрупи D, бактеріальний ріст у зразках не виявлено, табл. 5.7.

Отримані дані таб. 5.6, 5.7 свідчать про суттєву різницю у мікробній флорі між основною групою та групою порівняння, $p = 0,0010$. У групі порівняння спостерігалось значне поширення грамнегативних мікроорганізмів, які є агресивними патогенами і можуть ускладнювати процес загоєння ран. Найбільш поширеними були *Klebsiella pneumoniae* та *Acinetobacter baumannii*. Виявлення грамполитивних бактерій, таких як *Bacillus subtilis* та *Enterococcus faecalis*, також свідчить про можливі ускладнення з боку менш агресивної, але все ж небезпечної флори.

Натомість, у пацієнтів основної групи, підгрупи С та D, мікробна флора у зразках взагалі не виявлялася, що свідчить про ефективність застосування методів лікування, зокрема використання PRP, яка сприяє зниженню бактеріального навантаження та зменшенню ризику розвитку інфекційних ускладнень.

Нами оцінено параметр, такий як середня тривалість стаціонарного лікування для всіх досліджуваних груп, рис. 5.7.

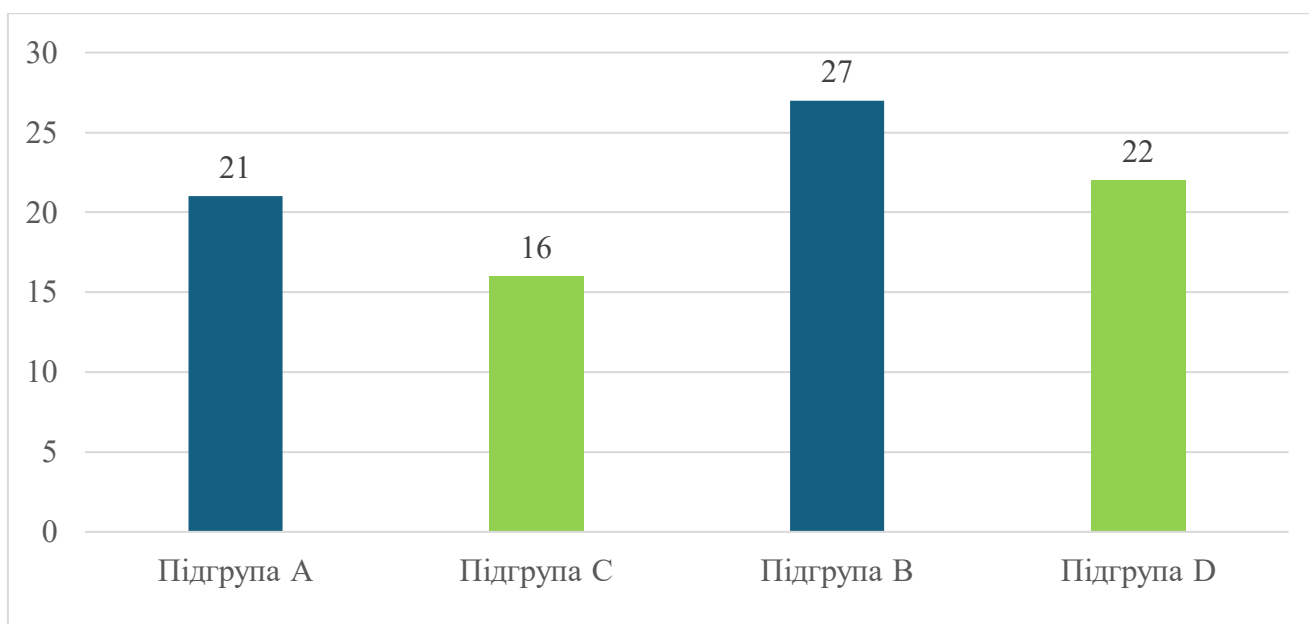


Рисунок 5.7 - Середня тривалість стаціонарного лікування для всіх досліджуваних груп, днів.

Згідно рисунку 5.7 загальна тривалість стаціонарного лікування на третьому етапі медичної евакуації для поранених у групі порівняння (підгрупа А) склала $21,00 \pm 2,30$ днів, тоді як у основній групі (підгрупа С) цей показник становив $16,00 \pm 3,10$ днів, $U = 90,0$; $p = 0,0354$. В групі порівняння (підгрупа В) тривалість стаціонарного лікування була $27,00 \pm 3,50$ днів, натомість у основній групі (підгрупа D) – $22,00 \pm 2,20$ днів, $U=45,0$; $p = 0,02590$.

Резюме

Аналіз локалізації ранового дефекту показав, що найбільша кількість ушкоджень в обох групах спостерігалася в ділянці нижніх кінцівок: 37 (61,67 %) пацієнтів в основній групі та 44 (73,33 %) у групі порівняння ($p = 0,8387$). Поранення верхніх кінцівок було зафіксовано у 18 (30,00 %) пацієнтів основної групи та у 11 (18,34 %) пацієнтів групи порівняння, а ураження тулуба склало 5 (8,33 %) у обох групах, $p = 0,6627$. Ці дані вказують на схожість розподілу поранень між групами, що дозволяє достовірно оцінити ефективність лікування.



При порівнянні розмірів ран між основною групою та групою порівняння на момент госпіталізації, було виявлено, що у пацієнтів основної групи розміри ран були більшими. Ці відмінності пояснюються тим, що в підгрупі А накладання ПВШ проводилося на $6,00 \pm 1,20$ добу від моменту поранення, тоді як у підгрупах В, С та D хворі надходили з відкритими ранами, що призводило до більшого розміру ранового дефекту на момент госпіталізації.

Динаміка загоєння ран на 6-ту добу після оперативного лікування виявила суттєві відмінності між підгрупами А та С. У підгрупі А, де лікування проводилося без використання PRP, зменшення площі ран було менш вираженим, так, площа ран верхніх кінцівок у підгрупі А зменшилась на 30,49 %, а об'єм — на 68,00 %, $U = 15,0$; $p = 0,0100$. У підгрупі С, яка отримувала PRP, ці показники були значно вищими: зменшення площі становило 76,16 %, а об'єму — 87,92 %, $U = 14,0$; $p = 0,004$. Подібна тенденція спостерігалася для ран нижніх кінцівок та тулуба: у підгрупі А зменшення площі складало 29,55 % і 28,45 %, тоді як у підгрупі С — 73,52 % і 70,33 % відповідно, $U = 18,5$; $p = 0,0190$.

Для підгруп В та D на 2-гу та 6-ту післяопераційні доби було також проведено порівняльний аналіз. На 2-гу добу після накладання ПВШ у підгрупі В площа ран верхніх кінцівок становила $144,80 \pm 27,20$ мм², а об'єм — $485,80 \pm 88,20$ мм³. У підгрупі D, де використовувалася PRP, ці показники були значно нижчими — $68,80 \pm 17,10$ мм² для площі та $109,50 \pm 25,70$ мм³ для об'єму, $U = 16,0$; $p = 0,0030$. На 6-ту післяопераційну добу площа та об'єм ран у підгрупі D зменшилися ще більше — на 81,40 % та 75,25 % для верхніх кінцівок, тоді як у підгрупі В ці показники були значно нижчими — 31,47 % та 54,39 %, $U = 19,5$; $p = 0,0020$.

Частота ускладнень у пацієнтів основної групи була значно нижчою. У підгрупі А (група порівняння) було виявлено ускладнення у 24 (80,00 %) пацієнтів, з них 17 (56,67 %) мали сероми, а 7 (23,33 %) — гематоми з нагноєнням. У підгрупі С (основна група) ускладнення спостерігалися лише у



2 (6,67 %) пацієнтів, $U = 12,0$; $p = 0,0010$. Аналогічно, у підгрупі В ускладнення були виявлені у 7 (23,33 %) пацієнтів, тоді як у підгрупі D — лише у 1 (3,33 %) пацієнта, $U = 22,0$; $p = 0,0385$.

Середня тривалість стаціонарного лікування також була коротшою у основній групі. У підгрупі А цей показник складав $21,00 \pm 2,30$ дні, тоді як у підгрупі С — $16,00 \pm 3,10$ днів, $p=0,0354$; $U = 29,0$. У підгрупі В тривалість лікування була $27,00 \pm 3,50$ днів, а у підгрупі D — $22,00 \pm 2,20$ днів, $U = 24,5$; $p = 0,0259$.

Таким чином, отримані результати свідчать про те, що використання PRP у лікуванні ВОП суттєво покращує результати лікування. PRP сприяє значному зменшенню площі та об'єму ран, знижує частоту ускладнень та скорочує тривалість стаціонарного лікування.

Опубліковані роботи за темою розділу: [155]



РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Бойова травма залишається актуальною проблемою для нашої країни. Заданими Національної академії медичних наук України та Міністерства охорони здоров'я, з 2022 по 2024 роки значна кількість військовослужбовців і цивільних осіб зазнала поранень різної складності, переважно пов'язаних з мінно-вибуховими травмами та осколковими пораненнями [9, 11, 14, 22, 49, 50].

Загоєння ран є однією з основних проблем, з якими стикаються хірурги в умовах бойових дій та при наданні медичної допомоги на етапах медичної евакуації. Незважаючи на значний прогрес у методах лікування ран, проблема їх ефективного та швидкого загоєння залишається актуальною, особливо у випадках складних, сильно забруднених ран м'яких тканин. Традиційні підходи до лікування, такі як ПВШ або РВШ, використовуються протягом десятиліть і продемонстрували ефективність у низці клінічних досліджень [32, 36, 81, 92, 149]. Проте, поява новітніх методів, таких як застосування PRP, створює нові можливості для прискорення процесів регенерації тканин та зменшення кількості ускладнень [31, 47, 56, 66, 68].

Сучасна література підтверджує, що PRP сприяє покращенню загоєння ран за рахунок стимуляції проліферативних та регенеративних процесів, активуючи міграцію фіброblastів і утворення нових кровоносних судин. Наприклад, дослідження LaPrade R.F. et al. (2017) свідчить про скорочення часу загоєння на 30,00 – 40,00 % у пацієнтів із використанням PRP порівняно з традиційними методами. Крім того, дослідження Raum, G. et al. (2024) показує, що PRP значно зменшує кількість ускладнень, таких як інфекції, що особливо важливо в умовах надання медичної допомоги при бойових пораненнях.

У дослідження було включено 120 (100,0 %) пацієнтів, з вогнепальними сліпими осколковими пораненнями м'яких тканин, які госпіталізовані до



хірургічного стаціонару. Всі пацієнти були розподілені на чотири підгрупи, по 30 осіб у кожній: підгрупа А - до цієї підгрупи увійшли 30 (25,00 %) пацієнтів, яким була виконана первинна хірургічна обробка ран на другому етапі медичної евакуації. Ці пацієнти були доставлені до стаціонару з первинно-відтермінованими швами на $6,00 \pm 1,20$ добу після поранення. Підгрупа В - включала 30 (25,00 %) хворих, яким були накладені РВШ на $12,00 \pm 3,20$ добу після поранення. Підгрупа С - представлена 30 (25,00 %) пацієнтами, були доставлені до стаціонару з відкритими ранами на $2,00 \pm 1,30$ добу після поранення, яким на $6,00 \pm 2,10$ добу було накладено первино – відтерміновані шви в комбінації з ін'єкціями PRP. Підгрупа D - до цієї підгрупи увійшли 30 (25,00 %) хворих, яким на $12,00 \pm 2,40$ добу були накладені РВШ в поєднанні з PRP.

Критеріями включення були: вік від 18 до 60 років, осколкові сліпі або дотичні поранення м'яких тканин передпліччя, плеча, стегна, задньої поверхні гомілки, передньої черевної стінки, передньої поверхні грудної клітини, непроникаючий характер ушкодження, відсутність ушкодження магістральних судин та великих нервових стовбурів, кісткових структур, суглобів, згода на участь у дослідженні.

Критерії не включення: вік до 18 та старше 60 років, наявність супутньої онкологічної патології, госпіталізація у плановому порядку, діагноз осколкове поранення м'яких тканин кисті, стопи та лицьового черепа, інкурабельні хворі, пацієнти з множинними або комбінованими пораненнями, наскрізні поранення визначених зон, наявність уламків, відмова від участі в дослідженні, участь у інших дослідженнях.

Роботу виконано на базі хірургічного відділення КНП «Міська лікарня №7» ЗМР, м. Запоріжжя в період з 2022 по 2024 рік.

У основу дисертаційної роботи покладено результати власних спостережень оперативного лікування, клінічних, інструментальних та лабораторно – біохімічних і спеціальних методів дослідження хворих.



У гендерній структурі всі поранені в основній групі та групі порівняння були чоловічої статі, отримані результат співпадає із статистичними даними інших дослідників [1, 7, 11, 12, 13, 15].

Середній вік у групі порівняння був $34,80 \pm 3,60$ років, в основній $33,60 \pm 3,30$ років, $U = 380,00$; $p = 0,5895$. Особи активного працездатного віку (18 - 49 років) - 120 (100,0 %) пацієнтів. За даними літератури середній вік поранених у локальних збройних конфліктах 37 років [7, 11, 27, 29, 36, 43].

Локалізація поранень серед пацієнтів розподілилась наступним чином: 81 (67,50 %) поранень стосувалися нижніх кінцівок, 29 (24,17 %) – верхніх кінцівок та 10 (8,33 %) мали поранення тулуба, включаючи грудну клітку та живіт. Наші дані узгоджуються з сучасними літературними джерелами, які підкреслюють, що поранення кінцівок є найбільш поширеними в умовах бойових дій [1, 49, 50, 57, 90]. За даними досліджень, проведених під час конфліктів у Іраку та Афганістані, частота поранень нижніх кінцівок становила від 55,00 % до 70,00 % від загальної кількості бойових поранень, що вказує на вразливість цієї зони до осколкових та мінно-вибухових травм [63, 82, 119, 127]. Поранення верхніх кінцівок, як зазначається в літературі, складають від 20,00 % до 30,00 % від загальної кількості травм, тоді як травми тулуба зустрічаються значно рідше — близько 10,00 % випадків, що також відповідає нашим результатам [12, 19, 23, 126].

Площа та об'єм ран в основній групі та групі порівняння при надходженні хворого до хірургічного відділення значно відрізнялися за результатами нашого дослідження.

В основній групі, яка включала пацієнтів з накладеними первинно-відтермінованими швами в комбінації з ін'єкціями PRP, початкові розміри ран були такими: середня площа ран для верхніх кінцівок становила $191,20 \pm 37,10$ мм², для нижніх кінцівок – $250,00 \pm 41,40$ мм², а для тулуба – $174,40 \pm 27,90$ мм². Водночас середній об'єм ран для верхніх кінцівок дорівнював $639,70 \pm 71,20$ мм³, для нижніх кінцівок – $980,10 \pm 92,30$ мм³, і для тулуба – $507,70 \pm 67,40$ мм³.



У групі порівняння, де застосовувалися інші методи лікування, початкові показники були меншими. Площа ран для верхніх кінцівок становила $95,00 \pm 25,20$ мм², для нижніх кінцівок – $198,20 \pm 29,30$ мм², а для тулуба – $58,20 \pm 18,30$ мм². Об'єм ран для верхніх кінцівок дорівнював $221,60 \pm 65,20$ мм³, для нижніх кінцівок – $713,20 \pm 79,10$ мм³, а для тулуба – $97,20 \pm 26,80$ мм³.

Порівняння отриманих даних з літературою показує, що наші результати відповідають даним інших досліджень. У дослідженні, проведеному на основі аналізу з бойових поранень в Афганістані, середні площі ран також перевищували 150,00 мм², а їх об'єми був більше 500,00 мм³ для нижніх кінцівок [98, 129, 133, 142]. Це підтверджує, що складність та об'єм бойових поранень зазвичай збільшуються через високу енергію, з якою наносяться травми, особливо при мінно-вибухових ушкодженнях [36, 43, 65, 125].

Усім 120 (100,0 %) пацієнтам призначена консервативна терапія, згідно стандартів лікування ВОП м'яких тканин, а саме санація рани - щоденні перев'язки з антисептичними розчинами (водний розчин Хлоргексидину 0,05 %) 1 раз на добу; комплексна протизапальна анальгетична терапія (декскетопрофен 2,0 мл в/в 3 рази/добу; парацетамол 100,0 мл в/в інфузії 2 рази на добу), використання інгібіторів протонної помпи (омепразол 40 мг 1 раз на добу) [8].

Згідно з фазами ранового процесу при ВОП, вважалось доцільним проводити оцінку загоєння ран під швами на 8 та 12-ту добу після поранення у підгрупах А та С, що відповідає 2-й і 6-й післяопераційній добі. У підгрупах В та D оцінка проводилася на 14 та 20-ту добу після поранення, що також відповідає 2-й і 6-й післяопераційній добі. Такі часові інтервали збігаються з фазою проліферації, яка триває від 5 діб до 3 тижнів після травми. Ця фаза характеризується активним утворенням ГТ, ангиогенезом та синтезом колагену, що забезпечує швидке заповнення дефекту тканин.

Оцінка на 2 – гу та 6 – ту післяопераційну добу дозволяє відслідковувати перехід від запальної фази до фази проліферації і визначити ступінь загоєння.



Оцінка площі та об'єму ран на 2 добу після оперативного лікування включала порівняння хворих із чотирьох підгруп: А, В (групи порівняння), С, і D (основної групи).

У підгрупі А (група порівняння), де пацієнти отримували ПВШ, площа рани для верхніх кінцівок на 2 добу становила $123,00 \pm 22,70$ мм², для нижніх кінцівок — $132,00 \pm 24,30$ мм², і для тулуба — $116,00 \pm 29,60$ мм². Об'єм ран, відповідно, складав $365,70 \pm 99,00$ мм³ для верхніх кінцівок, $437,70 \pm 112,60$ мм³ для нижніх кінцівок та $438,20 \pm 136,50$ мм³ для тулуба.

У підгрупі В (група порівняння), де використовувалися РВШ, площа рани для верхніх кінцівок на 2 добу складала $144,80 \pm 27,20$ мм², для нижніх кінцівок — $148,10 \pm 28,70$ мм², а для тулуба — $152,70 \pm 31,50$ мм². Об'єм ран був вищим, становлячи $485,80 \pm 88,20$ мм³ для верхніх кінцівок, $553,70 \pm 97,40$ мм³ для нижніх кінцівок та $324,50 \pm 69,40$ мм³ для тулуба.

У підгрупі С (основна група), де застосовували ПВШ у поєднанні з PRP, результати були значно кращими. Площа рани для верхніх кінцівок становила $78,80 \pm 19,70$ мм², для нижніх кінцівок — $93,30 \pm 24,30$ мм², а для тулуба — $91,00 \pm 21,60$ мм². Об'єм рани відповідно складав $174,70 \pm 29,80$ мм³ для верхніх кінцівок, $181,10 \pm 31,40$ мм³ для нижніх кінцівок і $119,40 \pm 23,90$ мм³ для тулуба.

У підгрупі D (основна група), де також використовували PRP, але накладали РВШ, площа ран для верхніх кінцівок на 2 добу складала $68,80 \pm 17,10$ мм², для нижніх кінцівок — $74,50 \pm 19,40$ мм², а для тулуба — $57,50 \pm 14,20$ мм². Об'єм ран становив $109,50 \pm 25,70$ мм³ для верхніх кінцівок, $143,10 \pm 29,30$ мм³ для нижніх кінцівок та $126,80 \pm 23,20$ мм³ для тулуба.

Порівняння між підгрупами А та С, а також між підгрупами В та D показує суттєві відмінності у показниках площі та об'єму ран, що підкреслює позитивний вплив застосування PRP на процес загоєння. У підгрупі А (група порівняння), де пацієнтам були накладенні ПВШ без PRP, площа рани на 2 добу була більше порівняно з підгрупою С (основна група), де застосовувалось PRP, $U = 12,5$; $p = 0,0030$. У підгрупі D де застосовувались РВШ в комбінації



з ін'єкціями PRP, також спостерігається тенденція до пришвидшення загоєння ран у порівнянні з підгрупою В де використовували лише ПВШ, $U = 14,0$; $p = 0,009$. Це підкреслює ефективність PRP у стимуляції загоєння ран та зменшенні їх розмірів порівняно з традиційними методами лікування.

Ці результати підтверджують літературні дані, де використання PRP демонструє позитивний вплив на регенерацію тканин та прискорює процеси загоєння [37, 58, 62, 79, 108]. PRP стимулює проліферацію клітин, синтез колагену та утворення нових кровоносних судин, що дозволяє зменшити площу та об'єм рани швидше, ніж за традиційними методами лікування [45, 97, 137, 155].

Аналіз результатів оцінки площі та об'єму рани на 6-ту добу після оперативного лікування показав суттєве зменшення як площі, так і об'єму ран у пацієнтів всіх підгруп. Проте різниця у динаміці загоєння між підгрупами була значною.

У підгрупі А, де використовувались ПВШ без PRP, площа рани на верхніх кінцівках зменшилася на 30,49 %, тоді як об'єм ран скоротився на 68,00 %, $U = 15,5$; $p = 0,0100$. У пацієнтів підгрупи В, які також не отримували PRP, зменшення площі ран верхніх кінцівок склало 31,47 %, а об'єм зменшився на 54,39 %, $U = 20,5$; $p = 0,0430$. Таким чином, результати підгруп А та В демонструють подібну динаміку загоєння ран, що відповідає літературним даним щодо використання традиційних методів лікування бойових поранень [8, 57, 95, 111].

У підгрупі С, де використовувалась комбінація ПВШ і PRP, площа ран верхніх кінцівок зменшилася значно більше – на 76,16 %, а об'єм ран скоротився на 87,92 %, $U = 18,0$; $p = 0,0190$. У підгрупі D, де PRP також було використано, але у поєднанні з ранніми вторинними швами, зменшення площі ран верхніх кінцівок склало 81,40 %, а об'єм зменшився на 75,25 %, $U = 12,0$; $p = 0,0010$. Ці результати свідчать про суттєво швидше загоєння ран у пацієнтів, яким було застосовано PRP, що узгоджується з міжнародними дослідженнями, які вказують на те, що PRP здатне значно пришвидшувати



регенерацію тканин за рахунок стимуляції проліферації клітин і синтезу колагену [26, 39, 62, 73, 88].

Для поранень нижніх кінцівок у підгрупі А зменшення площі склало 29,55 %, а об'єм скоротився на 68,54 %, $U = 20,5$; $p = 0,0120$. У підгрупі В площа ран зменшилася на 29,59 %, а об'єм – на 37,62 %. У підгрупі С ці показники були значно вищими: площа зменшилась на 73,52 %, а об'єм – на 87,30 %, $U = 16,0$; $p = 0,0030$. У підгрупі D площа скоротилася на 73,56 %, а об'єм – на 76,66 %, $U = 11,5$; $p = 0,0010$. Застосування PRP у підгрупах С і D показало значно кращі результати в порівнянні з підгрупами А і В, де PRP не використовувалося.

Щодо поранень тулуба, у підгрупі А площа ран зменшилася на 28,45 %, а об'єм скоротився на 76,34 %, $U = 20,0$; $p = 0,043$. У підгрупі В зменшення площі склало 36,42 %, а об'єм скоротився лише на 6,89 %, пацієнтів підгрупи С, де використовувався PRP, зменшення площі ран склало 70,33 %, а об'єм скоротився на 79,63 %, $U = 19,0$; $p = 0,0030$. У підгрупі D зменшення площі ран досягло 71,48 %, а об'єм скоротився на 85,25 %, $U = 20,5$; $p = 0,0010$.

Ці результати повністю узгоджуються з даними міжнародних досліджень, які показують, що PRP є ефективним методом лікування, здатним значно прискорити процеси загоєння ран [26, 31, 58, 113, 117]. Дослідження, проведені у світі, показують, що PRP здатне зменшувати площу та об'єм ран на 30,00 – 40,00 % швидше порівняно з традиційними методами лікування [47, 62, 70, 87]. У нашому дослідженні використання PRP виявилось навіть ефективнішим, оскільки зменшення площі і об'єму ран досягло понад 70,00 % в деяких зонах, що підтверджує високу ефективність цього методу у пацієнтів з бойовими пораненнями.

У підгрупі А, ускладнення були зафіксовані у 24 (80,00 %) хворих. Найбільш поширеними ускладненнями були сероми, що спостерігалися у 17 (56,67 %) пацієнтів, і гематоми з нагноєнням, які були присутні у 7 (23,33 %) поранених. У підгрупі С, ускладнення були виявлені лише у 2 (6,67 %) хворих. Це вказує на те, що використання PRP суттєво знижує



частоту ускладнень у таких пацієнтів. Основними ускладненнями в підгрупі С були сероми та розходження країв рани, але їх частота була значно нижчою, ніж у підгрупі А, $U = 31,0$; $p = 0,0040$.

Порівняння підгруп В і D також показує значні відмінності у частоті ускладнень. У підгрупі В, ускладнення спостерігалися у 7 (23,33 %) пацієнтів. Основні ускладнення включали розходження країв рани у 4 (6,67 %) хворих та гематоми з нагноєнням у 3 (5,00 %). У підгрупі D, ускладнення були зафіксовані лише у одного (3,33 %) пацієнта, у якого виникла серома з розходженням країв рани.

Отже, порівняння показує, що в обох підгрупах (С і D) основної групи, де використовували PRP, частота ускладнень була значно нижчою порівняно з підгрупами А і В, де PRP не застосовувалося. У підгрупах С і D частота ускладнень становила відповідно 6,67 % і 3,33 %, тоді як у підгрупах А і В цей показник складав 80,00 % і 23,33 %. Це підкреслює важливу роль PRP у запобіганні ускладнень та прискоренні процесу загоєння ран, $U = 20,0$; $p = 0,0020$.

Згідно з міжнародними дослідженнями, застосування PRP здатне знизити частоту ускладнень на 40,00 – 50,00 % порівняно з традиційними методами лікування, що підтверджує наші результати [26, 33, 39, 56, 68, 77, 142, 147].

Порівняння виявлених мікроорганізмів у пацієнтів підгруп А і С, а також підгруп В і D показує суттєві відмінності у бактеріологічному складі ранової флори, що має значний вплив на ризик розвитку інфекційних ускладнень.

У підгрупі А (без застосування PRP) було зафіксовано високу частоту мікробного забруднення ранових поверхонь. У 24 (80,00 %) пацієнтів з ускладненнями була виявлена переважно грамнегативна флора: *Acinetobacter baumannii* — у 3 (12,50 %) хворих, *Klebsiella pneumoniae* — у 9 (37,50 %) пацієнтів, *Escherichia coli* — у 2 (8,33 %) пацієнтів. Грампозитивна флора, зокрема *Bacillus subtilis*, була виявлена у 4 (16,67 %) хворих, і *Enterococcus*



faecalis — у 2 (8,33 %) пацієнтів. Отриманні данні повністю співпадають з результатами міжнародних досліджень [2, 10, 41, 53, 72, 96].

У підгрупі С, де застосовувалася PRP, у пацієнтів не було виявлено мікробної флори у представлених зразках біологічного матеріалу. Це свідчить про антимікробні властивості PRP, яке знижує ризик бактеріальної контамінації та ускладнень, пов'язаних з інфекцією.

Аналогічно, у підгрупі В, де пацієнти лікувалися без PRP, у 7 (23,33 %) хворих, які мали ускладнення, було виявлено наступні мікроорганізми: *Acinetobacter baumannii* — у 3 (42,86 %) пацієнтів, *Klebsiella pneumoniae* — у 2 (28,57 %) хворих, *Pseudomonas aeruginosa* — у 1 (14,29 %) пацієнта і *Enterococcus faecalis* — у 1 (14,29 %) хворого. Ці дані вказують на поширене інфікування ран у підгрупі В.

У підгрупі D, де пацієнти лікувалися із застосуванням PRP, мікробна флора не була виявлена у жодного з пацієнтів. Це свідчить про те, що PRP ефективно запобігає розвитку бактеріальних інфекцій та сприяє зниженню частоти ускладнень, пов'язаних із мікробною контамінацією рани.

Таким чином, порівняння показує, що у пацієнтів підгруп А і В, де PRP не використовувалося, було виявлено значне бактеріальне забруднення ран. Натомість у підгрупах С і D, де застосовувалося PRP, мікробної флори не виявлено. Це підкреслює важливість PRP як засобу для запобігання інфекційних ускладнень і підтверджує його антимікробні властивості. Міжнародні дослідження також підтверджують ефективність PRP у зниженні ризику бактеріальних інфекцій завдяки стимуляції процесів загоєння та активації імунної відповіді. В дослідженні Takeo, M. et al. (2015), показав що PRP має здатність пригнічувати ріст патогенних мікроорганізмів і знижувати ризик інфекцій у ранах [142].

Аналіз тривалості стаціонарного лікування між підгрупами А і С, а також підгрупами В і D показав суттєві відмінності, зумовлені використанням різних методів лікування, зокрема застосуванням PRP.



У підгрупі А, середня тривалість стаціонарного лікування становила $21 \pm 2,3$ дні, $U = 29,0$; $p = 0,0120$. Такий довгий період перебування в стаціонарі пояснюється високою частотою ускладнень (80,00 %), що вимагали тривалішого спостереження та лікування. Суттєвий внесок у затримку загоєння робило бактеріальне забруднення ран, яке також потребувало додаткових заходів для лікування інфекцій.

У підгрупі С, середня тривалість стаціонарного лікування становила значно менше — $16 \pm 3,1$ днів, $U = 16,0$; $p = 0,0040$. Використання PRP призвело до суттєвого скорочення термінів перебування пацієнтів у стаціонарі завдяки прискореному загоєнню ран та зниженню частоти ускладнень. Це пов'язано з антимікробними і регенеративними властивостями PRP, що підтверджується даними літератури, які свідчать про скорочення тривалості лікування на 30-40 % при його використанні [39, 61, 70, 131, 134].

У підгрупі В, середня тривалість стаціонарного лікування була $27 \pm 3,5$ днів. Триваліший період лікування пояснюється частими ускладненнями (23,33 %) та необхідністю довшого догляду за пацієнтами, у яких спостерігались інфекції і бактеріальне забруднення ранової поверхні, $U = 18,0$; $p = 0,0050$.

Натомість у підгрупі D, тривалість лікування скоротилася до $22 \pm 2,2$ днів, $U = 11,0$; $p = 0,003$. Це значно менший період, порівняно з підгрупою В, що вказує на позитивний вплив PRP на процеси загоєння та зниження частоти ускладнень. Застосування PRP сприяло швидшій регенерації тканин, скороченню термінів лікування і швидшому поверненню пацієнтів до нормального життя.

Отже, використання PRP у підгрупах С і D дозволило значно скоротити терміни стаціонарного лікування, що підтверджує його ефективність не тільки в прискоренні процесів загоєння, а й у зменшенні ризику інфекційних ускладнень. Міжнародні дослідження також підтверджують, що PRP скорочує тривалість лікування в середньому на 25,00 – 30,00 %, що корелює з отриманими нами результатами [58, 66, 74, 77, 99, 155].



54407405016285

Отримані результати чітко демонструють переваги використання PRP у лікуванні бойових поранень. PRP сприяє значному скороченню площі та об'єму ран, знижує частоту ускладнень, запобігає розвитку інфекцій і скорочує тривалість стаціонарного лікування. Це підтверджується як нашими дослідженнями, так і численними міжнародними дослідженнями [45, 47, 61, 110, 112, 130]. Використання PRP у лікуванні бойових поранень має високий потенціал у покращенні лікування ВОП м'яких тканин.



ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні на основі теоретичних, клінічних даних удосконалено практичне вирішення наукового завдання щодо ефективності застосування комбінованого методу хірургічного лікування вогнепальних осколкових поранень шляхом комбінації накладання шкірних швів з ін'єкціями збагаченої тромбоцитами аутоплазми (PRP).

1. На основі проведеного нами дослідження, виявлено значне переважання вогнепальних осколкових поранень нижніх кінцівок – 81 (67,50 %) пацієнтів, у ділянці верхніх кінцівок та тулуба - 23 (19,17 %) та 16 (13,33 %) відповідно, $p = 0,0270$. Проведена оцінка ефективності лікування показала, що у 80,00 % пацієнтів із накладеними первинно-відтермінованими швами виявленні ускладнення. У пацієнтів із ранніми вторинними швами ускладнення відзначалися у 23,33 % випадків, $p = 0,0020$.

2. Оцінка антибактеріальної дії PRP терапії виявила суттєві переваги у зниженні мікробного забруднення ран. В пацієнтів основної групи мікробної флори не було виявлено, тоді як у групі порівняння визначено такі збудники, як *Acinetobacter baumannii*- 12,50 % ($p = 0,0018$), *Klebsiella pneumoniae* - 37,50 % ($p = 0,0021$) та *Bacillus subtilis* - 16,67 % ($p = 0,0012$). Отримані результати достовірно підтверджують антимікробну ефективність PRP при лікуванні забруднених вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин.

3. Розроблений алгоритм лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин із застосуванням PRP терапії та шкірних швів показав високу ефективність стимуляції загоєння ран. Під час контрольної оцінки на 6-ту післяопераційну добу об'єм рани підгрупи А зменшився на 71,15 %, тоді як в підгрупі С зменшення об'єму рани становило 85,61 %, $p = 0,0270$. Аналогічні результати спостерігалися і у підгрупі В де об'єм рани зменшився на 36,29 %, а в підгрупі D на 81,96 %, $p = 0,0330$.



544074050169585

4. Комбінація ін'єкцій PRP з накладанням шкірних швів як метод лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень достовірно знижує частоту післяопераційних ускладнень: кількість яких у підгрупі А становила 80,00 %, тоді як у підгрупі С - 6,67 %, $p = 0,00001$. Аналогічні результати отримані і в підгрупі В, де ускладнення спостерігались у 23,33 % пацієнтів, в порівнянні з підгрупою D - 3,33 % ($p = 0,0385$), що в свою чергу привело до скорочення тривалості стаціонарного лікування: у підгрупі А – $21,23 \pm 4,80$ дні, тоді як у підгрупі С цей показник становив $16,25 \pm 4,12$ днів, $p = 0,0354$. В підгрупі В тривалість стаціонарного лікування була $26,75 \pm 5,52$ днів, натомість у підгрупі D – $22,08 \pm 5,31$ день, $p = 0,0221$.



ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Комбінація PRP з первинно-відтермінованими швами. Для пацієнтів, у яких можливо раннє накладання швів, рекомендується використання PRP у поєднанні з первинно-відтермінованими швами. Це забезпечує скорочення площі та об'єму рани, зниження частоти ускладнень та прискорення утворення грануляційної тканини.

2. Використання РВШ з PRP. Для пацієнтів, у яких затримано процес накладання швів, PRP рекомендується поєднувати з ранніми вторинними швами. Це забезпечує зменшення ризику інфекційних ускладнень та скорочує тривалість стаціонарного лікування.

3. Бактеріологічний контроль. Для пацієнтів, які отримують лікування з використанням PRP, рекомендовано проводити бактеріологічний контроль на етапах загоєння. PRP виявляє виражену антимікробну дію, що підтверджується зниженням частоти виявлення патогенних мікроорганізмів.

4. Скорочення тривалості стаціонарного лікування. Застосування PRP дозволяє зменшити тривалість перебування пацієнтів у стаціонарі. Рекомендується інтегрувати PRP терапію в комплексне лікування, оскільки середня тривалість лікування зменшується на 20-30% у порівнянні з класичними методами, що дозволяє оптимізувати використання медичних ресурсів.



СПИСОК ВИКОРАСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балаж, М. С., & Шестопад, Н. О. (2018). Сучасні підходи до застосування заходів фізичної терапії осіб із вогнепальними ураженнями верхньої кінцівки. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*, (2), 68–74. <https://doi.org/10.32652/spmed.2018.2.68-74>
2. В.М. Кондратюк, В.П. Ковальчук, І.М. Коваленко (2017). Чутливість до антибіотиків плівкоутворювальної мікрофлори вогнепальних ран. *Інфекційні хвороби*, (4). <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2016.4.7214>
3. Гибало, Р. В., & Батюк, А. І. (2020). Features of the up-to-date approach to diagnosis and treatment of patients with postoperative ventral hernias after multi-stage surgical treatment of open gunshot wounds. *Current aspects of military medicine. Сучасні аспекти військової медицини*, 27(2), 321–331. <https://doi.org/10.32751/2310-4910-2020-27-54>
4. Горбань, І. І., Гудима, А. А., Нецюк, О. Г., & Пасічник, М. А. (2021). Динаміка ензимної ланки антиоксидантного захисту під впливом ішемії-реперфузії кінцівки, гострої крововтрати та перелому нижньої щелепи. *Medical and Clinical Chemistry*, (1), 84–92. <https://doi.org/10.11603/mcch.2410-681x.2021.i1.12113>
5. Грін, С. О., & Остроушко, О. Д. (2018). Аналіз потреби у фізичній реабілітації учасників АТО та тактика відновлення військових з ураженням суглобів. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*, (1), 93–100. <https://doi.org/10.32652/spmed.2018.1.93-100>
6. Завгородній, С. М., Котенко, О. І., Данилюк, М. Б., Кубрак, М. А. (2023). Хірургічне лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин шляхом поєднання первинно-відтермінованих швів з ін'єкціями в рану збагаченої тромбоцитами аутоплазми при мінно-вибуховій травмі. *Запорізький медичний журнал*, 25(4), 339–345. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2023.4.269875>



7. Змієвська, Ю. Г. (2022). *Переваги використання методу тривимірної просторової реконструкції вогнепальних тілесних ушкоджень в практиці судово-медичних експертів* [Thesis, БДМУ]. Цифровий репозиторій «Інтелектуальні фонди БДМУ». <http://dspace.bsmu.edu.ua:8080/xmlui/handle/123456789/19338>
8. Ін-т. Бордена Центр і. шк Мед служби армії США Форт Сем Г'юстон штат Техас Упр начальника військ-мед служби США м. Фолс-Черч штат Вірджинія. (2022). *Невідкладна військова хірургія*(4-те вид.). Наш формат. ISBN 978-617-8115-49-4 (електронне вид.)
9. Кравець, В. В., Кравец, В. В., Kravets, V. V., Кравець, В. П., Кравец, В. П., & Kravets, V. P. (2006). *Опыт лечения гнойной раны* [Thesis, Изд-во СумГУ]. eSSUIR – Electronic Sumy State University Institutional Repository. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/7719>
10. Кравець, В. П., Кравец, В. П., Kravets, V. P., Кравець, В. В., Кравец, В. В., & Kravets, V. V. (2006). *Характеристика свойств микрофлоры выделенной у больных с гнойной раной* [Thesis, Изд-во СумГУ]. eSSUIR – Electronic Sumy State University Institutional Repository. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/7720>
11. Крижановський, В. О., Андрес, А. С., & Дух, Т. І. (2022). Вагомість та взаємозв'язок психофізичних показників особового складу національної гвардії України. *Visnyk of Zaporizhzhya National University Physical education and Sports*, (4), 32–39. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2021-4-04>
12. Кукуруз, Я. С., Сличко, І. Й., & Яловенко, В. А. (2013а). Особливості викладання для офіцерів запасу хірургічної тактики при вогнепальній та відкритій травмі кінцівок. *Медична освіта*, (4). <https://doi.org/10.11603/me.v0i4.1095>
13. Купина, М. В., Купина, М. В., Курупа, М. В., Спільний, В. І., Шота, Т., Будко, Г. Ю., Будко, А. Ю., Будко, Н. Ю., Карпенко, Л. І.,



- Карпенко, Л. И., & Karpenko, L. I. (2011). *Практичне застосування нових методик дослідження вогнепальних ушкоджень в судово-медичній експертизі* [Thesis, Видавництво СумДУ]. eSSUIR – Electronic Sumy State University Institutional Repository. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/14192>
14. Malyk, S. V., Rybalka, Y. V., Osipov, O. S., & Verba, A. V. (2017). Оптимізація лікування хворих з приводу хронічних ран. *Klinicheskaiia khirurgiia*, (10), 49. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2017.10.49>
15. Мельничук Ю. М., Огоновський Р. З., Ломницький І. Я. (2018). Застосування доплерівської флоуметрії як способу оцінки васкуляризації патологічних післяопераційних рубців шкіри обличчя. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*, (3), 87–90. <https://doi.org/10.11603/2414-4533.2018.3.9444>
16. Негодуйко, В. В., & Михайлусов, Р. Н. (2015). *Организационные ошибки при оказании помощи пострадавшим с огнестрельными ранениями* [Thesis, Сумский государственный университет]. eSSUIR – Electronic Sumy State University Institutional Repository. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/42201>
17. Нероба, В. (2020). Роль мінної зброї в сучасних війнах і прикордонних конфліктах. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Військові та технічні науки*, 81(3), 155–171. <https://doi.org/10.32453/3.v81i3.444>
18. Обуховська, О. (2020). Рани та способи їхнього лікування в епоху середньовіччя та раннього відродження. *Аннали юридичної історії (The Annals of Legal History)*, 4(1), 29–44. <https://doi.org/10.38129/ann.yur.ist.2020.4.1.29>
19. Попадюк О. Я. (2019). Загоєння різаних ран шкірних покривів під впливом нановмісних біодеградуючих ранових покриттів. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*, (2), 48–52. <https://doi.org/10.11603/2414-4533.2019.2.10417>



20. Пустовойт, Б., & Клапчук, Ю. (2019). Медична та фізична терапія після вогнепальних проникаючих поранень великих суглобів. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, *К(6)*, 76–80. <https://doi.org/10.15391//snsv.2019-6.035>
21. Ткаченко, Ю. А., Олешко, О. М., Погорелов, М. В., Погорелов, М. В., & Pohorielov, M. V. (2013). *Клітинна характеристика ранової поверхні при застосуванні хітозану для лікування ран різної етіології* [Thesis, Сумський державний університет]. eSSUIR – Electronic Sumy State University Institutional Repository. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/31964>
22. Федірко, І. В., Козловський, С. М., & Шмідт, П. А. (2020). The results of treatment of combined gunshot wounds of maxillo-facial region. *Current aspects of military medicine. Сучасні аспекти військової медицини*, *27(2)*, 172–185. <https://doi.org/10.32751/2310-4910-2020-27-40>
23. Целуйко, І. М., Тимчук, О. Б., & Асланян, С. А. (2020). Negative pressure wound therapy treatment of soft tissue gunshot wounds of the limbs. *Current aspects of military medicine. Сучасні аспекти військової медицини*, *27(2)*, 201–207. <https://doi.org/10.32751/2310-4910-2020-27-43>
24. Черняк, В. А., Роговський, В. М., Нагалюк, Ю. В., Сіваш, Ю. Ю., Щепетов, М. В., & Карпенко, К. К. (2020). Результати лікування поранень магістральних судин у ході операції об'єднаних сил на Сході України за період із 2014 по I квартал 2019 року. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Медицина*, *61(1)*, 130–139. <https://doi.org/10.24144/2415-8127.2020.61.130-139>
25. Шестопал, Н. (2021). Реабілітаційне обстеження пацієнтів після вогнепальних поранень кисті і передпліччя. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*, *(2)*, 133–139. <https://doi.org/10.32652/spmed.2021.2.133-139>



26. Aggour, R. L., & Gamil, L. (2017). Antimicrobial effects of platelet-rich plasma against selected oral and periodontal pathogens. *Polish Journal of Microbiology*, 66(1), 31–37. <https://doi.org/10.5604/17331331.1235227>
27. Ahmad, S., Agarwal, P., Anwer, A., Khurana, S., Adil, M., & Ibran, M. (2024). Gunshot injury to distal tibial physis and talus: A case report. *Journal of Orthopaedic Case Reports*, 14(4), 134–139. <https://doi.org/10.13107/jocr.2024.v14.i04.4388>
28. Akita, S. (2019). Wound repair and regeneration: Mechanisms, signaling. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(24), 6328. <https://doi.org/10.3390/ijms20246328>
29. Aljasim, O. A., Vahabi, A., Öztürk, A. M., & Aktuğlu, K. (2023). Factors affecting return to work time and functional outcome after low-velocity gunshot injuries related to foot in civilian population. *Injury*, 111149. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.111149>
30. Alvarez, P. M., Gallagher, J., Curatolo, C., & Martin, K. D. (2022). Low-Flow ankle arthroscopy for gunshot wounds with retained intra-articular ballistic. *Arthroscopy Techniques*. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2022.07.018>
31. Amrichová, J., Špaková, T., Rosocha, J., Harvanová, D., Bačenkova, D., Lacko, M., & Horňák, S. (2014). Effect of PRP and PPP on proliferation and migration of human chondrocytes and synoviocytes in vitro. *Open Life Sciences*, 9(2), 139–148. <https://doi.org/10.2478/s11535-013-0255-0>
32. Antoni, A., & Maqungo, S. (2023). Current Concepts Review: Management of civilian transpelvic gunshot fractures. *Injury*, 111086. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.111086>
33. Axenti, C.-F., & Motelica, G. (2021). Outcome of using platelet-rich plasma in postextractional wound treatment. *Journal of Stomatological Medicine*, 3(59), 7–11. <https://doi.org/10.53530/1857-1328.21.59.01>
34. Aydın, M. (2024). Early versus delayed lower extremity amputations caused by firearm injury: A minimum 2-year follow-up. *Turkish Journal of*



<https://doi.org/10.14744/tjtes.2024.36276>

35. Bäckström, F., Bäckström, D., Sadi, L., Andersson, P., & Wladis, A. (2019). Surgical needs at the end of the battle of mosul: Results from mosul general hospital. *World Journal of Surgery*, 44(3), 673–679. <https://doi.org/10.1007/s00268-019-05250-1>
36. Baker, H. P., Straszewski, A. J., Dahm, J. S., Dickherber, J. L., Krishnan, P., Dillman, D. B., & Strelzow, J. A. (2022). Gunshot-related lower extremity nerve injuries. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. <https://doi.org/10.1007/s00590-022-03220-3>
37. Bando, T., Yokoyama, H., & Nakamura, H. (2018). Wound repair, remodeling, and regeneration. *Development, Growth & Differentiation*, 60(6), 303–305. <https://doi.org/10.1111/dgd.12566>
38. Bazilo, C. V., Zaika, V. M., Bondarenko, Y. Y., Petrushko, Y. A., & Fedoruk, L. O. (2017). *Piezoelectric transducers for ultrasonic surgery* [Thesis, Sumy State University]. eSSUIR – Electronic Sumy State University Institutional Repository. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/65125>
39. Beitia, M., Delgado, D., Mercader, J., Sánchez, P., López de Dicastillo, L., & Sánchez, M. (2023). Action of platelet-rich plasma on in vitro cellular bioactivity: More than platelets. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(6), 5367. <https://doi.org/10.3390/ijms24065367>
40. Berkay, F., Schneider, A., Minhas, A., & Wimalawansa, S. (2024). Mangled thumb injury reconstruction with the use of definitive external fixation and the masquelet technique. *JBJS Case Connector*, 14(1). <https://doi.org/10.2106/jbjs.cc.23.00390>
41. Berkhout, A., Curtis, N., Gwee, A., Harris, C., & Burgner, D. (2020). Mycobacterium abscessus soft tissue infection. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 39(7), Стаття e130-e132. <https://doi.org/10.1097/inf.0000000000002673>



42. Bieler, D., Kollig, E., Weber, W., Hackenberg, L., Pavlu, F., Franke, A., Friemert, B., & Achatz, G. (2024). Microbiological challenges in the treatment of war injuries. *Die Unfallchirurgie*. <https://doi.org/10.1007/s00113-024-01444-y>
43. Bir, C., Menkara, A., Villalta, R., Bodo, M., Roth, S., & Sherman, D. (2024). A comparison of gelatine surrogates for wound track assessment. *International Journal of Legal Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s00414-024-03221-3>
44. Bodo, M., Settle, T., Royal, J., Lombardini, E., Sawyer, E., & Rothwell, S. W. (2013). Multimodal noninvasive monitoring of soft tissue wound healing. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 27(6), 677–688. <https://doi.org/10.1007/s10877-013-9492-z>
45. Bolton, L. (2021). Platelet-Rich plasma: Optimal use in surgical wounds. *Wounds : A Compendium of Clinical Research and Practice*, 33(6), 219–221. <https://doi.org/10.25270/wnds/2021.219221>
46. Bonizzoni, L., Mazzarelli, D., Franceschetti, L., Vitali, C., Amadasi, A., & Cattaneo, C. (2024). Investigating gunshot wounds in charred bone with XRF spectroscopy: A technical note. *International Journal of Legal Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s00414-024-03274-4>
47. Boztug, C. Y., Karaagac Akyol, T., Benlice, C., Koc, M. A., Doganay Erdogan, B., Ozcebe, O. I., Kuzu, M. A., & Akyol, C. (2021). Platelet-rich plasma treatment improves postoperative recovery in patients with pilonidal sinus disease: A randomized controlled clinical trial. *BMC Surgery*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12893-021-01370-5>
48. Brennan, T. E., & Nicholas, R. G. (2020). Primary palate reconstruction combined with cranio-maxillo-facial fixation after self-inflicted gunshot wound injury. *Journal of Craniofacial Surgery, Publish Ahead of Print*. <https://doi.org/10.1097/scs.0000000000006770>
49. Bunin, Y. V., Mikhaylusov, R. N., Negoduyko, V. V., & Yakimova, T. P. (2021). Features of pathomorphosis of gunshot wounds of the lungs.



Medicine Today and Tomorrow, 90(1), 4–12.

<https://doi.org/10.35339/msz.2021.90.01.01>

50. Buryanov, O. A., Laksha, A. A., Borzykh, N. O., & Shydlovskiy, M. S. (2018). Biomechanically substantiated surgical treatment of the wounded persons with the gun-shot fractures of long bones. *Klinicheskaiia khirurgiia*, (1), 67–70. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2018.01.67>
51. Catanese, C. A., & Gilmore, K. (2002). Fetal gunshot wound characteristics. *Journal of Forensic Sciences*, 47(5), 15498J. <https://doi.org/10.1520/jfs15498j>
52. Centeno, C. J., Fausel, Z., Dodson, E., Berger, D. R., & Steinmetz, N. J. (2024). Percutaneous bone marrow concentrate and platelet products versus exercise therapy for the treatment of rotator cuff tears: A randomized controlled, crossover trial with 2-year follow-up. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07519-6>
53. Chen, L., Wang, C., Liu, H., Liu, G., & Ran, X. (2013). Antibacterial effect of autologous platelet-rich gel derived from subjects with diabetic dermal ulcers in vitro. *Journal of Diabetes Research*, 2013, 1–5. <https://doi.org/10.1155/2013/269527>
54. Chong, E. Y., Goh, D. W. X., Lim, A. H.-S., Goh, S. S. N., & Balasubramaniam, S. (2022). A systematic review of penetrating perineal trauma in a civilian setting. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s00068-022-01908-z>
55. Covey, D. C., & Gentchos, C. E. (2024). Periarticular blast wounds without fracture a prospective case series. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-024-04598-y>
56. Dadgostar, H., Fahimipour, F., Pahlevan Sabagh, A., Arasteh, P., & Razi, M. (2021). Corticosteroids or platelet-rich plasma injections for rotator cuff tendinopathy: A randomized clinical trial study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02470-x>



57. Danchyn, A. O., Goncharuk, O. M., Usatov, S. A., Altabury, M. S., & Danchyn, G. O. (2021). Biophysical mechanisms of the formation of wound channels in non-penetrating gunshot craniocerebral wounds. *Ukrainian Interventional Neuroradiology and Surgery*, 35(1), 33–42. [https://doi.org/10.26683/2786-4855-2021-1\(35\)-33-42](https://doi.org/10.26683/2786-4855-2021-1(35)-33-42)
58. Del Amo, C., Perez-Valle, A., Atilano, L., & Andia, I. (2022). Unraveling the signaling secretome of platelet-rich plasma: Towards a better understanding of its therapeutic potential in knee osteoarthritis. *Journal of Clinical Medicine*, 11(3), 473. <https://doi.org/10.3390/jcm11030473>
59. Delode, J., Rosow, E., Roth, C., Adams, J., & Langevin, F. (2001). A wound-healing monitoring system. *Itbm-rbm*, 22(1), 49–52. [https://doi.org/10.1016/s1297-9562\(01\)90046-4](https://doi.org/10.1016/s1297-9562(01)90046-4)
60. Devereaux, J., Dargahi, N., Fraser, S., Nurgali, K., Kiatos, D., & Apostolopoulos, V. (2020). Leucocyte-Rich platelet-rich plasma enhances fibroblast and extracellular matrix activity: Implications in wound healing. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(18), 6519. <https://doi.org/10.3390/ijms21186519>
61. Dinaki, K., Grigoriadis, N., Vizirianakis, I. S., Constantinidis, J., Triaridis, S., & Karkos, P. (2024). The impact of submucosal PRP injection on wound healing after endoscopic sinus surgery: A randomized clinical trial. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. <https://doi.org/10.1007/s00405-024-08483-6>
62. Elsaid, A., El-Said, M., Emile, S., Youssef, M., Khafagy, W., & Elshobaky, A. (2019). Randomized controlled trial on autologous platelet-rich plasma versus saline dressing in treatment of non-healing diabetic foot ulcers. *World Journal of Surgery*, 44(4), 1294–1301. <https://doi.org/10.1007/s00268-019-05316-0>
63. Fackler, M. (1996). Gunshot wound review. *Annals of Emergency Medicine*, 28(2), 194–203. [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(96\)70062-8](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(96)70062-8)



64. Feliciano, D. V. (2020). Gunshot wound to big red. *Trauma Surgery & Acute Care Open*, 5(1), Стаття e000506. <https://doi.org/10.1136/tsaco-2020-000506>
65. Fischer, V. K. S., Rothschild, M. A., Kneubuehl, B. P., & Kamphausen, T. (2024). Skin simulants for wound ballistic investigation – an experimental study. *International Journal of Legal Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s00414-024-03223-1>
66. Fitzpatrick, J., Bulsara, M., & Zheng, M. H. (2016). The effectiveness of platelet-rich plasma in the treatment of tendinopathy: A meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(1), 226–233. <https://doi.org/10.1177/0363546516643716>
67. Formanchuk, A. M., Shaprynskyi, V. O., Dmytryshin, S. P., Hnatiyk, Y. P., Moskaliuk, O. V., Vozniuk, T. O., & Formanchuk, T. V. (2023). Treatment of combat arrow trauma due to fragments of large soft tissue defects of the lower extremities using plastic surgery in combination with vacuum closure of the wound. *Wiadomości Lekarskie*, 76(5), 1167–1172. <https://doi.org/10.36740/wlek202305205>
68. Fried, D. W., Leo, J. J., Weber, F. P., Husain, M., & Cullen, J. (2006). Quantitative and qualitative analysis of platelet-rich plasma collection using the haemonetics cell saver 5 in open heart surgery. *The Journal of ExtraCorporeal Technology*, 38(3), 235–240. <https://doi.org/10.1051/ject/200638235>
69. Gascho, D., Thali, M. J., Martinez, R. M., & Bolliger, S. A. (2021). Cinematic rendering of a burst sagittal suture caused by an occipito-frontal gunshot wound. *Forensic Science, Medicine and Pathology*. <https://doi.org/10.1007/s12024-021-00387-9>
70. Gato-Calvo, L., Hermida-Gómez, T., Romero, C. R., Burguera, E. F., & Blanco, F. J. (2019). Anti-Inflammatory effects of novel standardized platelet rich plasma releasates on knee osteoarthritic chondrocytes and



- cartilage in vitro. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, 20(11), 920–933.
<https://doi.org/10.2174/1389201020666190619111118>
71. Gerotziafas, G. T., Roman, M.-P., Verdy, E., Hatmi, M., Samama, M. M., & Elalamy, I. (2007). Platelets and heparin induced thrombocytopenia antibodies do not influence the inhibitory activity of argatroban on thrombin generation. *Blood*, 110(11), 929.
<https://doi.org/10.1182/blood.v110.11.929.929>
72. Gil-Egea, M. J., Pi-Sunyer, M. T., Verdaguer, A., Sanz, F., Sitges-Serra, A., & Eleizegui, L. T. (1987). Surgical wound infections: Prospective study of 4,468 clean wounds. *Infection Control*, 8(7), 277–280.
<https://doi.org/10.1017/s0195941700066236>
73. Gonzalez, M., Arteaga-Vizcaino, M., Ruiz, A., Estevez, J., Quintero, J., Quintero, M., Briceño, O., Atencio, R., & Marcano, I. (2017). Growth factors in the platelet-rich plasma. *Journal of Hematology Research*, 4, 9–18. <https://doi.org/10.12974/2312-5411.2017.04.2>
74. Goshchynsky, V., Migenko, B., Lugoviy, O., & Migenko, L. (2020). Perspectives on using platelet-rich plasma and platelet-rich fibrin for managing patients with critical lower limb ischemia after partial foot amputation. *Journal of Medicine and Life*, 13(1), 45–49.
<https://doi.org/10.25122/jml-2020-0028>
75. Greenwood, J. E., Crawley, B. A., Clark, S. L., Chadwick, P. R., Ellison, D. A., Oppenheim, B. A., & McCollum, C. N. (1997). Monitoring wound healing by odour. *Journal of Wound Care*, 6(5), 219–221.
<https://doi.org/10.12968/jowc.1997.6.5.219>
76. Halloran, C. M., & Slavin, J. P. (2002). Pathophysiology of wound healing. *Surgery (Oxford)*, 20(5), i—v. <https://doi.org/10.1383/surg.20.5.0.14629>
77. Hehanusa, R. R. (2023). The effect of platelet-rich plasma administration on proliferation and differentiation of endothelial progenitor cells in patients with stable coronary heart disease. *Journal of Stem Cell Research*



- and Tissue Engineering*, 7(2), 68–76.
<https://doi.org/10.20473/jscrte.v7i2.52561>
78. Herasymchuk, P. O., Fira, D. B., & Zghryvets, Y. O. (2019). Клінічний випадок синдрому позиційного стиснення. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука*, (2), 91–94.
<https://doi.org/10.11603/2414-4533.2019.2.10425>
79. Hewavithana, P. B., Wettasinghe, M. C., Hettiarachchi, G., Ratnayaka, M., Suraweera, H., Wickramasinghe, N. D., & Kumarasiri, P. V. R. (2023). Effectiveness of single intra-bursal injection of platelet-rich plasma against corticosteroid under ultrasonography guidance for shoulder impingement syndrome: A randomized clinical trial. *Skeletal Radiology*.
<https://doi.org/10.1007/s00256-023-04373-w>
80. Hoffmann, K., Winkler, K., El-Gammal, S., & Altmeyer, P. (1993). A wound healing model with sonographic monitoring. *Clinical and Experimental Dermatology*, 18(3), 217–225.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2230.1993.tb02174.x>
81. Hollerman, J. J., & Fackler, M. L. (1995). Gunshot wounds: Radiology and wound ballistics. *Emergency Radiology*, 2(4), 171–192.
<https://doi.org/10.1007/bf02615817>
82. Irfan-maqsood, M. (2018). Classification of wounds: Know before research and clinical practice. *Journal of Genes and Cells*, 4, 1.
<https://doi.org/10.15562/gnc.61>
83. Jaiswal, M., & Mittal, R. S. (2013). Concept of gunshot wound spine. *Asian Spine Journal*, 7(4), 359. <https://doi.org/10.4184/asj.2013.7.4.359>
84. Jeyaraj, P. (2019). Cranial vault defects and deformities resulting from combat-related gunshot, blast and splinter injuries: How best to deal with them. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 19(2), 184–207.
<https://doi.org/10.1007/s12663-019-01258-1>
85. Jørgensen, L. B., Halekoh, U., Jemec, G. B. E., Sørensen, J. A., & Yderstræde, K. B. (2020). Monitoring wound healing of diabetic foot



- ulcers using two-dimensional and three-dimensional wound measurement techniques: A prospective cohort study. *Advances in Wound Care*, 9(10), 553–563. <https://doi.org/10.1089/wound.2019.1000>
86. Jy, W., Lin, A., Bidot, L., Bang, J., Ahn, E., Horstman, L. L., Jimenez, J. J., Bidot, C. J., & Ahn, Y.-S. (2006). A significant fraction of ADAMTS13 activity is associated with activated platelets and their microparticles (PMP): Implication for regulating ADAMTS13 activity. *Blood*, 108(11), 1066. <https://doi.org/10.1182/blood.v108.11.1066.1066>
87. Keularts, I., Hamulyak, K., Hemker, H. C., & Béguin, S. (2000). The effect of DDAVP infusion on thrombin generation in platelet-rich plasma of von willebrand type 1 and in mild haemophilia A patients. *Thrombosis and Haemostasis*, 84(10), 638–642. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1614080>
88. Khare, S., Dal, S. S., Lingam, S., Veeramanikandan, V., Balaji, P., Hota, A., & Kannaiyan, J. (2021). Plate-Rich plasma and its utility in clinical conditions: A systematic review. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 11(1-s), 186–194. <https://doi.org/10.22270/jddt.v11i1-s.4721>
89. Khatri, J. P., Kumar, M., & Singh, C. M. (2019). Primary internal fixation in open fractures of tibia following high-velocity gunshot wounds: A single-centre experience. *International Orthopaedics*, 44(4), 685–691. <https://doi.org/10.1007/s00264-019-04387-x>
90. Khomenko, I. P., Herasymenko, O. S., Yenin, R. V., Halushka, A. M., & Kazmirchuk, A. P. (2018). Peculiarities of surgical treatment of the abdominal gun-shot woundings. *Klinicheskaia khirurgiia*, 85(9), 71–74. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2018.09.71>
91. King, R. S., & Newmark, P. A. (2012). The cell biology of regeneration. *Journal of Cell Biology*, 196(5), 553–562. <https://doi.org/10.1083/jcb.201105099>
92. Kochin, I. V. (2015). Peculiarities of Health Losses and Organization of Emergency Medical Care to the Population and Military in the Area of



- Antiterrorist Operation. *Emergency Medicine*, (6.69), 44–51.
<https://doi.org/10.22141/2224-0586.6.69.2015.78653>
93. Kon, E., & Filardo, G. (2011). PRP or not PRP? That is the question. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(6), 870–871.
<https://doi.org/10.1007/s00167-011-1512-2>
94. Kopchak, A. V., Rybak, V. A., & Marukhno, Y. I. (2015). Pathogenesis and Treatment Approaches in Gunshot Wounds of the Maxillofacial Area in Specialized Multidisciplinary Hospital. *Emergency Medicine*, (7.70), 125–136. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.7.70.2015.78742>
95. Korol, S. O. (2015). Organizational, Diagnostic and Therapeutic Aspects of Providing Care in Gunshot Wounds of the Foot. *Trauma*, 16(5), 11–14.
<https://doi.org/10.22141/1608-1706.5.16.2015.79778>
96. Kravtsiv, M. I., Liulka, O. M., & Liakhovskyy, V. I. (2017). Management of surgical incision area infection. *Klinicheskaiia khirurgiia*, (8), 34.
<https://doi.org/10.26779/2522-1396.2017.08.34>
97. LaPrade, R. F., Goodrich, L. R., Phillips, J., Dornan, G. J., Turnbull, T. L., Hawes, M. L., Dahl, K. D., Coggins, A. N., Kisiday, J., Frisbie, D., & Chahla, J. (2017). Use of platelet-rich plasma immediately after an injury did not improve ligament healing, and increasing platelet concentrations was detrimental in an in vivo animal model. *The American Journal of Sports Medicine*, 46(3), 702–712.
<https://doi.org/10.1177/0363546517741135>
98. Li, J., Chen, W., Shi, X., & Yu, P. (2021). Comparison of the effects of repeated applications of platelet-rich plasma versus platelet-poor plasma on fat graft survival in nude mice. *BioMed Research International*, 2021, 1–8.
<https://doi.org/10.1155/2021/6613783>
99. Lin, Y.-C., Chen, Y.-J., Fan, T.-Y., Chou, P.-H., & Lu, C.-C. (2024). Effect of bone marrow aspiration concentrate and platelet-rich plasma combination in anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized,



- prospective, double-blinded study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-023-04512-y>
100. Lopes, B., Sousa, P., Alvites, R., Branquinho, M., Sousa, A., Mendonça, C., Atayde, L. M., & Maurício, A. C. (2021). The application of mesenchymal stem cells on wound repair and regeneration. *Applied Sciences*, 11(7), 3000. <https://doi.org/10.3390/app11073000>
101. Luan, Y., Jiang, Y., Huang, R., Wang, X., He, X., Liu, Y., & Tan, P. (2023). Polygonati rhizoma polysaccharide prolongs lifespan and healthspan in caenorhabditis elegans. *Molecules*, 28(5), 2235. <https://doi.org/10.3390/molecules28052235>
102. Lurin, I. A., Khomenko, I. P., Nehoduiko, V. V., Tertyshnyi, S. V., Makarov, V. V., Kvasnevskyi, I. Y., & Kvasnevskyi, O. A. (2023). Prospects of the high-speed multimedia data transmission technologies use in the structure of the system for providing aid to injured persons having a gunshot defect of soft tissues. *Wiadomości Lekarskie*, 76(5), 1191–1198. <https://doi.org/10.36740/wlek202305209>
103. Lurin, I. A., Makarov, V. V., Nehoduiko, V. V., Smolianyuk, K. M., Chobey, S. M., & Ott, O. Y. (2023). Gunshot shrapnel wound of the thigh with damage to the superficial femoral artery (features of clinical manifestations, development of complications with late medical care and preservation of the limb). *Wiadomości Lekarskie*, 76(5), 1199–1204. <https://doi.org/10.36740/wlek202305210>
104. Madu, T. (2021). Remote wound monitoring: A guide. *Journal of Wound Care*, 30(Sup7), S3. <https://doi.org/10.12968/jowc.2021.30.sup7.s3>
105. Mallick, S., Hasan, M., Juyena, N., Biswas, D., Shoriotullah, M., & Alam, M. (2017). Ultrasonographic monitoring of abdominal wound healing in ewes. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 4(3), 261. <https://doi.org/10.5455/javar.2017.d221>



106. Man, E., & Hoskins, C. (2020). Towards advanced wound regeneration. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 149, 105360. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2020.105360>
107. Maqungo, S., Kauta, N., Held, M., Mazibuko, T., Keel, M. J., Laubscher, M., & Ahmad, S. S. (2020). Gunshot injuries to the lower extremities: Issues, controversies and algorithm of management. *Injury*, 51(7), 1426–1431. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.05.024>
108. Marx, R. E. (2001). Platelet-Rich plasma (PRP): What is PRP and what is not PRP? *Implant Dentistry*, 10(4), 225–228. <https://doi.org/10.1097/00008505-200110000-00002>
109. Mathieu, L., Mourtialon, R., Durand, M., de Rousiers, A., de l'Escalopier, N., & Collombet, J.-M. (2022). Masquelet technique in military practice: Specificities and future directions for combat-related bone defect reconstruction. *Military Medical Research*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40779-022-00411-1>
110. Matoori, S., Veves, A., & Mooney, D. J. (2021). Advanced bandages for diabetic wound healing. *Science Translational Medicine*, 13(585), Стаття eabe4839. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abe4839>
111. Matyukhin, V. V., Aleksandrov, V. V., & Maskin, S. S. (2022). Diagnostic difficulties in a patient with a combined gunshot injury involving non-penetrating abdominal wound and injury of superficial femoral artery. *Khirurgiya. Zhurnal Im. N.I. Pirogova*, (11), 55. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202211155>
112. Miroshnychenko, O., Chang, W.-t., & Dragoo, J. L. (2016). The use of platelet-rich and platelet-poor plasma to enhance differentiation of skeletal myoblasts: Implications for the use of autologous blood products for muscle regeneration. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(4), 945–953. <https://doi.org/10.1177/0363546516677547>
113. Mohammadivahedi, F., Sadeghifar, A., Farsinejad, A., Jambarsang, S., & Mirhosseini, H. (2024). Comparative efficacy of platelet-rich plasma (PRP)



- injection versus PRP combined with vitamin C injection for partial-thickness rotator cuff tears: A randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-024-04917-3>
114. Munguakonkwa, P. B., de Dieu Namegabe Tumsifu, J., Murhula, G. B., Kuhigwa, G. T., Cikomola, F. G., Kabesha, T. B., Kibendelwa, Z. T., Mukuku, O., & Okitotsho, S. W. (2024). The use of negative pressure therapy for the treatment of gunshot wounds in a limited resource setting in eastern part of the Democratic Republic of Congo: Case series. *Clinical Case Reports*, 12(8). <https://doi.org/10.1002/ccr3.9349>
115. Muss, T. E., Hu, S., Bauder, A. R., & Lin, I. C. (2024). The epidemiology, management, and outcomes of civilian gunshot wounds to the upper extremity at an urban trauma center. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open*, 12(4), Стаття e5753. <https://doi.org/10.1097/gox.0000000000005753>
116. Nahaychuk, V. I., Paliy, H. K., Nazarchuk, O. A., Vovk, I. M., & Dmytriiev, D. V. (2018). Efficacy of local application of antimicrobial preparations with the programmed access of antiseptic from the wound in patients with the burn trauma. *Klinicheskaiia khirurgiia*, 85(3), 52–56. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2018.03.52>
117. Ninivaggi, M., De Laat-Kremers, R., & De Laat, B. (2023). Measuring thrombin generation in platelet rich plasma with the ST genesis. *Blood*, 142(Supplement 1), 5470. <https://doi.org/10.1182/blood-2023-178662>
118. Niu, X. G., Du, Y. B., & Ji, K. (2020). Clinical use of internal distraction osteogenesis in the rehabilitation of gunshot injuries of the mandible. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 58(3), 324–328. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2019.12.012>
119. Nixon, R. (2019). Negative pressure wound therapy in the management of wounds. *Companion Animal*, 24(7), 372–379. <https://doi.org/10.12968/coan.2019.0014>



120. O'Connor, J. V. (2014). Transmediastinal gunshot wound. *Trauma*, 17(1), 67–69. <https://doi.org/10.1177/1460408614553544>
121. Patel, S., Ershad, F., Zhao, M., Isseroff, R. R., Duan, B., Zhou, Y., Wang, Y., & Yu, C. (2022). Wearable electronics for skin wound monitoring and healing. *Soft Science*, 2(2), 9. <https://doi.org/10.20517/ss.2022.13>
122. Pavlov, S., Litvinova, O., Mikhaylusov, R., Negoduyko, V., Kumetchko, M., & Semko, N. (2021). Healing features of experimental injuries of soft tissues that contain foreign bodies in the form of fragments of military personnel uniforms. *BMJ Military Health*, bmjmilitary—2020–001666. <https://doi.org/10.1136/bmjmilitary-2020-001666>
123. Pazzini, J. M., Nardi, A. B. D., Huppes, R. R., Gering, A. P., Ferreira, M. G. P. A., Silveira, C. P. B., Luzzi, M. C., & Santos, R. (2016). Method to obtain platelet-rich plasma from rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 36(1), 39–44. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2016000100007>
124. Peyser, A., Khoury, A., & Liebergall, M. (2006). Shrapnel management. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 14(Supplement), S66—S70. <https://doi.org/10.5435/00124635-200600001-00015>
125. Pilgrim, C. H. C., & Brennan, L. (2022). Surgical management of injured ADF personnel deployed to Afghanistan 2001–2021. *ANZ Journal of Surgery*. <https://doi.org/10.1111/ans.18141>
126. Ponomarenko, O. V., Pysanko, V. V., Mialkovskyi, D. S., & Tkachuk, D. V. (2023). The management of the victims with gunshot wounds of the extremities with extensive defects of the soft tissues at the level of qualified medical care. case-series. *Wiadomości Lekarskie*, 76(5), 1227–1232. <https://doi.org/10.36740/wlek202305214>
127. Putzer, D., Haselbacher, M., Klug, S., & Nogler, M. (2014). Assessment of the size of the surgical site in minimally invasive hip surgery. *Advances in Wound Care*, 3(6), 438–444. <https://doi.org/10.1089/wound.2013.0521>



128. Raum, G., Kenyon, C., & Bowers, R. (2024). Platelet-Poor versus platelet-rich plasma for the treatment of muscle injuries. *Current Sports Medicine Reports*, 23(6), 222–228. <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000001173>
129. Reinke, J. M., & Sorg, H. (2012). Wound repair and regeneration. *European Surgical Research*, 49(1), 35–43. <https://doi.org/10.1159/000339613>
130. Riewruja, K., Phakham, S., Sompolpong, P., Reantragoon, R., Tanavalee, A., Ngarmukos, S., Udomsinprasert, W., Suantawee, T., Dechsupa, S., & Honsawek, S. (2022). Cytokine profiling and intra-articular injection of autologous platelet-rich plasma in knee osteoarthritis. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(2), 890. <https://doi.org/10.3390/ijms23020890>
131. Robert, S., Mullier, F., Lufin, N., Devel, P., Chatelain, B., & Dogné, J.-M. (2010). Evaluation of anticoagulant drugs with tf-induced thrombin generation: An in vitro comparative study in platelet-rich plasma (PRP) versus platelet-poor plasma (PPP). *Blood*, 116(21), 3335. <https://doi.org/10.1182/blood.v116.21.3335.3335>
132. Sareh Hosseini, Mohammad Sadegh Soltani-Zangbar, Majid Zamani, Yoda Yaghoubi, Reza Rikhtegar Ghiasi, Roza Motavalli, Ali Ghassabi, Rahim Iranzad, Amir Mehdizadeh, Seyed Kazem Shakouri, Alireza Pishgahi & Mehdi Yousefi. (2023) [Comparative evaluation of autologous platelet-rich plasma and platelet lysate in patients with knee osteoarthritis](#). *Growth Factors* 41:3, pages 165-177.
133. Schmidt, A., Bekeschus, S. (2018). Redox for repair: Cold physical plasmas and nrf2 signaling promoting wound healing. *Antioxidants*, 7(10), 146. <https://doi.org/10.3390/antiox7100146>
134. Schulz, A., Spronk, H., Beicht, A., Laubert-Reh, D., van Oerle, R., Arnold, N., Prochaska, J., Blettner, M., Beutel, M., Pfeiffer, N., Münzel, T., Lackner, K., ten Cate, H., Wild, P., & Panova-Noeva, M. (2018). Clinical determinants of thrombin generation measured in presence



- and absence of platelets—results from the gutenberG health study. *Thrombosis and Haemostasis*, 118(05), 873–882. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1641565>
135. Shmatenko, O. P., Pidlisny, O. V., Prykhodko, T. V., Solomennyi, A. M., Pritula, R. L., Semenchenko, G. B., & Takhtaulova, N. O. (2020). Technological aspects of creating soft dosage forms for the treatment of purulent wounds. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 1(1), 50–63. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2020.1\(1\)-050](https://doi.org/10.46847/ujmm.2020.1(1)-050)
136. Shokri, T., Kadakia, S., & Ducic, Y. (2019). Complex wound management. *Facial Plastic Surgery*, 35(06), 672–677. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1700889>
137. Simoncic, B., Dimitrijevic, M., Juloski, J., & Vulicevic, Z. (2022). The use of adipose-derived stem cells, platelet-rich and platelet-poor plasma in the maxillary cyst treatment. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, (00), 89. <https://doi.org/10.2298/sarh220505089s>
138. Singh, N., Bluman, E., Starnes, B., & Andersen, C. (2008). Dynamic wound closure for decompressive leg fasciotomy wounds. *The American Surgeon*, 74(3), 217–220. <https://doi.org/10.1177/000313480807400307>
139. Snider, E. J., Hernandez-Torres, S. I., Avital, G., & Boice, E. N. (2022). Evaluation of an object detection algorithm for shrapnel and development of a triage tool to determine injury severity. *Journal of Imaging*, 8(9), 252. <https://doi.org/10.3390/jimaging8090252>
140. Storozhenko, O. V., Lihonenko, O. V., Ivashchenko, D. M., Zubakha, A. B., Chorna, I. O., & Shumeiko, I. A. (2018). Prognostication of the wounds healing course in patients, suffering allergy for antibiotics. *Klinicheskaia khirurgiia*, 85(5), 40–43. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2018.05.40>
141. Svetlichniy, E. V., Gerasimenko, O. S., & Muradian, K. R. (2018). Application of ultrasonic navigation in surgical treatment of a gun–shot



- wounds *Klinicheskaia khirurgiia*, (2), 38–41.
<https://doi.org/10.26779/2522-1396.2018.02.38>
142. Takeo, M., Lee, W., & Ito, M. (2015). Wound healing and skin regeneration. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 5(1), a023267.
<https://doi.org/10.1101/cshperspect.a023267>
143. Tavakoli, S., Kisiel, M. A., Biedermann, T., & Klar, A. S. (2022). Immunomodulation of skin repair: Cell-based therapeutic strategies for skin replacement (A comprehensive review). *Biomedicines*, 10(1), 118.
<https://doi.org/10.3390/biomedicines10010118>
144. Tsymbaliuk, V. I., Luzan, B. N., & Tsymbaliuk, I. V. (2015). Diagnostics and Treatment of Traumatic Injuries of Peripheral Nerves in Combat Conditions *Trauma*, 16(3), 13–18. <https://doi.org/10.22141/1608-1706.3.16.2015.80206>
145. Usenko, O. Y., Sydiuk, A. V., Klimas, A. S., Sydiuk, O. E., & Sukach, A. S. (2024). Use of magnets in minimally invasive surgery of shrapnel wounds. *The Ukrainian Journal of Clinical Surgery*, 90(5), 63–66.
<https://doi.org/10.26779/2786-832x.2023.5.63>
146. Vengerovich, N. G., Shperling, I. A., Yurkevich, Y. V., Vladimirova, O. O., Alekseyeva, I. I., Shulepov, A. V., Shchipanov, S. G., Shperling, N. V., & Romanova, Y. V. (2015). Morphological characteristics of posttraumatic skeletal muscle regeneration after experimental blast injury. *Bulletin of Siberian Medicine*, 14(4), 17–24. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2015-4-17-24>
147. Wakayama, T., Saita, Y., Kobayashi, Y., Nishio, H., Uchino, S., Fukusato, S., Ikeda, H., & Kaneko, K. (2020). Quality comparison between two different types of platelet-rich plasma for knee osteoarthritis. *Regenerative Medicine Research*, 8, 3. <https://doi.org/10.1051/rmr/200002>
148. Wang, L., Zhou, M., Xu, T., & Zhang, X. (2022). Multifunctional hydrogel as wound dressing for intelligent wound monitoring. *Chemical Engineering Journal*, 433, 134625. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2022.134625>



149. Wigger-Alberti, W., Kuhlmann, M., Ekanayake, S., Wilhelm, D., Buettner, H., Callaghan, T., & Wilhelm, K. P. (2009). Using a novel wound model to investigate the healing properties of products for superficial wounds. *Journal of Wound Care*, 18(3), 123–131. <https://doi.org/10.12968/jowc.2009.18.3.39813>
150. Yamamoto, K., Kitagawa, H., Tanoue, K., Tsuruo, T., Yamamoto, N., & Yamazaki, H. (1986). Role of heparin in tumor cell-induced platelet aggregation. *Thrombosis and Haemostasis*, 56(01), 090–094. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1661609>
151. Zarutskii, Y. L., Plis, I. B., Korol, S. O., & Kompaniiets, A. O. (2018). Optimization of staged surgical treatment of the wounded persons, basing on metric classification of the soft tissues defects *Klinicheskaiia khirurgiia*, (2), 77–80. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2018.02.77>
152. Zarutskiy, Y. L., Tkachenko, A. Y., & Vovk, M. S. (2021). Clinical and epidemiological characteristics of the chest gunshot wounds among servicemen during ATO/JFO *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 2(1), 87–93. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.1\(2\)-087](https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.1(2)-087)
153. Zavhorodnii, S. M., Kotenko, O. I. (2024). Effectiveness of the use of early secondary sutures and injections of platelet-rich autoplasm in isolated gunshot shrapnel wounds of soft tissues. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 28(2), 287-293. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28\(2\)-18](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28(2)-18)
154. Zavhorodnii, S. M., Kotenko, O. I. (2024). Evaluation of the efficiency of combined treatment of isolated gunshot injuries of soft tissues. *Bulletin of Problems Biology and Medicine*, 1(1), 218-230. <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-2-173-218-230>
155. Zhang, J., Zhang, J., Zhang, N., Li, T., Zhou, X., Jia, J., Liang, Y., Sun, X., & Chen, H. (2020). The effects of platelet-rich and platelet-poor plasma on biological characteristics of bm-mscs in vitro. *Analytical Cellular Pathology*, 2020, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2020/8546231>



544074050169585

156. Zhdanova, I., & Raz, D. (1999). Effects of melatonin ingestion on cAMP and cGMP levels in human plasma. *Journal of Endocrinology*, 163(3), 457–462. <https://doi.org/10.1677/joe.0.1630457>
157. Zhou, B., Ren, J., Ding, C., Wu, Y., Hu, D., Gu, G., & Li, J. (2013). Rapidly In situ forming platelet-rich plasma gel enhances angiogenic responses and augments early wound healing after open abdomen. *Gastroenterology Research and Practice*, 2013, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2013/926764>



5440740501695585

ДОДАТОК А1

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Заступник директора з медичної частини
 КНП «Тернопільська міська клінічна лікарня №2»
 Привроцький Віталій Миколайович
 (керівник установи, в якій впроваджується)
 « 02 » 2024 р.
 05497361
 КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО
 «Тернопільська міська клінічна лікарня №2»
 УКРАЇНА

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. «Обґрунтування застосування збагаченої тромбоцитами аутоплазми в лікуванні вогнепальних сліпих та осколкових поранень м'яких тканин»
 (назва пропозиції для впровадження)
2. Запорізький державний медико фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26, 69035 С.М. Завгородній, О.І. Котенко.
 (установи-розробник, її поштовий адрес, ПІБ авторів)
1. С. М. Завгородній, О. І. Котенко. Хірургічне лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин шляхом посднання первинно відтермінованих швів з ін'єкціями в рану збагаченої тромбоцитами аутоплазми при мінно-вибуховій травмі // Запорізький медичний журнал. 2023. Т. 25, № 4. С. 339–345, DOI: 10.14739/2310-1210.2023.4.269875
3. Впроваджено в хірургічне відділення КНП «Тернопільська міська комунальна лікарня №2»
 (назва лікувально-профілактичної установи)
4. Строки впровадження з січня по жовтень 2024
5. Загальна кількість спостережень 42
6. Ефективність впровадження у відповідності з критеріями, викладеними в джерелі інформації (п.3)

Показники	За даними	
	Розробників	Установи, яка проводила впровадження
Скорочення: - строків лікування - тимчасової непрацездатності	<u>Так</u> <u>Так</u>	<u>Так</u> <u>Так</u>
Зменшення: -летальності -інвалідності -захворюваності -частоти розходження діагнозів, економічні показники та ін.	<u>так</u> <u>так</u>	<u>так</u> <u>так</u>

7. Зауваження, додатки – не має
 «02» 02 2024р.

Відповідальний за впровадження:
 Зав. хірургічним відділенням

Паничев В.В.



544074050169685

ДОДАТОК А2



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник директора з медичної частини
КНП «Міська лікарня №8» ЗМР Горбатенко Е.О.
(жерелник установи, в якій проведено впровадження)
«01» лютого 2024 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. «Обґрунтування застосування збагаченої тромбоцитами аутоплазми в лікуванні вогнепальних сліпих та осколкових поранень м'яких тканин»
(назва пропозиції для впровадження)
2. Запорізький державний медико фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26, 69035 С.М. Завгородній, О.І. Котенко.
(установа-розробник, її поштовий адрес, ПІБ авторів)
 1. С. М. Завгородній, О. І. Котенко. Хірургічне лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин шляхом посидання первинно відтермінованих швів з ін'єкціями в рану збагаченої тромбоцитами аутоплазми при міно-вибуховій травмі // Запорізький медичний журнал.2023. Т. 25, № 4. С. 339–345, DOI: 10.14739/2310-1210.2023.4.269875
3. Впроваджено_хірургічне відділення
(назва лікувально-профілактичної установи)
4. Строки впровадження з лютого по вересень 2024
5. Загальна кількість спостережень_29
6. Ефективність впровадження у відповідності з критеріями, викладеними в джерелі інформації (п.3)

Показники	За даними	
	Розробників	Установи, яка проводила впровадження
Скорочення: - строків лікування - тимчасової непрацездатності	<u>Так</u> <u>Так</u>	<u>Так</u> <u>Так</u>
Зменшення: -летальності -інвалідності -захворюваності -частоти розходження діагнозів, економічні показники та ін.	<u>так</u>	<u>так</u>

7. Зауваження, додатки – не має
«30» 02 2024р.

Відповідальний за впровадження:
Зав. Хірургічного відділенням



Пилипенко С.В.



5440740501695585

ДОДАТОК АЗ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор

І.Г. Віцина ЗМР

(керівник відділення, в якому проведено впровадження)

20 24 р.


АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

- «Обґрунтування застосування збагаченої тромбоцитами аутоплазми в лікуванні вогнепальних сліпих та осколкових поранень м'яких тканин»
(назва пропозиції для впровадження)
- Запорізький державний медико фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26, 69035 С.М. Завгородній, О.І. Котенко.
(установа-розробник, її поштовий адрес, ПІБ авторів)
Zavhorodnii, S. M., Kotenko, O. I. (2024). Evaluation of the efficiency of combined treatment of isolated gunshot injuries of soft tissues. *Bulletin of Problems Biology and Medicine*, 1(1), 218-230. <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-2-173-218-230>
- Впроваджено_хірургічне відділення
(назва лікувально-профілактичної установи)
- Строки впровадження з лютого по вересень 2024
- Загальна кількість спостережень_29
- Ефективність впровадження у відповідності з критеріями, викладеними в джерелі інформації (п.3)

Показники	За даними	
	Розробників	Установи, яка проводила впровадження
Скорочення:		
- строків лікування	<u>Так</u>	<u>Так</u>
- тимчасової непрацездатності	<u>Так</u>	<u>Так</u>
Зменшення:		
-летальності		
-інвалідності		
-захворюваності		
-частоти розходження діагнозів, економічні показники та ін.	<u>так</u>	<u>так</u>

7. Зауваження, додатки – не має
« 2 » 12 20 24 р.

Відповідальний за впровадження:
Зав. Хірургічного відділенням


Рилов А.І.



544074050169885

ДОДАТОК А4



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
роботи Запорізького державного
медико-фармацевтичного
університету

проф. В.А.Візір
2023р.

АКТ

впровадження у навчальний процес

- Назва впровадження:** «Обґрунтування застосування збагаченої тромбоцитами аутоплазми в лікуванні вогнепальних сліпих та осколкових поранень м'яких тканин»
- Ким запропоновано, адреса, виконавці:**
Кафедра загальної хірургії та післядипломної хірургічної освіти, Запорізького державного медико фармацевтичного університету (м.Запоріжжя, пр.Маяковського, 26, 69035) Котенко Олексій Ігорович
- Джерело інформації:** С. М. Завгородній, О. І. Котенко. Хірургічне лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин шляхом поєднання первинно відтермінованих швів з ін'єкціями в рану збагаченої тромбоцитами аутоплазми при мінно-вибуховій травмі // Запорізький медичний журнал.2023. Т. 25, № 4. С. 339–345, DOI: 10.14739/2310-1210.2023.4.269875
- Де впроваджено (назва навчального закладу):**
в навчальний процес кафедри медицини катастрофі, військової медицини та нейрохірургії Запорізького державного медичного фармацевтичного університету при викладанні лекційного матеріалу та проведенні практичних занять для студентів III – V курсу медичних факультетів та лікарів інтернів за темою «Рани та рановий процес».
- Термін впровадження:** 2023-2024 навчальний рік

Відповідальний за впровадження:

Завідуючий кафедрою медицини катастроф, військової медицини та нейрохірургії, д.мед. н., професор

Перцов В.І.



5440740501695585

ДОДАТОК А5



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор з науково-педагогічної
роботи Запорізького державного
медико-фармацевтичного
університету
проф. В.А.Візір
09 20 23р.

АКТ

впровадження у навчальний процес

- Назва впровадження:** «Обґрунтування застосування збагаченої тромбоцитами аутоплазми в лікуванні вогнепальних сліпих та осколкових поранень м'яких тканин»
- Ким запропоновано, адреса, виконавці:**
Кафедра загальної хірургії та післядипломної хірургічної освіти, Запорізького державного медико-фармацевтичного університету (м.Запоріжжя, пр.Маяковського, 26, 69035) Котенко Олексій Ігорович
- Джерело інформації:** С. М. Завгородній, О. І. Котенко. Хірургічне лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин шляхом поєднання первинно відтермінованих швів з ін'єкціями в рану збагаченої тромбоцитами аутоплазми при мінно-вибуховій травмі // Запорізький медичний журнал.2023. Т. 25, № 4. С. 339–345, DOI: 10.14739/2310-1210.2023.4.269875
- Де впроваджено (назва навчального закладу):**
в навчальний процес кафедри факультетської хірургії Запорізького державного медичного фармацевтичного університету при викладанні лекційного матеріалу та проведенні практичних занять для студентів II курсу медичних факультетів та лікарів інтернів за темою «Рани та рановий процес»
- Термін впровадження:** 2023-2024 навчальний рік

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри факультетської хірургії, д.мед.н. професор

Клименко А.В..



ДОДАТОК Б

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ

1. Zavorodnii, S. M., Kotenko, O. I. (2024). Evaluation of the efficiency of combined treatment of isolated gunshot injuries of soft tissues. *Bulletin of Problems Biology and Medicine*, 1(1), 218-230. <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-2-173-218-230> (Котенко О.І. збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка, написання статті, підготовка до друку, Завгородній С.М. – остаточне затвердження статті)
2. Zavorodnii, S. M., Kotenko, O. I. (2024). Effectiveness of the use of early secondary sutures and injections of platelet-rich autoplasm in isolated gunshot shrapnel wounds of soft tissues. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 28(2), 287-293. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28\(2\)-18](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28(2)-18) (Котенко О.І. збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка, написання статті, підготовка до друку, Завгородній С.М. – остаточне затвердження статті)
3. Завгородній, С. М., Котенко, О. І., Данилюк, М. Б., Кубрак, М. А. (2023). Хірургічне лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин шляхом поєднання первинно-відтермінованих швів з ін'єкціями в рану збагаченої тромбоцитами аутоплазми при мінно-вибуховій травмі. *Запорізький медичний журнал*, 25(4), 339–345. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2023.4.269875> (Котенко О.І. збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка, написання статті, підготовка до друку, Завгородній С.М. – остаточне затвердження статті, Данилюк, М. Б., Кубрак, М. А. – дизайн дослідження)
4. Завгородній, С. М., Котенко, О. І., Данилюк, М. Б. (2023, травень). Хірургічне лікування ізольованих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин, шляхом поєднання первинно-відтермінованих швів з ін'єкціями в рану збагаченої тромбоцитами аутоплазми при мінно-вибуховій травмі. 83 Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та



544074050163585

студентів з міжнародною участю «Актуальні питання сучасної медицини та фармації – 2023», 25–26 травня 2023 року, м. Запоріжжя, Україна. *(Котенко О.І. збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка, написання статті, підготовка до друку, Завгородній С.М. – остаточне затвердження статті, Данилюк, М. Б., Кубрак, М. А. – дизайн дослідження)*

5. Завгородній, С. М., Котенко, О. І. (2024, липень). Оптимізація лікування ізольованих осколкових поранень м'яких тканин за допомогою первинно-відтермінованих швів та тромбоцитозбагаченої аутоплазми. «Інноваційна наука: Пошук відповідей на виклики сучасності», 5 липня 2024 року, м. Житомир, Україна. *(Котенко О.І. збір клінічного матеріалу, його аналіз та статистична обробка, написання статті, підготовка до друку, Завгородній С.М. – остаточне затвердження статті)*



544074050162585

ДОДАТОК В

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів з міжнародною участю «Актуальні питання сучасної медицини та фармації – 2023», 25–26 травня 2023 року, м. Запоріжжя, Україна. *(Доповідач)*
2. Всеукраїнська науково – практична конференція «Реконструктивно-відновлювальна хірургія наслідків бойової травми», 19–20 січня 2024 р., м. Кропивницький, Україна. *(Доповідач)*
3. Всеукраїнська науково – практична конференція «Інноваційна наука: Пошук відповідей на виклики сучасності», 5 липня 2024 року, м. Житомир, Україна. *(Доповідач)*
4. Засідання асоціації хірургів Запорізької області, 29 лютого 2024 р., м. Запоріжжя, Україна. *(Доповідач)*

На електронний документ накладено: 1 (Один) підписи чи печатки:
На момент друку копії, підписи чи печатки перевірено:
Програмний комплекс: eSign v. 2.3.0;
Засіб кваліфікованого електронного підпису чи печатки: ПТ Користувач ЦСК-1
Експертний висновок: №04/05/02-1277 від 09.04.2021;
Цілісність даних: не порушена;



5440740501695585



Підпис № 1 (реквізити підписувача та дані сертифіката)
Підписувач: КОТЕНКО ОЛЕКСІЙ ІГОРОВИЧ 3457401997;
Належність до Юридічної особи: ФІЗИЧНА ОСОБА;
Код юридичної особи в ЄДР: 3457401997;
Серійний номер кваліфікованого сертифіката: 5E984D526F82F38F0400000078087201A8563E05;
Видавець кваліфікованого сертифіката: КНЕДП АЦСК АТ КБ "ПРИВАТБАНК";
Тип носія особистого ключа: Незахищений;
Тип підпису: Удосконалений;
Сертифікат: Кваліфікований;
Час та дата підпису (позначка часу для підпису): 08:48 17.01.2025;
Чинний на момент підпису. Підтверджено позначкою часу для підпису від АЦСК (кваліфікованого надавача електронних довірчих послуг)
Час та дата підпису (позначка часу для даних): 08:48 17.01.2025;
Чинний на момент підпису. Підтверджено позначкою часу для даних від АЦСК (кваліфікованого надавача електронних довірчих послуг)