

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ім. М. І. ПИРОГОВА МОЗ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

**ДЗЬОНИК СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ**

УДК: [616.718.3-001.34-06:355.1]-036.8:614.8-089.843:303.725.3

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ПРОГНОЗУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЯКОСТІ  
ЖИТТЯ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З УРАЖЕННЯМИ СТЕГНА  
ВНАСЛІДОК МІННО-ВИБУХОВОЇ ТРАВМИ**

222 – «Медицина»

22 – «Охорона здоров'я»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело  
(підписано ЕП) С. А. Дзьоник

Науковий керівник:

Петрушенко Вікторія Вікторівна, доктор медичних наук, професор

Вінниця – 2026

## АНОТАЦІЯ

*Дзьоник С. А.* Прогнозування функціонального відновлення та якості життя у військовослужбовців з ураженнями стегна внаслідок мінно-вибухової травми. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина». – Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, Вінниця, 2026.

У дисертаційній роботі викладено результати стосовно виявлених закономірностей функціонального відновлення та змін якості життя у військовослужбовців з різними типами уражень стегна внаслідок мінно-вибухової травми, а також представлені розроблені прогностичні моделі стосовно оцінки результатів відновлення протягом року після травми.

Дисертаційне дослідження здійснено відповідно до планів наукових досліджень Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова і є фрагментом науково-дослідної роботи, що фінансуються МОЗ України з державного бюджету “Розробка та впровадження інноваційних технологій у лікування та профілактику порушень цілісності та прохідності судин в умовах військового часу” (№ державної реєстрації: 0123U100204 від 12.01.2023).

Дослідження виконано на основі проспективного аналізу 149 стаціонарних пацієнтів, які лікувалися у клінічному високоспеціалізованому центрі серцево-судинної та рентгенендоваскулярної хірургії, високоспеціалізованому центрі ортопедії, ендопротезування та реконструктивної травматології, а також у клінічному центрі медичної реабілітації та фізіотерапії Вінницької обласної клінічної лікарні ім. М.І. Пирогова впродовж 2022–2024 років.

Вибірку формували за визначеними критеріями включення, зокрема: вік 18 років і старше та наявність мінно-вибухового ушкодження стегна з різними варіантами залучення судинно-нервового пучка й кісткових структур.

Для забезпечення клінічної однорідності та коректної інтерпретації результатів було виконано стратифікацію пацієнтів за анатомо-клінічним типом

ураження: без ушкодження судинно-нервового пучка та кістки; з ушкодженням судинно-нервового пучка; з поєднанням судинного ушкодження і перелому; із переломом без судинного ушкодження.

Окремо оцінювали вплив реабілітаційних втручань: 117 пацієнтів реабілітаційні заходи не проходили, тоді як 32 пацієнти отримували реабілітаційні втручання.

Збір даних здійснювали клінічно (аналіз історій хвороб) та інструментально із застосуванням валідованого опитувальника якості життя SF-36, оцінюванням функціонального стану за LEFS і визначенням здатності виконувати повсякденні активності за індексом Бартел.

Статистичну обробку даних проводили з використанням Office Excel 2007 та RStudio (2024.04.1) із залученням пакетів для описової статистики, порівняльного аналізу, кореляцій і графічної візуалізації, а також спеціалізованих бібліотек для побудови лінійних змішаних моделей.

У структурі клінічного матеріалу (серед пацієнтів, які не отримували реабілітації) переважали особи з переломом стегнової кістки без ушкодження магістральних судин – 41 (35,04%); пацієнти з ушкодженням магістральних судин становили 33 випадки (28,21%); ураження м'яких тканин – 28 випадків (23,93%); поєднана травма з переломом стегнової кістки та ушкодженням магістральних судин діагностовано у 15 випадках (12,82%).

Результати порівняння пацієнтів, які отримували реабілітаційні втручання, із тими, хто їх не отримував, послідовно засвідчили перевагу системної реабілітації, а найбільш коректне методологічне порівняння було можливим лише в групі 4 – перелом стегнової кістки без ушкодження магістральних судин.

Показники Physical Functioning між групами на момент госпіталізації були майже однаковими, що свідчить про вихідну однорідність; однак через 1 місяць відновлення було кращим у пацієнтів, які проходили реабілітацію (96,9 проти 90,26;  $p < 0,001$ ), на 3-му місяці (97,2 проти 86,87;  $p < 0,001$ ), на 6-му місяці (101,6 проти 94,88;  $p < 0,001$ ) і до 12-го місяця після госпіталізації (125,5 проти 113,24;  $p < 0,001$ ). Отже, йдеться не про «короткочасний» симптоматичний ефект, а про

накопичувальний вплив реабілітаційних програм, коли відмінності між траєкторіями найвиразніше проявляються у віддалені терміни.

Подібну картину спостерігали й для психосоціальних доменів: у шкалі Emotional Well-Being перевага реабілітації над стандартним веденням була ще більш вираженою вже на 1-му місяці (97,4 проти 90,5;  $p < 0,001$ ) і зберігалася до 12-го місяця (150,0 проти 131,7;  $p < 0,001$ ).

Для Social Functioning на момент госпіталізації відмінності були мінімальними ( $p = 0,537$ ), однак після реабілітаційних втручань і в цьому домені сформувалася стійка перевага на користь групи реабілітації, що підкреслює: «рух» і «реабілітація» стосуються не лише відновлення фізичних можливостей, а й повернення соціальної активності (12-й місяць: 129,8 проти 114,84;  $p < 0,001$ ).

Щодо домену General Health, у групі реабілітації на 12-му місяці фіксували вищий рівень суб'єктивного сприйняття загального здоров'я (123,7 проти 115,44;  $p < 0,001$ ), а за Mental Health різниця, що сформувалася після 1-го місяця, зберігалася до останнього етапу оцінювання (12-й місяць: 146,6 проти 134,51;  $p < 0,001$ ).

У сукупності ці результати свідчать, що програми відновлення відіграють роль у «балансуванні» між фізичним і психічним компонентами здоров'я, зменшуючи ризик хронізації залежності від сторонньої допомоги після тяжкої травми.

Важливе місце у роботі посідає моделювання траєкторій відновлення. У межах підходу LMM було структуровано як популяційні закономірності, так і індивідуальну варіабельність перебігу.

Було розроблено прогностичну LMM для показника Physical Functioning (SF-36) на етапах 1–12 місяців із включенням термінів для групи, часу ( $\log(1 + \text{місяці})$ ) та взаємодії «час $\times$ група», що дозволяє описувати відмінності темпів змін відносно референтної групи.

За результатами моделі прогнозований рівень PF у групах 2 та 4 був нижчим, ніж у групі 1 ( $\beta = -14,989$ ;  $p < 0,001$  та  $\beta = -18,862$ ;  $p < 0,001$ ), тоді як взаємодії «час $\times$ група» для груп 2 та 4 досягали статистичної значущості ( $\beta = 8,701$ ;  $p < 0,001$ ).

та  $\beta=11,156$ ;  $p<0,001$ ), що вказує на відмінності темпів відновлення у часі між групами.

Цей результат є принципово важливим: він підкреслює, що різні анатомо-клінічні варіанти ураження стегна не лише формують різні «вихідні» рівні функціонування, а й задають різні траєкторії, а отже потребують диференційованого підходу щодо тривалості, інтенсивності та змісту реабілітації.

Отже, отримані дані переконливо підтверджують сталі зв'язки між показниками якості життя та функціонального відновлення і типом ураження стегна, а також надійний позитивний вплив етапної реабілітації на соматичні, психологічні та соціальні компоненти здоров'я пацієнтів упродовж року спостереження після травми; у віддалені терміни відзначається тенденція до зростання міжгрупових відмінностей.

Клінічна значущість роботи полягає у можливості застосування розроблених прогностичних моделей для прогнозування траєкторій відновлення на практичному рівні та обґрунтування індивідуалізованих програм реабілітації з урахуванням анатомо-клінічного варіанту травми, а також тенденцій змін показників SF-36 та LEFS.

**Ключові слова:** мінно-вибухова травма стегна, військовослужбовці, функціональне відновлення, якість життя, SF-36, LEFS, індекс Бартел, анатомо-клінічні типи ураження стегна, ушкодження магістральних судин, перелом стегнової кістки, поєднана травма, системна реабілітація, прогнозування результатів відновлення, лінійні змішані моделі (LMM).

## ANNOTATION

*Dzonyk S. A.* Predicting functional recovery and quality of life in service members with thigh injuries following mine-blast trauma. – Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Dissertation for the Doctor of Philosophy degree in knowledge 22 "Health care" in the specialty 222 "Medicine". – National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, 2026.

The dissertation presents results on the identified patterns of functional recovery and quality-of-life changes in servicemen with different types of thigh injuries caused by mine-explosion trauma and also provides the developed prognostic models for assessing recovery outcomes during the year after injury.

The dissertation research was conducted in accordance with the research plans of National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya and is part of a scientific project funded by the Ministry of Health of Ukraine from the state budget: "Development and implementation of innovative technologies for the treatment and prevention of vascular integrity and patency disorders under wartime conditions" (State registration number: 0123U100204 dated January 12, 2023).

The study was based on a prospective analysis of 149 inpatients treated at the clinical highly specialized center of cardiovascular and endovascular surgery, the highly specialized center of orthopedics, joint replacement, and reconstructive traumatology, as well as the clinical center of medical rehabilitation and physiotherapy of Vinnytsia Regional Clinical Hospital named after M.I. Pyrogov during 2022–2024.

The sample was formed according to predefined inclusion criteria, in particular: age 18 years and older and the presence of mine-explosion thigh injury with various patterns of involvement of the neurovascular bundle and bony structures.

To ensure clinical homogeneity and correct interpretation of the results, patients were stratified by the anatomic-clinical type of injury: without damage to the neurovascular bundle and bone; with damage to the neurovascular bundle; with a combination of vascular injury and fracture; with fracture without vascular injury.

The effect of rehabilitation interventions was assessed separately: 117 patients did not undergo rehabilitation measures, whereas 32 patients received rehabilitation interventions.

Data collection was performed clinically (review of medical records) and instrumentally using the validated quality-of-life questionnaire SF-36, functional status assessment by LEFS, and evaluation of the ability to perform activities of daily living using the Barthel Index.

Statistical processing was carried out using Office Excel 2007 and RStudio (2024.04.1) with packages for descriptive statistics, comparative analysis, correlations and graphical visualization, as well as specialized libraries for building linear mixed-effects models.

In the structure of the clinical material (among patients who did not receive rehabilitation), individuals with a femoral fracture without injury to the major vessels predominated 41 (35.04%); patients with major vessel injury accounted for 33 cases (28.21%); soft-tissue injuries accounted for 28 cases (23.93%); combined trauma with femoral fracture and major vessel injury was diagnosed in 15 cases (12.82%).

The results of comparing patients who received rehabilitation interventions with those who did not consistently demonstrated an advantage of systematic rehabilitation, and the most methodologically correct comparison was possible only in group 4 femoral fracture without injury to the major vessels.

Physical Functioning scores were almost identical between groups at hospitalization, indicating baseline homogeneity; however, after 1 month recovery was better in patients who underwent rehabilitation (96.9 vs 90.26;  $p < 0.001$ ), at 3 months (97.2 vs 86.87;  $p < 0.001$ ), at 6 months (101.6 vs 94.88;  $p < 0.001$ ), and up to 12 months after hospitalization (125.5 vs 113.24;  $p < 0.001$ ). Thus, this reflects not a “short-term” symptomatic effect but a cumulative impact of rehabilitation programs, with differences between trajectories becoming most evident in later periods.

A similar pattern was observed for psychosocial domains: on the Emotional Well-Being scale, the advantage of rehabilitation over standard care was even more

pronounced already at month 1 (97.4 vs 90.5;  $p < 0.001$ ) and persisted to month 12 (150.0 vs 131.7;  $p < 0.001$ ).

For Social Functioning, differences at hospitalization were minimal ( $p = 0.5374$ ); however, after rehabilitation interventions a stable advantage also emerged in this domain in favor of the rehabilitation group, emphasizing that “movement” and “rehabilitation” relate not only to restoring physical capacities but also to returning social activity (month 12: 129.8 vs 114.84;  $p < 0.001$ ).

Regarding the General Health domain, the rehabilitation group demonstrated a higher level of subjective perception of general health at month 12 (123.7 vs 115.44;  $p < 0.001$ ), and for Mental Health the difference that formed after month 1 persisted to the final assessment (month 12: 146.6 vs 134.51;  $p < 0.001$ ).

Taken together, these results indicate that rehabilitation programs play a role in “balancing” recovery between the physical and mental components of health, reducing the risk of chronic dependence on external assistance after severe trauma.

Modeling of recovery trajectories occupies an important place in the work. Within the LMM approach, both population-level patterns and individual variability of the course were structured.

A prognostic LMM was developed for the Physical Functioning (SF-36) indicator at 1–12 months, including terms for group, time ( $\log(1 + \text{months})$ ), and the “time  $\times$  group” interaction, which allows describing differences in rates of change relative to the reference group.

According to the model, the predicted PF level in groups 2 and 4 was lower than in group 1 ( $\beta = -14.989$ ;  $p < 0.001$  and  $\beta = -18.862$ ;  $p < 0.001$ ), while the “time  $\times$  group” interactions for groups 2 and 4 reached statistical significance ( $\beta = 8.701$ ;  $p < 0.001$  and  $\beta = 11.156$ ;  $p < 0.001$ ), indicating differences in recovery rates over time between groups.

This result is fundamentally important: it emphasizes that different anatomic-clinical variants of thigh injury not only form different “baseline” levels of functioning but also set different trajectories, and therefore require a differentiated approach regarding the duration, intensity, and content of rehabilitation.

Thus, the obtained data convincingly confirm stable associations between quality-of-life and functional recovery indicators and the type of thigh injury, as well as a reliable positive effect of staged rehabilitation on the somatic, psychological, and social components of patients' health during one-year follow-up after injury; in later periods, there is a tendency toward increasing between-group differences.

The clinical significance of the work lies in the possibility of applying the developed prognostic models for predicting recovery trajectories in practice and substantiating individualized rehabilitation programs, considering the anatomic-clinical variant of injury, as well as trends in SF-36 and LEFS indicators.

**Keywords:** mine-blast injury of the thigh, military personnel, functional recovery, quality of life, SF-36, LEFS, Barthel index, anatomical and clinical types of hip injury, major vascular injury, femoral fracture, combined injury, systemic rehabilitation, prediction of recovery outcomes, linear mixed models (LMM).

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

**Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:**

1. Dzonyk, S. A., & Petrushenko, V. V. (2025). Features of quality of life indicators in military personnel with mine-explosion-related femoral injuries without subsequent rehabilitation measures according to the SF-36 questionnaire. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 29(3), 506-513. (*Фахове видання України*)  
[https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2025-29\(3\)-24](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2025-29(3)-24)

2. Dzonyk, S., & Petrushenko, V. (2025). Dynamics of quality of life indicators in servicemen after a mine-explosive injury to the thigh who underwent rehabilitation measures (according to the SF-36 questionnaire). *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*, 8(54), 1913-1925. (*Фахове видання України*)  
[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-8\(54\)-1913-1925](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-8(54)-1913-1925)

3. Dzonyk, S., & Petrushenko, V. (2025). Features of the dynamics of quality of life in military personnel with mine-explosive trauma of the thigh according to LEFS data. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*, 9(55), 1698-1709. (*Фахове видання України*)  
[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-9\(55\)-1698-1709](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-9(55)-1698-1709)

**Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

Dzonyk, S. (2025, September 18-20). *The impact of comprehensive rehabilitation on the dynamics of quality of life indicators in military personnel with mine-explosive trauma of the thigh* [Conference abstract]. In *Modern science: Trends, challenges, solutions* (pp. 42-47). II International Scientific and Practical Conference, Liverpool, United Kingdom. (**Тези**)

Dzonyk, S. (2025, December 18-20). *Prognostic value of a linear mixed-effects model for assessing lower limb functional status after mine-blast thigh injury over 1–12 months of follow-up* [Conference abstract]. In *International experience in scientific research* (pp. 69-73). V International Scientific and Practical Conference, Chicago, IL, United States. (Тези)

Dzonyk, S. (2025, December 22-24). *Modeling changes in lower limb functional status by LEFS at 1–12 months after mine-blast thigh injury without accounting for baseline level: a linear mixed-effects model* [Conference abstract]. In *Science and education: synergy of innovation* (pp. 32-36). V International Scientific and Practical Conference, Berlin, IL, Germany. (Тези)

**ЗМІСТ**

стор.

<b>АНОТАЦІЯ</b>	2
<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ, СКОРОЧЕНЬ</b>	14
<b>ВСТУП</b>	15
<b>РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ МІННО-ВИБУХОВОЇ ТРАВМИ СТЕГНА ТА ЇЇ ВПЛИВУ НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН І ЯКІСТЬ ЖИТТЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)</b>	22
1.1. Епідеміологія мінно-вибухової травми	22
1.2. Сучасні підходи до лікування мінно-вибухових уражень кінцівок	33
1.3. Оцінка якості життя у пацієнтів з мінно-вибуховими травмами кінцівок	49
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ</b>	67
2.1. Дизайн дослідження	67
2.2. Оцінювання якості життя	68
2.3. Клінічне обстеження	69
2.4. Статистичні методи дослідження	71
<b>РОЗДІЛ 3. КЛІНІКО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦІЄНТІВ ІЗ МІННО-ВИБУХОВОЮ ТРАВМОЮ СТЕГНА</b>	73
3.1. Аналіз анамнестичних показників пацієнтів	73
3.2. Клінічна характеристика пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна	74
<b>РОЗДІЛ 4. ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ПРОТЯГОМ РОКУ ПІСЛЯ ТРАВМИ</b>	86
4.1. Оцінка якості життя протягом року залежно від типу ушкодження стегна при мінно-вибухової травми відповідно до	

	13
опитувальника SF 36	86
4.2. Оцінка якості життя протягом року залежно від типу ушкодження стегна при мінно-вибухової травми відповідно до опитувальника LEFS	148
<b>РОЗДІЛ 5. ЛІНІЙНЕ ЗМІШАНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ЗА SF-36 ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЗА LEFS У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ МІННО-ВИБУХОВОЇ ТРАВМИ СТЕГНА</b>	158
<b>АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	168
<b>ВИСНОВКИ</b>	181
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	185
<b>ДОДАТОК А</b>	209
<b>ДОДАТОК Б</b>	211
<b>ДОДАТОК В</b>	219

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ, СКОРОЧЕНЬ**

ВОКЛ – Вінницька обласна клінічна лікарня

КВЦ ССРХ – клінічний високоспеціалізований центр серцево–судинної рентгенендоваскулярної хірургії.

ВМГ – військово–медичний госпіталь

МВТ – мінно–вибухова травма

СПО – стан після операції

МОС – металоостеосинтез

ТГВ – тромбоз глибоких вен

АЗФ – апарат зовнішньої фіксації

УЗД –ультразвукове дослідження

ПХО – повторна хірургічна обробка

ЗАК – загальний аналіз крові

VAC – Vacuum–Assisted Closure

КТА– комп’ютерно–томографічна ангиографія

SF–36 – опитувальник якості життя RAND 36–Item Health Survey 1.0.

LEFS – Lower Extremity Functional Scale

GH – загального здоров’я

MH – психічного здоров’я

LMM – лінійна змішана модель

PF – Physical Functioning

BP – Bodily Pain

ЧМТ – черепно–мозкова травма

HRQoL – Health–Related Quality of Life

ВОСП – вогнепальне осколкове сліпе поранення

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У структурі глобального тягаря травми під час конфліктів вибухові механізми мають особливе значення, оскільки ушкодження часто включають ураження опорно-рухового апарату (кісток, м'яких тканин, судин), що потребує значних реконструктивних втручань і реабілітації. Це означає, що навіть за відносно невисокої летальності частота тяжких наслідків може бути значною: накопичуються ампутації, інвалідизація та стійка втрата функцій, формуючи довготривалий медико-хірургічний тягар для суспільства [140].

На рівні великих військових операцій ушкодження опорно-рухового апарату залишаються одним із найпоширеніших «носіїв» тягаря бойової травми, оскільки кінцівки переважно уражаються вибухово-уламковими та комбінованими механізмами. Узагальнення досвіду Іраку й Афганістану полягає в тому, що для системи охорони здоров'я визначальними стають не лише негайні, а й віддалені наслідки: повторні втручання, хронічні дефекти тканин, втрата функції та інвалідизація, що потребують протезування і реабілітації [16, 17].

Вибухова травма формує складну картину віддалених наслідків: сепсис ран, порушення загоєння, контрактури, периферична осифікація; нерідко виникають хронічний біль і потреба у повторних операціях. Саме ці ускладнення визначають тривалість лікування і сумарний тягар для системи охорони здоров'я [139].

Поширеність вибухових ушкоджень кінцівок у структурі масових подій підтверджується клініко-радіологічними даними: із 176 постраждалих після вибуху 101 (57,7%) мали травму кінцівок; у 76 із 101 (75,2%) виявлено щонайменше один перелом (загалом 103 переломи), причому 94 (91,2%) були відкритими. Відкриті переломи частіше стосувалися нижніх кінцівок і таза (56; 59,6%), типові локалізації – стегнова кістка (20; 21,2%) та великогомілкова (18; 19,1%). Інструментальна діагностика в цій ситуації не лише фіксує масштаб ушкоджень, а й дає прогностичні орієнтири: судинні ушкодження відмічено у 13 пацієнтів (12,9%), ампутацію виконано у 7 (7,9%); тяжкі відкриті переломи

асоціювалися з довшою госпіталізацією ( $12,1 \pm 5,8$  проти  $6,3 \pm 6,7$  днів;  $p < 0,0001$ ), вищою медіаною ISS (20 проти 9;  $p < 0,0001$ ) і більшою летальністю (45,0% проти 8,0%;  $p < 0,0001$ ) [166].

Навіть легкі ушкодження кінцівок можуть залишати тривалий слід у якості життя, причому травма нижньої кінцівки зазвичай «коштує» дорожче щодо мобільності та повернення до роботи [158]. У поздовжньому дослідженні дорослих із незначними ушкодженнями кінцівок ( $n=181$ , середній ISS  $4,2 \pm 0,86$ ) найчастішою локалізацією були переломи ділянки коліна/гомілки (25%), а провідними механізмами – падіння/ковзання (57%) і дорожньо-транспортні пригоди (22%). Уже в перші 1-2 тижні відзначалося суттєве зниження фізичного та соціального функціонування за FSQ, після чого траєкторії відновлення розходилися: при ушкодженнях верхньої кінцівки найбільший «стрибок» відбувався в перші 3 місяці, тоді як при ушкодженнях нижньої кінцівки покращення тривало щонайменше до 6 місяців. Через 12 місяців група з ушкодженням нижньої кінцівки зберігала гірші показники щодо «проміжних активностей повсякденного життя» ( $p=0,036$ ;  $d=0,4$ ) та «працездатності» ( $p=0,004$ ;  $d=0,7$ ); відповідно, повернення до роботи було нижчим: 58% проти 76% на 3-му місяці та 77% проти 88% на 12-му місяці (нижня порівняно з верхньою кінцівкою) [158].

Таким чином, важливим є дослідження показників якості життя та функціонального стану у пацієнтів з мінно-вибуховими травмами стегна в різних часових проміжках після її лікування, особливо в динаміці, протягом року.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дана робота є фрагментом науково-дослідної роботи НДР, що фінансуються МОЗ України з державного бюджету кафедри ендоскопічної та серцево-судинної хірургії Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова: “Розробка та впровадження інноваційних технологій у лікування та профілактику порушень цілісності та прохідності судин в умовах військового часу” (№ державної реєстрації: 0123U100204 від 12.01.2023).

**Мета дослідження** – встановити закономірності функціонального відновлення та змін якості життя у військовослужбовців з різними типами уражень стегна внаслідок мінно-вибухової травми, а також розробити прогностичну модель для оцінки результатів відновлення протягом року після травми.

**Завдання дослідження:**

1) Оцінити динаміку показників якості життя та функціонального стану у пацієнтів з мінно-вибуховими травмами стегна в різних часових проміжках після її лікування.

2) Виявити відмінності в показниках якості життя та функціонального відновлення залежно від типу ураження (ураження м'яких тканин, судин, кістки) та наявності реабілітації.

3) Застосувати лінійні змішані моделі для оцінювання динаміки показників якості життя за SF-36 та функціонального стану за LEFS у пацієнтів після мінно-вибухової травми стегна з урахуванням групи, часу спостереження та взаємодії «час×група», а також міжіндивідуальної варіабельності.

4) На підставі результатів лінійного змішаного моделювання побудувати та валідизувати прогностичні рівняння для прогнозування показників SF-36 і LEFS на етапах спостереження до 12 місяців (з використанням варіантів моделей із включенням базового рівня та без нього) у пацієнтів після мінно-вибухового ураження стегна.

*Об'єкт дослідження* – функціональний стан та якість життя військовослужбовців після мінно-вибухової травми стегна.

*Предмет дослідження* – показники функціонального відновлення та якості життя, їх динаміка і взаємозв'язок із типом ураження стегна та факторами медичної і реабілітаційної допомоги у військовослужбовців після мінно-вибухової травми.

**Методи дослідження:** клінічний (аналіз історій хвороб пацієнтів), інструментарний (опитувальники якості життя SF-36, LEFS та здатності людини виконувати активності повсякденного життя відповідно до індексу Бартел),

статистичний (аналіз отриманих даних з відповідною інтерпретацією отриманих результатів та подальшою розробкою прогностичних моделей).

**Наукова новизна одержаних результатів.** В ході проведеного дослідження:

вперше здійснено комплексну динамічну оцінку функціонального відновлення та якості життя у військовослужбовців після мінно-вибухової травми стегна із застосуванням валідованих інструментів SF-36, LEFS та індексу Бартел, з аналізом зв'язку результатів із типом ураження та чинниками медичної й реабілітаційної допомоги;

вперше на репрезентативному клінічному матеріалі (149 стаціонарних пацієнтів за 2022–2024 рр.) виконано стратифікацію та порівняльний аналіз перебігу відновлення залежно від анатомо-клінічного типу ураження стегна (без ушкодження судинно-нервового пучка та кістки; з ушкодженням судинно-нервового пучка; з поєднанням судинного ушкодження і перелому; із переломом без судинного ушкодження);

вперше розроблено й застосовано підхід кількісного прогнозування 12-місячних результатів (функціональний стан та домени якості життя) на основі лінійних змішаних моделей, що враховують групову належність, час у вигляді  $\log(1+\text{місяці})$  та взаємодію «час $\times$ група», а також (у follow-up варіанті) базовий рівень показника при госпіталізації;

удосконалено методичний підхід до стратифікації пацієнтів після мінно-вибухових уражень стегна для цілей планування лікування та реабілітації шляхом інтеграції типу ураження (м'якотканинного/судинного/кісткового компонента) з кількісною оцінкою якості життя та функціонального статусу і їх прогнозуванням;

сформовано уявлення про неоднорідність відновлення після мінно-вибухової травми стегна. Показано, що для різних шкал домінують або відмінності рівнів між групами, або відмінності темпів змін у часі. Також була підтверджена суттєва міжіндивідуальна варіабельність траєкторій, що є основою

для раціонального обґрунтування персоніфікованого підходу як до прогнозу, так і до відновлювальних втручань.

Уперше у межах представленого масиву спостережень узагальнено, що залучення реабілітаційних програм асоціюється зі стабільно кращими результатами за низкою доменів якості життя у пацієнтів, в тому числі психоемоційною та соціальною – та формує довготривалу перевагу над перебігом без системних відновних втручань.

**Практичне значення отриманих результатів.** Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості об'єктивної оцінки динаміки функціонального відновлення та якості життя військовослужбовців після мінно-вибухових уражень стегна із застосуванням валідованих опитувальників (SF-36, LEFS, індекс Бартел). Запропоновано підхід до стратифікації пацієнтів залежно від типу ураження (м'якотканинного, судинного, кісткового), що дозволяє персоналізувати тактику лікування і реабілітації. Побудована прогностична модель дає змогу передбачити функціональний стан через рік після травми, що сприяє ранньому плануванню обсягу відновлювальних заходів. Отримані дані можуть бути використані в практиці військових шпиталів, центрів реабілітації та в системі медико-соціальної експертизи. Результати дослідження мають значення для оптимізації ресурсів та розробки індивідуалізованих програм відновлення. Запропоновані інструменти оцінки та моделювання можуть бути інтегровані у клінічні протоколи ведення пацієнтів з бойовими травмами нижніх кінцівок.

Результати досліджень впроваджено у лікувальний процес відділень лікарні ВОКЛ ім. М.І. Пирогова, а також у науковий і навчальний процес кафедри ендоскопічної хірургії та серцево-судинної хірургії, кафедри хірургії №1 Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова в лекційних курсах та в ході проведення практичних занять.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертантом самостійно опрацьовано наукову літературу з різних наукометричних баз пошуку та проведено інформаційно-патентний пошук за темою дисертації. Розроблено план наукової роботи, проведено аналіз історій хвороб пацієнтів на базі клінічного

високоспеціалізованого центру серцево-судинної та рентгенодоваскулярної хірургії, високоспеціалізованого центру ортопедії, ендопротезування та реконструктивної травматології, клінічного центру медичної реабілітації та фізіотерапії Вінницької обласної клінічної лікарні ім. М.І. Пирогова, проведено анкетування пацієнтів використовуючи опитувальники SF-36, LEFS, оцінено здатності людини виконувати активності повсякденного життя відповідно до індексу Бартел. Разом з науковим керівником проведено статистичний аналіз отриманих даних та сформульовано висновки відповідно до завдань дисертаційного дослідження. Автором написано всі розділи дисертації, виконано аналіз та узагальнення отриманих результатів. Відповідно до написаних розділів написано та опубліковано статті у фахових виданнях України. У сумісних з науковим керівником публікаціях дисертанту належать результати стосовно динаміки показників якості життя, та впливу на них різновиду мінно-вибухової травми і впливу заходів реабілітації.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення роботи викладені та обговорені на II Міжнародній науково-практичній конференції «Modern science: trends, challenges, solutions» 18-20 вересня 2025 року (Ліверпуль, Великобританія); V Міжнародній науково-практичній конференції «International experience in scientific research» 18-20 грудня 2025 року (Чикаго, США); V Міжнародній науково-практичній конференції «Science and education: synergy of innovation» 22-24 грудня 2025 року (Берлін, Німеччина).

**Публікації.** За темою дисертаційного дослідження опубліковано 6 наукових праць; з них 3 статті опубліковано у фахових виданнях України. 3 тези опубліковано в матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій.

**Обсяг і структура дисертації.** Дисертація викладена українською мовою на 224 сторінках (з них 184 сторінки залікового машинописного тексту) та складається з анотації українською та англійською мовою, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, огляду літератури, опису матеріалів і методів дослідження, трьох розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів дослідження, висновків, а також списку використаних джерел (з них 1

кирилицею та 199 латиницею: в тому числі вітчизняних 31, іноземних 168) та додатків. Дисертаційне дослідження ілюстровано 65 рисунками та 11 таблицями.

## РОЗДІЛ 1

### СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ МІННО-ВИБУХОВОЇ ТРАВМИ СТЕГНА ТА ЇЇ ВПЛИВУ НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН І ЯКІСТЬ ЖИТТЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

#### 1.1. Епідеміологія мінно-вибухової травми.

Вибухова травма – це комплекс ушкоджень, що виникають унаслідок передачі енергії вибуху тілу, і охоплює кілька механізмів ураження. Розрізняють первинний механізм, пов'язаний з дією ударної хвилі; вторинний – з ураженням уламками та осколками; третинний – із переміщенням тіла та ударами об предмети; четвертинний – з опіками, інгаляційним ураженням, впливом токсичних продуктів горіння та руйнуванням інфраструктури. Для епідеміологічного аналізу принципово, що вибухова травма зазвичай є поліорганною та комбінованою, а її наслідки виходять за межі гострої фази: значна частина тягаря припадає на інвалідизацію, повторні втручання та тривалі терміни відновлення. Тому оцінювання масштабу ураження вибуховою травмою має враховувати не лише кількість постраждалих у кожному окремому інциденті, а й накопичення пацієнтів, які продовжують звертатися до систем травмодопомоги та реабілітації в регіонах збройного протистояння [65, 72, 74, 121, 187].

Іншою глобальною категорією ризику є ERW (explosive remnants of war) – вибухонебезпечні залишки війни, зокрема UXO (нерозірвані боєприпаси), міни та інші вибухонебезпечні предмети. Їхня ключова епідеміологічна особливість полягає в тому, що вони підтримують фоновий рівень травматизації протягом років після завершення активних бойових дій. Поширеність ERW визначається не лише кількістю випадків травм і смертей, а й довготривалими наслідками для громадського здоров'я: обмеженням доступу до землі та інфраструктури, руйнуванням засобів до існування, вимушеним переміщенням населення, зниженням доступності медичної допомоги та зростанням уразливості дітей [55].

Оцінити глобальний тягар вибухової травми складно через різну якість і доступність даних у межах країн та між секторами (військові системи, цивільні реєстри, гуманітарні організації). Важливо, що відсутність гармонізованих реєстрів і узгодженого мінімального набору змінних для реєстрації, придатного для порівняння між конфліктами та регіонами, ускладнює зіставлення повідомлень про цивільні втрати в різних театрах війни й може сприяти недооцінці кількості загиблих та постраждалих. Уніфіковані підходи до документування механізму ураження, тяжкості, поєднаних ушкоджень, а також коротко- і довгострокових наслідків є необхідними для епідеміології, оскільки відображають реальний тягар вибухової травми для систем охорони здоров'я [190].

Частка вибухових уражень, зокрема пов'язаних із ІЕД, та їхній внесок у загальну структуру травм можуть істотно відрізнитися залежно від типу бойових дій, що підтверджують дані з зон конфліктів. На прикладі узагальнених даних щодо триваючого сирійського конфлікту видно, що профіль травм є змішаним, а загальна структура ушкоджень і летальність визначаються домінуючими механізмами насильства, доступом до медичної допомоги та характеристиками уражених груп населення [115].

Національні дані про насильницьку смертність у Сирії демонструють: лише за 2011-2016 роки вибірка підтвердила 143 630 смертей, із них 101 453 (70,6%) цивільних. Обстріли/авіаудари стали причиною 58 099 смертей серед цивільних (57,3% від усіх цивільних смертей), з них діти – 13 810; жінки – 8 285 випадків [66].

Для епідеміологічного опису цивільної вибухової травми в умовах терористичних бомбардувань важливо враховувати не лише сам факт застосування вибухових пристроїв, а й контекст (місце/середовище) події. Аналіз атак проти цивільних цілей у 1970-2016 роках показав, що вибухи в «закритому середовищі» асоціювалися зі статистично вищою смертністю порівняно з відкритими просторами ( $p < 0,05$ ), а профіль уражень варіював залежно від локації: вищі частки первинних вибухових уражень описані для вибухів на поїздах і

автобусах, тоді як у відкритому просторі відносно частіше домінували вторинні ураження уламками [107].

За узагальненими даними за 50 років історичний середній показник FІ становив 2,14 (IQR 0,00-0,35), а 73,5% атак були пов'язані з використанням СВП/вибухових пристроїв. Саме ці механізми зумовили приблизно 274 000 смертей та 598 000 поранених; серед поранених частка жінок становила 57,5%, дітей – 32,5%. У роботі також наведено оцінку сукупних фінансових втрат на рівні 1 627 млрд [170].

Для Східної Європи у 1970-2019 роках описано 5 474 терористичні атаки із 6 792 загиблими та 24 028 пораненими. Вибухові механізми становили 2 265 подій (41,4%), але на них припало 3 048 смертей (44,9%) і практично весь масив поранених – 22 936 (95,5%); середня кількість поранених при вибухових атаках становила 10,1 на подію [168].

У країнах Північної Європи та Балтії у 1970-2020 роках зафіксовано 298 терористичних атак, причому на Швецію припало 50% інцидентів, що підкреслює нерівномірність розподілу ризику навіть усередині «спільного» макрорегіону [38].

У 1970-2020 роках в Східній Азії описано 779 атак із 1 123 смертями та 9 061 пораненням; вибухові атаки становили 308 (39,54%). На них припало 116 смертей (10,33%), але 8 409 поранених (92,81%). Середня кількість поранених при вибухових інцидентах сягала 27,30 на подію [154].

У 2009-2019 роках в Австралії задокументовано 37 терористичних атак: 26 (70,2%) із застосуванням запалювальних засобів, 5 (13,5%) із використанням вогнепальної зброї, 4 (10,8%) – напади з холодною зброєю, 2 (5,4%) – бомбові атаки/вибухи, і 1 випадок (2,7%) – комбінована атака. Загалом за десятиріччя сталося 11 смертей і 14 поранень, що задає «порогові» референтні значення для епідеміологічної інтерпретації в країні з загалом низьким ризиком тероризму [169].

Окремий пласт епідеміології вибухової травми становлять смертельні випадки від вибухів у мирний час (кримінальні, побутові та виробничі), які формують специфічну структуру причин і груп ризику. У Швеції за 2000-2018

роки проаналізовано 87 смертей від вибухів: нещасні випадки становили 62%, убивства – 21%, самогубства – 10%, невизначена причина – 7%; серед загиблих було четверо дітей віком до або рівно 15 років. Цей розподіл важливо враховувати, оскільки «вибухова смертність» трапляється не лише під час війн або тероризму [82].

У Китаї у 2000-2017 роках зареєстровано 2 098 вибухів із 29 579 постраждалими; у середньому це відповідало одному вибуху кожні 2,8 дня. Кількість загиблих ( $n=12\ 480$ ; 42,2%) і поранених ( $n=17\ 099$ ; 57,8%) вказує одночасно на високу частоту подій і значну частку летальних наслідків у цивільному секторі [185].

За період від січня 1993 до листопада 2012 року в німецькому реєстрі ідентифіковано 137 пацієнтів із вибуховою травмою; 90% становили чоловіки, 43% були доставлені гелікоптерною службою екстреної допомоги. Середня тяжкість ушкоджень за ISS дорівнювала 18,0, а частка тяжко травмованих ( $ISS \geq 16$ ) становила 52%. Попри низьку 24-годинну внутрішньолікарняну летальність (3%), перебіг часто вимагав інтенсивного лікування: 59% пацієнтів потребували хірургічного втручання до госпіталізації у ВІТ; 27% мали тяжкі ушкодження м'яких тканин ( $AIS \geq 3$ ), причому 90% із них становили опіки [96].

У США, за даними National Trauma Databank, вибухові механізми серед цивільних пацієнтів становлять невелику частку від загального потоку травм, але мають чітко окреслені джерела та демографічні особливості. У 2016 році пацієнти з ушкодженнями вибухового походження становили 0,3% від усіх госпіталізованих із травмою (2682 із 968 843); 86% постраждалих були чоловіками (2315 із 2682), середній вік становив  $38 \pm 21$  рік. Найпоширенішими механізмами були детонація феєрверків (29%: 773 із 2682) та вибух газу або резервуарів під тиском (27%: 732 із 2682) [125].

Цивільні вибухові ураження під час терористичних атак відрізняються не тільки кількістю постраждалих, а й структурою «критичних» ушкоджень, які визначають прогноз і потребу в ресурсах. За матеріалами ізраїльського національного травморєєстру (вересень 2000 – грудень 2005) серед 1261

постраждалого від вибухів 109 осіб (8,6%) мали судинну травму; при цьому загалом для терор-асоційованої травми раніше описували вищу частоту судинних ушкоджень (близько 10%) порівняно з нетерористичною (приблизно 1%). Група із судинною травмою характеризувалася більшою тяжкістю: частка пацієнтів із ISS 16-24 становила 17,4% проти 10,5% у групі без судинної травми; у категорії ISS 25-75 судинна травма виявлялась у 51,4% проти 15,5% [73].

Окремою ілюстрацією характеру терор-асоційованих вибухових уражень є травма шийного відділу хребта в цивільних. У когорті 1998-2010 років включено 2267 пацієнтів, усі випадки були пов'язані з терористичними атаками; на догоспітальному етапі всім накладали напівжорсткий шийний комір. Частота переломів шийного відділу хребта становила 0,83% (19 осіб), а нестабільне ушкодження – 0,088% (9 осіб); практично всі пацієнти з нестабільною травмою (усі, крім одного) вже мали незворотний неврологічний дефіцит на момент надходження. Водночас потенційно загрозливі для життя проникаючі ушкодження шийи виявлялися у 6,6% (151 пацієнт) [91].

Під час наступу на Мосул (2016 – 2017) дані профільного травмоцентру в Ербілі (Іракський Курдистан) показали, що серед 1725 пацієнтів із конфлікт-асоційованими ушкодженнями 46% були цивільними. За механізмами переважали ураження від боєприпасів/вибухових засобів – 68%, далі вогнепальні поранення – 18% і СВП (IED) – 14%; при цьому частка IED-ушкоджень у комбатантів була майже утричі вищою, ніж у цивільних [124].

Матеріали цивільного неурядового госпіталю в Лашкаргасі (Афганістан) показали: серед 953 пацієнтів із проникаючою абдомінальною бойовою травмою 12,1% становили жінки, а 21% – діти до 14 років; середній вік дорівнював 23 роки, причому постраждали від вибухових механізмів були молодшими. За етіологією домінували кульові поранення (589), далі – уламково-снарядні (246), колото-різані (97) та мінні (21); найчастішим ушкодженням виявилась травма тонкої кишки (46,3%). Загальна летальність становила 12,8%, а серед причин смерті переважав геморагічний шок (73,7%) [29].

У досвіді одного центру для постраждалих сирійського конфлікту загальна частота ампутацій становила 23%, а вторинних ампутацій – 18%; летальність у вибірці – 2% [157]. Дані з Сомалі за 3 річний період виявили 33 випадки мінно-вибухової травми нижніх кінцівок [118].

Дані евакуацій із зони операцій AFRICOM (2002-2017) показують, що в 18% випадків мала місце вогнепальна травма, а 92% постраждалих були чоловіки [143]. Натомість у Буркіна-Фасо вибухові механізми вже формують помітну частку загального навантаження. За 2020-2024 роки у найбільшому військовому госпіталі країни опрацьовано 1392 постраждалих із конфлікт-асоційованими травмами: СВП становили 20,9%, інші вибухові чинники – 5,0% [142].

Тривалий збройний конфлікт змінює не тільки кількість вибухових травм, а й їх віддалені наслідки для опорно-рухової системи. У зоні конфлікту в ДР Конго серед 101 пацієнта (191 перелом довгих кісток) частка неправильного зрощення становила 17%, тоді як без ускладнень зрослися 48% переломів; 62% були багатоуламковими [12].

Окрему категорію у сучасних конфліктах становлять складні вибухові травми, отримані при десантуванні: вони типово виникають при вибухах СВП у пішого контингенту й поєднують багатосегментарні ушкодження, масивне руйнування м'яких тканин, ураження кісток і судин, що формує велику потребу в етапному хірургічному лікуванні та реконструкції [28].

Показовою є динаміка неампутаційних ушкоджень кінцівок, які чисельно переважають ампутації та становлять основний потік лікування. За 2001-2018 роки 17 629 військовослужбовців мали 42 740 ушкоджень кінцівок у 18 004 інцидентах; вибухова зброя була причиною 75% ушкоджень. Топографічно переважали ураження нижніх кінцівок (69%), а найчастішою локалізацією була стопа (31%); у 42% випадків діагностували переломи [131].

Інформація з проспективної когорти постраждалих від протипіхотних вибухових пристроїв сформувала «профіль» типового постраждалого за частотою та тяжкістю: 100 поранених (90 чоловіків) віком від 16 до 62 років, причому 20% становили діти. Ураження нижніх кінцівок спостерігали у 83% (а у 62% –

двобічні), множинні ампутації виникали у 81%, із середнім показником 2,2 ампутації на одного постраждалого [160].

Під час опису поєднаних ушкоджень кисті при вибуховій травмі простежується характерний патерн, що має епідеміологічне значення: кореляційні аналізи переломів п'ясткових кісток і фаланг після вибухів демонструють множинні комбіновані ушкодження дрібних кісток, які зазвичай супроводжуються дефектами м'яких тканин і потребують багатоетапної реконструкції. На рівні популяції такі травми рідше призводять до смерті, однак суттєво знижують працездатність і збільшують потребу в спеціалізованій хірургії кисті [161]. Окремий, але важливий клінічний напрям – ураження нижніх відділів сечостатевої системи при вибухах. Для розділу про поширеність ці випадки важливі не стільки чисельністю, скільки тим, що ілюструють патомеханізм вибухової травми та зумовлюють потребу в мультидисциплінарному веденні й тривалій реабілітації [11].

Якщо розглядати лише ампутації верхньої кінцівки внаслідок протипіхотних вибухових пристроїв, їхня частка у загальному тягарі вибухової травми виглядає суттєво більшою. У групі зі 100 постраждалих поширеність ампутації верхньої кінцівки становила 40% порівняно з 6% у контрольній групі, а летальність була вищою (30% проти 12%). Це підкреслює, що вибухові пристрої здатні формувати контингент постраждалих із поєднанням високої інвалідизації та відчутного ризику смерті навіть у невеликих серіях спостережень [159].

Нейротравма, асоційована з вибуховою хвилею, у сучасних конфліктах і терактах є одним із найчастіших «невидимих» компонентів вибухової травми, однак її епідеміологічний вимір часто ускладнений неоднорідністю визначень, відмінностями між військовими та цивільними вибірками й неповнотою реєстрових даних [171]. Показовим для розуміння частоти тяжких неврологічних наслідків є клініко-епідеміологічний масив пацієнтів, які вижили після вибуху та потребували нейрохірургічного втручання: у когорту включено 701 постраждалого. 95 осіб (13,6%) мали «відносно високі» значення GCS 13-15;

серед 53 пацієнтів із GCS 13-15 і поєднанням внутрішньочерепної патології на КТ та неврологічних симптомів 11 померли, а 7 були виписані [6].

Поширеність травматичного ушкодження головного мозку (ТБІ) у військових умовах складно оцінити через відмінності між країнами, часовими періодами та методами збору даних; однак навіть консервативні оцінки є значущими в абсолютних цифрах. У Збройних силах США за 2000–2016 роки повідомлено загалом 375 230 випадків, а також наведено оцінки поширеності за даними опитувань у межах приблизно 15,2%-22,8% залежно від вибірки та визначень [95]. У деяких країнах серед військовослужбовців повідомляють нижчі оцінки поширеності легкої ЧМТ (приблизно 4,4% у Великій Британії та приблизно 5,2% у Канаді), що відображає варіабельність реєстрації та виявлення випадків у різних системах [49].

Хоча війна нерідко асоціюється з травмою спинного мозку, завдані ушкодження створюють непропорційно великий тягар для суспільства. У систематичному огляді було виявлено 1594 публікації і зроблено висновок, що найчастіше такі ушкодження виникають після вогнепальних поранень або вибухів, переважно на грудному/поперековому рівні [56].

Наведені серії спостережень дають орієнтовний діапазон поширеності торакальної травми при вибухових ушкодженнях на рівні близько 10-70% [81].

Первинне вибухове ураження легень є більш «вузькою» нозологічною категорією, але має відносно стабільніші популяційні орієнтири: в оглядових даних частоту такого ураження подають у межах приблизно 6-11%. Окремо підкреслюється роль середовища детонації: понад 90% випадків описують після вибухів у замкненому просторі [144].

У вибірці 74 пацієнтів, постраждалих внаслідок вибуху, тяжкі офтальмотравми були частими: відкрита травма очного яблука становила 52,7%, внутрішньоочні сторонні тіла – 63,6%, гіфема – 58,2%, вітреальна геморагія – 41,8%, відшарування сітківки – 20,9%; також фіксувалися вивих кришталика/ІОЛ у 21,8% та травматична катаракта у 19,1% [83].

У триваліших військово-конфліктних спостереженнях щодо очної травми домінують уламкові механізми, що формує характерну «епідеміологію локалізації». У дослідженні за 1992-2004 описано 560 постраждалих: 77% становили військовослужбовці армії, 86,5% травм були бойовими; основною причиною виступали уламки (93,9%). За типом ушкоджень переважали закриті травми (62%), далі – проникаючі поранення (29%), розрив очного яблука (6%) та ламелярні лінійні ушкодження (3%); однобічна сліпота відзначалась у 39,2% випадків [184].

За даними NEISS у США за 2010-2019 виявлено 36 585 випадків (95% СІ 29 514-43 656) очної травми, пов'язаної з нелетальними вибуховими пристроями, із середнім щорічним зниженням -6,9% (95% СІ -10,5 до -3,2) [23]. Разом з травмами ока, але менш поширеними є ураження щелепно-лицевої ділянки [64].

Епідеміологічні дослідження вказують на переважання молодих пацієнтів і домінування травм нижніх кінцівок. У представленому огляді за 1997-2013 роки описано 23 госпіталізації: 3 пацієнти загинули і 19 були поранені; середній вік постраждалих становив 20,7 року, 70% були чоловіками. Вибухи мін спричинили 57% ушкоджень, а 87% усіх травм припадали на нижні кінцівки [22].

У ретроспективному аналізі 10-річного досвіду третинного реабілітаційного центру в Туреччині включено 399 пацієнтів (середній вік  $23,48 \pm 6,04$ ), а середня тривалість після ампутації становила  $119,71 \pm 68,86$  місяця. Найчастішою причиною ампутації була мінна вибухова травма – 370 випадків (92,7%); найпоширеніший рівень – ампутація нижче коліна: 230 (50,77%). Сукупно 399 пацієнтів госпіталізували 1369 разів, найчастішою причиною повторних госпіталізацій були куксові ускладнення (356 госпіталізацій; 26,00%). Психічні розлади зазначені як найчастіша коморбідність – 68 пацієнтів (37,56%) [198].

У оглядових статтях описано клінічні випадки 2202 дитини з пораненнями від вибухової зброї; 76,6% становили хлопчики, середній вік – 10,1 року. Летальність у цій вибірці наведена на рівні 3,4% [189].

У змішаному кількісно-якісному аналізі досвіду військових ортопедів за 20 років ортопедичні ушкодження становили 14% усіх хірургічних втручань на

рівнях Role 2-3 та 32% – на рівні Role 4, що підкреслює значну частку ортопедичного компонента в загальному масиві бойової травми та її лікування [76].

Важливо в даному контексті огляду звернути увагу на вогнепальні ушкодження, зокрема і нижніх кінцівок, які частково діють з тим же механізмом, що і мінно-вибухова травма. При порівнянні з вибуховою травмою важливо зазначити, що вогнепальні ушкодження частіше концентруються навколо ураження однієї анатомічної ділянки з прогнозованою траєкторією ранового каналу, тоді як при вибухах типово зростає частка множинних і поєднаних ушкоджень із більшою потребою в багатоетапному лікуванні та реабілітації [111].

На рівні великого міського травма-центру в Кейптауні цивільні вогнепальні травми демонструють значну поширеність: за 4 роки зафіксовано 1449 пацієнтів із цивільними вогнепальними пораненнями; середній вік становив  $28,0 \pm 10,1$  року, чоловіки переважали (90,1%) [80].

У нарративних узагальненнях цивільної вогнепальної травми (з акцентом на південноафриканський досвід) підкреслюється, що епідеміологічний «портрет» ушкоджень визначається балістикою, дистанцією, типом снаряда та бар'єрами (одяг/перешкоди), що безпосередньо впливає на частоту переломів, ушкоджень м'яких тканин і вторинного інфікування. Для коректного порівняння з мінно-вибуховою травмою це принципово: при вибухах частіше домінує багатоуламковість, поєднання з термічними ураженнями й контамінацією різнорідними частинками, тоді як при вогнепальних пораненнях профіль уражень частіше відтворюється за типом «локальний дефект + перелом/судинно-нервовий компонент» із потенційно іншою структурою ускладнень і строків відновлення [99].

За 20 років у США зафіксовано 240 555 переломів, пов'язаних із вогнепальними пораненнями, тобто в середньому понад 10 000 таких переломів щороку. У структурі локалізацій найбільшу частку становили переломи стегнової кістки (12,5% усіх випадків). За змістом це важливо для зіставлення з вибуховою травмою кінцівок: мінно-вибухові ураження часто асоціюються з множинними

сегментарними пошкодженнями й великою зоною девіталізації тканин, тоді як у вогнепальній травмі великий «внесок» у популяційний тягар можуть робити саме переломи з прогнозованою анатомічною домінантою (наприклад, стегно) [103]. Для США окремо наголошується, що епідеміологічні оцінки вогнепальної травми (а отже й коректне порівняння з вибуховою травмою) обмежені фрагментованістю джерел даних і відсутністю єдиного комплексного, оперативного й придатного для дій моніторингу [86].

Епідеміологія балістичних ушкоджень верхньої кінцівки розглядається як окремий сегмент, де тягар формується переважно великою кількістю нефатальних, але функціонально значущих травм із залученням сухожилків, нервів і судин та потребою у реконструктивних втручаннях. У порівнянні з мінно-вибуховою травмою верхніх кінцівок акцент зміщується від множинних уламкових ушкоджень і поєднаних механізмів до «високої концентрації» анатомічно складних дефектів у межах кисті/передпліччя/плеча, що може змінювати частоту інвалідизації та профіль віддалених наслідків навіть при нижчій летальності [123].

Дані з балканського регіону ілюструють, що навіть у відносно невеликих популяціях вогнепальна травма має різні показники поширеності за статтю: частота застосування/уражень вогнепальною зброєю серед чоловіків наведена на рівні 1,9 на 100 000 населення, тоді як серед жінок – 0,3 на 100 000. Такі відмінності важливі для порівняння з мінно-вибуховою травмою, де статево-віковий профіль може різко змінюватися залежно від типу конфлікту, частки цивільного населення серед постраждалих та умов ураження (відкритий простір, житлові райони, транспорт, робочі об'єкти) [101].

Таким чином, вибухова травма є широко поширеним видом ушкоджень у зонах збройних конфліктів і терористичної активності, а її тягар зберігається навіть поза періодами інтенсивних бойових дій. Поширеність підтримується не лише епізодами масових вибухових подій, а й тривалою дією вибухонебезпечних залишків війни, які спричиняють травми та смертність протягом років після завершення активних зіткнень. Через поліорганный і комбінований характер

уражень вибухова травма формує значний і стійкий потік пацієнтів для систем екстреної допомоги, хірургічного лікування та реабілітації в різних регіонах світу.

## 1.2. Сучасні підходи до лікування мінно-вибухових уражень кінцівок.

Комбінована мінно-контузійна травма кінцівок є спектром ушкоджень, у межах якого механічний вплив ударної хвилі, вторинні уражаючі фактори, термічний фактор і масивна тотальна контамінація рани поєднуються одночасно. Це визначає основні принципи логіки лікування: на ранньому етапі пріоритетом є порятунок життя – замість «ідеальної» анатомічної реконструкції, агресивний гемостаз, якомога рання хірургічна обробка (дебридмент), поетапні ортопедичні та реконструктивні втручання; безперервність маршруту «місце події – госпітальний етап – відновлення функцій». Сучасні концепції змістили акцент, що привело до пропозиції: клінічні рішення мають коригуватися відповідно до наявних умов (військові/цивільні, масові надходження, дефіцит ресурсів) і ґрунтуватися на прогнозі життєздатності тканин та очікуваній функції кінцівки, а не лише на морфології перелому чи розмірі дефекту [186].

Практичне впровадження цих принципів починається з найбільш ранньої фази реанімації: швидкої оцінки, стандартизованих алгоритмів первинного огляду та лікування, протидії вторинному погіршенню (гіпотермія, коагулопатія, прогресуюча ішемія) і дуже активного планування евакуації/спеціалізованої допомоги. Неприпустимо вважати, що «догоспітальний» і «ранній госпітальний» етапи ізольовані: тактика першої години визначає, чи буде взагалі можливим збереження кінцівки, і які реконструктивні опції можуть залишитися досяжними надалі [102].

З позицій опорно-рухового апарату вибухові та уламкові ушкодження зазвичай проявляються поєднанням відкритих переломів, масивного обсягу девіталізованих тканин, багатоуламковості та високого ризику компартмент-синдрому. Лікування неминуче є «хірургічно орієнтованим»: належна первинна хірургічна обробка рани з дебридментом і контролем контамінації, стабілізація

переломів (частіше тимчасова), готовність до повторних етапів та фасціотомії за показаннями. У разі катастроф або масових уражень рекомендується первинна реконструкція із застосуванням простих, відтворюваних методик, які мінімізують ускладнення і формують «платформу» для подальшої реконструкції [35].

Цивільні хірурги дедалі частіше мають досвід ведення вибухових травм через теракти та обстріли, тому переклад тактичних принципів «мовою» цивільного стаціонару має включати: надання невідкладної допомоги, за можливості розділення потоків пацієнтів при масовому надходженні постраждалих, визначення того, що реально можна виконати в межах однієї лікарні, чітку координацію між командами загальної хірургії, судинної, ортопедичної, пластичної хірургії. Окремо підкреслюється, що ведення вибухової травми – це не «одна операція», а послідовність рішень; кожне лікувальне втручання має бути узгоджене з наступним [14].

У сучасних театрах воєнних дій ушкодження кінцівок дедалі частіше поєднуються з множинною травмою, і тому damage control має значно більш практичне застосування, тобто: втручання на початку має бути достатнім для порятунку життя, але таким, що забезпечує перехід від первинної стабілізації до реконструкції після досягнення стійкої стабільності стану. Стратегії лікування бойових ушкоджень кінцівок включають етапність, стандартизацію підходу до рішень щодо стабілізації переломів, реваскуляризації (за показаннями), контролю м'якотканинних дефектів і організації допомоги в межах сучасної системи медичної евакуації та мультидисциплінарного лікування [112].

Ще одним викликом при вибуховій травмі є «розмитість ліній фронту» – надмірний обсяг постраждалих може надходити як до прифронтових, так і до тилових цивільних лікарень, незалежно від того, чи має травма військовий або цивільний профіль. Тому сортування та первинне ведення мають бути швидкими й достатньо гнучкими, щоб не пропустити тяжке судинне ушкодження, прогресуючу ішемію або небезпечні інфекційні наслідки, і водночас не виснажувати ресурси системи виконанням процедур, які можна безпечно відтермінувати. Це змінює базовий акцент первинної тактики на пріоритизації:

«сутність у тому, щоб правильно пріоритизувати й маршрутизувати, а не забезпечити “повне” первинне відновлення» [10].

На догоспітальному етапі тактика лікування мінно-вибухових поранень залежить від зусиль із зупинки фатальної кровотечі та стабілізації життєво важливих функцій пацієнта під час першого контакту до госпіталізації. Підготовка ґрунтується на клінічних алгоритмах, що передбачають швидке виявлення і локалізацію загроз, прості гемостатичні дії, мінімально необхідну іммобілізацію та повідомлення приймального стаціонару для готовності. У разі вибухової травми кінцівок критично, що «втрачені хвилини» трансформуються в ішемію і втрату тканин; отже ранній гемостаз і підготовка до судинного/ортопедичного етапу є сутністю допомоги [133].

На місці вибухового інциденту медичне забезпечення має працювати як система: безпека місця події, командування, комунікація, сортування, первинні життєзберігаючі втручання та евакуації. У цій логіці лікування травм кінцівок не відокремлюється від загальної стратегії реагування: ті самі міркування щодо потоку пацієнтів, критеріїв триажу та формування «евакуаційного коридору» для розподілу постраждалих визначають шанси, що людина з потенційно збереженою кінцівкою вчасно потрапить на відповідний рівень допомоги [151].

В умовах вибухової травми у середовищі високого ризику або обмежених ресурсів можливими додатковими компонентами допомоги є застосування нестандартних алгоритмів; триваліший догляд до евакуації; а також знеболення, іммобілізації та контролю кровотечі відповідно до рельєфу місцевості й логістики. У цивільному житті це особливо важливо під час обстрілів і масового надходження, коли попит на медичну допомогу може бути дуже високим серед постраждалих, а керованість системи має зберігатися [119].

Приймальне відділення під час серії вибухових подій функціонує в режимі мультиподії, де значення має не лише клінічний стан одного пацієнта, а й здатність закладу безпечно продовжувати лікування та забезпечувати подальші втручання. Управління між командами й усередині групи виконавців зосереджується на: організації простору, швидкому переоцінюванні стану,

керуванні чергою на візуалізацію та операційні, а також узгодженні рішень, коли кілька команд одночасно лікують постраждалих з ушкодженнями різного профілю. Для травм кінцівок це означає чітке розмежування того, що треба зробити першочергово (кровотеча, ішемія, загроза життю), від того, що можна виконати після стабілізації й розвантаження системи [117].

Досвід ведення бойових ушкоджень кінцівок у різних країнах підкреслює застосовність базових принципів: швидку оцінку тяжкості, своєчасний хірургічний дебридмент, контроль ризиків інфекції, тимчасову або остаточну стабілізацію, а також раннє планування евакуації/переведення для реконструкції [110].

Інституційна готовність до великих втрат і масових надходжень у разі терактів включає значно більше, ніж протоколи, зокрема реальну координацію між догоспітальними службами та стаціонарами, навчання персоналу різних напрямів та відпрацьовані плани. У цій моделі ведення мінно-вибухової травми кінцівок є елементом системи – від первинного сортування до забезпечення оперативних можливостей для ортопедичних і судинних втручань тоді (і лише тоді), коли вони справді потрібні [53].

Окремий, неідеологізований пласт стосується практичної допомоги та лікування вогнепальних і вибухових поранень, насамперед на госпітальному рівні, але особливо «в полі», де такі ушкодження зазвичай виникають: поранення переважно припадають на кінцівки, оскільки вони є «провідною» локалізацією, що супроводжується значною втратою м'яких тканин. Тут важливе не лише технічне ведення, а й узгодженість між: розумінням пріоритетів у командах; швидким розпізнаванням ушкоджень, які потребують невідкладного втручання; та забезпеченням безперервності між етапами [54].

Неможливо планувати лікування під час терактів або сучасної війни без оцінювання потреб у крові та компонентах/препаратах згортання, оскільки неконтрольована кровотеча залишається провідною, але запобіжною причиною смерті. Визначення стратегічних цілей лікування та тактичних перевірок підкреслює, що трансфузійна готовність і протоколи гемостатичної підтримки є

системно значущим фактором, який впливає на виживаність і на можливість виконання органозберігаючих втручань, особливо коли судинна травма поєднується з вираженими дефектами м'яких тканин [52].

Перевірка реальної ефективності системи реагування на теракти через федеральні процеси валідації показує, що якщо система працює на практиці, то не через загальну «форму», а завдяки деталям: як швидко активується план дій; наскільки злагоджено служби взаємодіють між собою; чи витримують «опори» навантаження (у цьому випадку – тиск перевантажених лікарень); і як швидко лікарні перемикають режим роботи зі звичайного на режим масового надходження. Для ведення мінно-вибухових травм кінцівок це має безпосередній наслідок: навіть найкращі хірургічні рішення стають марними, якщо пацієнти надходять пізно або без належної первинної стабілізації [195].

Досвід референтного центру під час терактів у Парижі показав, що оперативне лікування травм кінцівок при масових подіях часто залежить від командної хірургії та негайного «розподілу» ролей для виконання життєвозберігаючих втручань і контролю кровотечі, стабілізації переломів, первинного закриття/тимчасового покриття дефектів із поверненням до пацієнта для поетапної реконструкції. За таких обставин особливо цінуються повторні ревізії ран відповідно до настанов та чіткі описи змін тканин, оскільки вони визначають час для пластичних втручань і остаточної фіксації [63].

Дорожня карта EXTRACCT спрямована на те, як зменшити відсоток запобіжних смертей серед цивільних постраждалих від вибухової зброї: через стандартизацію, навчання, покращення логістики, забезпечення ресурсами крові та хірургії, а також створення стандартів, які можуть бути впроваджені на рівні країни та в інших установах. Це підкреслює принцип, що при мінно-вибухових травмах кінцівок успіх лікування залежить не лише від навичок оператора, а й від загальної системи – від «нульової точки» до реабілітації [188].

Міжнародні професійні форуми, зокрема симпозіуми та конференції в межах інституцій травматологічної допомоги, формують спільну «професійну мову» для ведення поранених із вогнепальними та вибуховими ушкодженнями і

використовуються для перенесення досвіду між системами охорони здоров'я. Для військової практики це означає ефективне скорочення часу до ухвалення узгоджених рішень щодо етапності та організації допомоги в умовах сучасної війни [100], де мінно-вибухова травма кінцівок ведеться із застосуванням стратегій поетапного відновлення.

Вибухова травма кінцівок часто маскує судинний компонент, який не завжди можна надійно оцінити лише клінічно, особливо при поєднаних переломах і набряку. Тому інструментальні методи, насамперед комп'ютерно-томографічна ангіографія (КТА), стають ключовими для уточнення рівня/характеру ураження та маршрутизації пацієнта. У серії 157 випадків травми нижньої кінцівки на військовій базі КТА виявила 67 судинних ушкоджень серед 117 пацієнтів без ознак ішемії за фізикальним оглядом, однак жодне з них не потребувало реваскуляризації; натомість серед пацієнтів із «жорсткими» ознаками ішемії або АВІ  $<0,90$  ушкодження на КТА були у 29, а реваскуляризацію виконано 15. Фізикальний огляд мав 100% чутливість і 100% негативну прогностичну цінність щодо потреби у реваскуляризації, тоді як КТА була максимально корисною як метод підтвердження й локалізації клінічно значущого судинного ураження при обґрунтованій підозрі [88].

Травматичні ушкодження магістральних судин кінцівок при вибуховій травмі мають особливо несприятливий вплив на виживаність і подальшу функцію, оскільки виникають на тлі масивного ураження м'яких тканин із контамінацією рани та високим ризиком ішемії. Під час ведення пацієнтів із вибуховими та проникаючими пораненнями узагальнення доказів у військовій та ургентній медицині вказує, що «поширеність» судинного компонента насамперед пов'язана з потребою швидкої ідентифікації ішемії та побудови маршруту руху пацієнта: від клінічних ознак на етапі сортування до візуалізації (за потреби) і швидкого відновлення кровопостачання. Стратегії лікування визначаються тріадою: гемостаз, тимчасові заходи, і первинна реконструкція з урахуванням життєздатності тканин та супутніх ушкоджень [196].

Зовнішня компресія та турнікет є першими ланками цього ланцюга контролю кровотечі під час вибухових інцидентів, особливо при пораненнях кінцівок у цивільних постраждалих під час терористичних вибухів. Користь турнікета в таких умовах полягає в можливості тимчасово стабілізувати пацієнта до остаточного хірургічного контролю та зменшити частку потенційно запобіжних смертей від зовнішньої кровотечі; однак клінічна вигода напряду залежить від правильного застосування та своєчасного переходу до остаточного судинного контролю, оскільки неприпустимими є як недостатній гемостаз, так і критичне збільшення ішемічного часу [13].

Масштаб проблеми наочно підкреслюється міжнародними даними: описано ведення та результати 597 воєнних проникаючих ушкоджень артерій кінцівок. У такій групі лікування по суті є багатокомпонентним процесом: судинну реконструкцію неможливо ізолювати від ортопедичної стабілізації, багаторазових хірургічних ревізій і ведення м'якотканинного дефекту. Важливими є й логістичні моменти: оперативність та послідовність дій між командами, передусім в організації судинного етапу, визначають, чи стане реваскуляризація «мостом» до збереження кінцівки, чи лише проміжним кроком перед травматичною ампутацією через неконтрольовану інфекцію або незворотну ішемію [149].

Очевидно, що у пацієнтів з артеріальним ушкодженням нижньої кінцівки ампутація рідко зумовлена одним чинником; частіше вона є наслідком поєднання механізмів – ступеня ішемії, обсягу втрати тканин, кількості й характеру контамінації та загального стану постраждалого. Аналіз чинників і термінів ампутацій у військових пацієнтів із артеріальною травмою (з повідомленням, що медіанний час до ампутації становив 8 днів) свідчить, що клінічне рішення ухвалюється динамічно: для частини – рано (коли відновлення кровоплину не дає реалістичної перспективи функції), тоді як для інших – відтерміновано, коли спершу обирається спроба органозбереження, але надалі домінують некроз/інфекційні ускладнення або недостатня життєздатність тканин [87].

У цивільній хірургічній практиці ведення судинних ушкоджень кінцівок значною мірою визначається простим прагматизмом: швидко встановити, де є

висока ймовірність клінічно значущого артеріального дефіциту, обмежити маніпуляції, щоб не втрачати час, і забезпечити відновлення перфузії з урахуванням локальних ресурсів. Водночас підкреслюється роль поєднання клінічної оцінки з інструментальними методами (коли це змінює тактику), а також раннього хірургічного контролю кровотечі й належного ведення рани, оскільки при вибуховому механізмі контамінація та обсяг девіталізованих тканин швидко стають домінуючими обмежувальними чинниками для судинної реконструкції [69].

Найскладнішими є випадки поєднання ушкодження магістральної артерії з великими дефектами м'яких тканин: тоді судинна реконструкція є лише однією частиною «конструкції», яку потрібно зібрати так, щоб вона вижила. Ведення таких ушкоджень передбачає координацію гемостазу/реваскуляризації з хірургічною обробкою рани, контролем інфекції, стабілізацією кісткових структур (за наявності переломів) і стратегією закриття дефекту, яка може бути поетапною. У контексті бойових ушкоджень це підкреслює, що технічно успішна судинна реконструкція сама по собі не гарантує збереження кінцівки, якщо не забезпечено життєздатне м'якотканинне покриття та контроль контамінації [150].

У сучасній війні хірургічні стратегії лікування поранених із ушкодженнями верхньої кінцівки наголошують, що при вибухових і вогнепальних пораненнях зі схожим механізмом рішення щодо перелому не можуть ухвалюватися без урахування ушкоджень сухожилків, нервів, судин, а також величини дефекту м'яких тканин. Це зміщує акцент із вибору імпланта на послідовність дій: оптимальна первинна хірургічна обробка, раціональна, часто тимчасова стабілізація, забезпечення доступу для повторних втручань (за потреби) та орієнтація на кінцеве відновлення функції кисті/передпліччя як мету, важливішу за сам факт зрощення [162].

Дані військового травматологічного центру щодо лікування відкритих переломів нижньої кінцівки демонструють користь стандартизованого маршруту: своєчасна діагностика, рання деконтамінація/дебридмент, стабілізація перелому з урахуванням стану м'яких тканин і мультидисциплінарний підхід із залученням

травматологів, пластичних хірургів та команди інфекційного контролю. В аналогічних стратегіях оптимізації допомоги при вогнепальних переломах довгих кісток увага зосереджується на «системі лікування» – алгоритмі поетапної терапії, розмежуванні тимчасової та остаточної фіксації, плануванні повторних втручань і організаційних заходах, спрямованих на мінімізацію втрат часу між ключовими етапами та профілактику ускладнень у найбільш вразливій зоні, тобто на межі між контамінацією/поширенням ранового процесу та спробою забезпечити стабільну фіксацію [26, 93].

Узагальнення цих підходів у синтезі принципів лікування бойової хірургічної травми кінцівок у сучасній війні робить їх очевидними: ведення переломів при вибуховій травмі має починатися з рішень, що зберігають життя і тканини, водночас «залишаючи двері відкритими» для наступних кроків – множинних ревізій, реконструкції м'яких тканин та остаточної стабілізації. На практиці це зазвичай реалізується через ортопедію, поетапне ведення та цілеспрямовану маршрутизацію пацієнта до рівня/місця, де доступні ресурси для завершення реконструктивного циклу [173].

Кінематика мінно-вибухового ураження з ушкодженням м'яких тканин при мінно-вибуховій травмі суттєво відрізняється від «чистої» механічної рани; зона реального ушкодження зазвичай перевищує те, що видно, а девіталізація м'яких тканин часто прогресує. Відповідно, первинне ведення рани при таких ушкодженнях не зосереджується на косметичному «вирівнюванні», а спрямоване на контроль контамінації, радикальний дебридмент нежиттєздатних тканин і створення умов для поетапних повторних ревізій. Пластично-реконструктивні стратегії, сформовані бойовим досвідом, підкреслюють, що ефективність лікування залежить від етапності надання допомоги, раннього розгляду питання закриття дефекту та зваженого визначення того, які тканини мають бодай реалістичний потенціал виживання після вибухового/балістичного механізму [153].

Такі тенденції зміни парадигм відновлення сегментів нижньої кінцівки при пораненнях зумовлені тим, що «дефект м'яких тканин» рідко є єдиним

ушкодженням: він практично завжди поєднується з переломами, судинними порушеннями та ураженням нервів, а також ускладнюється інфекційними процесами через масивну контамінацію. Тому реконструкція розглядається як частина комплексного підходу: стабілізація, серійна деконтамінація/дебридмент рани, тимчасові засоби покриття і лише після стабілізації тканин – остаточне закриття, часто із залученням мікрохірургічних методів. Запуск реконструкції визначається не календарем, а клінічною картиною рани та готовністю тканин до покриття [34].

У доказово обґрунтованому веденні гострої травми нижньої кінцівки увага зосереджується на маршруті, у якому м'якотканинний компонент «диктує» більшість рішень щодо кінцівки загалом: якщо наявні оголена кістка або судина без життєздатного покриття та/або порушений контроль контамінації, ризик інфекції та невдачі реконструкції різко зростає. На практиці це означає пріоритети: уважна первинна оцінка м'яких тканин, своєчасний хірургічний дебридмент, контроль болю та набряку, а також рання взаємодія між травматологами й пластичними хірургами для вибору найбільш доречного методу покриття (шкірні трансплантати, місцеві/регіонарні клапти або мікросудинні вільні клапти) залежно від глибини та локалізації дефекту [97].

Для верхньої кінцівки ушкодження м'яких тканин при вибухових або кінетичних вогнепальних пораненнях часто супроводжуються нервовим компонентом, який істотно зумовлює кінцеве обмеження функції. Це означає інші пріоритети ведення рани: контроль контамінації, оцінка, чи підлягають тканини збереженню, а якщо ні – чи можуть вони все ж слугувати орієнтиром/провідником або каркасом шляхом збереження структур із подібними конструктивними властивостями, і вибір покриття, яке не погіршить можливості подальшої реконструкції нервів. З практичної точки зору «закриття дефекту» не слід розглядати як завершення, а як створення умов для відновлення функції органа – з можливістю руху та чутливості [163].

При мінно-вибухових пораненнях із обширними рановими дефектами необхідно підсилювати хірургічний підхід, який має ґрунтуватися на чіткій

етапності та технологіях ведення рани для контролю септичних ризиків і підготовки тканин до реконструкції. Оптимізація хірургічних стратегій при складних дефектах м'яких тканин висвітлює доцільність алгоритму: множинні ревізії, обґрунтоване використання тимчасового покриття та планування остаточного закриття з урахуванням глибини дефекту й якості локальних тканин [137].

На рівні кваліфікованої медичної допомоги ведення пацієнтів із великими дефектами м'яких тканин кінцівок має включати «військово-реалістичну» хірургію та логістику: виконання лише такого обсягу хірургічної обробки, який достатній для запобігання подальшій контамінації та для гемостазу; тимчасове закриття або захист рани (або обидва) з використанням біоматеріалів і транспортування до закладів із реконструктивними можливостями. Серійні спостереження у поранених із великими дефектами підкреслюють, що послідовність етапів і правильний вибір моменту реконструкції часто визначають, чи вдасться уникнути хронічної інфекції та тривалої незрощеності [135].

Окремий різновид становлять низькоенергетичні вибухові ушкодження кисті, де за меншої «руйнівної» енергії критичними для рішення залишаються ті самі принципи: точна оцінка дефекту, збереження функціонально важливих структур і алгоритмізація. Алгоритмічне використання реконструкції при таких ушкодженнях описує підхід, за якого сформований дефект (локалізація, глибина), залучення сухожилків/нервів і потреба в покритті визначають послідовність кроків – від первинного ведення до вибору методу закриття (місцеві клапті, шкірні трансплантати або альтернативи), а практична функція кисті розглядається як кінцевий критерій успіху лікування [127].

Ампутації при мінно-вибуховій травмі не слід розглядати як «ізолювану операцію», а радше як останню ланку ланцюга ушкоджувальних і патофізіологічних подій, що стартує з моменту вибуху. Провідними чинниками є масив руйнування тканин, контамінація, втрата певної частки крові та ішемія, а також стани, за яких органозбереження шляхом відновлення чи реконструкції є неможливим або небезпечним. Важливо, що логіка показань визначається не

лише морфологією дефекту, а й прогнозом життєздатності тканин, потребою обмежити інфекцію та очікуваною функцією кінцівки в межах парадигми допомоги, специфічної для конкретного рівня [175].

При артилерійських пораненнях рівень ампутації зазвичай зумовлений механізмом травми: множинними та поєднаними ушкодженнями, високою енергією руйнівних чинників, масивними дефектами м'яких тканин і неможливістю негайно відновити опороздатність кінцівки. Для системи лікування простіше, коли існують заздалегідь сплановані відповіді для швидкого ухвалення рішень: що можна стабілізувати й вести у подальших операціях, а де оптимальною стає первинна ампутація з максимально можливим контролем кровотечі та створенням умов для подальшого протезування й реабілітації [27].

У концептуальному плані слід протидіяти стигматизації ампутації як «невдачі» лікування: при тяжких бойових ушкодженнях нижніх кінцівок вона може бути раціональною стратегією для зниження ризику летальних ускладнень, скорочення періоду критичного стану та прискорення переходу до функціонального відновлення. У цьому контексті довжина кукси не є настільки визначальною, адже навіть при дуже короткому рівні, якщо правильно обрано рівень ампутації, виконано належну первинну хірургічну обробку та контроль інфекції, можна сформувавши куксу, придатну для протезування [180], що, своєю чергою, дозволяє раніше запускати мультидисциплінарний маршрут реабілітації.

Хоча дитячі травматичні ампутації верхньої кінцівки не є «вибухо-специфічною» моделлю, тенденції в цій популяції відображають загальні закономірності травматології: частота й характер ампутацій слідує за змінами епідеміології травм, але в контексті планування служб і доступності реконструктивних опцій. Для роботи про мінно-вибухову травму важливо пам'ятати, що ампутація завжди розглядається не локально [177], а в контексті системи допомоги (профілактика травм, швидкість транспортування, доступ до мікрохірургії/пластики, протезування), і саме це міркування впливає на кожен аспект.

Практичні «проблемні питання» ампутації у поранених із бойовою травмою – це час (первинна ампутація проти спроби органозбереження з подальшим ризиком вторинної ампутації), визначення рівня, контроль інфекції та формування функціонально придатної кукси. Додаткові реальні обмеження включають дефіцит ресурсів, масовість поранених, нестачу часу для багаторазових ревізій і різну доступність реконструктивних етапів, через що поряд із прогнозом загального стану доводиться враховувати і «ціну затримки» [174].

Лікування пацієнтів із вогнепальними травматичними ампутаціями нижніх кінцівок унаслідок вибухового ураження в умовах сучасної війни в Україні ґрунтується на поєднанні невідкладної хірургії та чіткої етапності: гемостаз, стабілізація, ретельне хірургічне ведення рани, профілактика/лікування інфекції, а також подальше формування кукси з урахуванням майбутнього протезування. На цьому шляху надзвичайно важливо, щоб перший хірургічний етап не «закрив» можливості наступних кроків – як щодо повторних ревізій, так і щодо перегляду реконструктивних рішень, якщо вони стануть потрібними для оптимальної функції [147].

Для цивільних постраждалих, поранених унаслідок сучасної війни, які надходять із мультисистемною травмою, показання до ампутації ще більше зміщуються у бік збереження життя: рішення має бути не лише про кінцівку, а й про баланс ризиків для всього організму. Тут найбільш релевантними стають показання, які обґрунтовують ампутацію з метою зменшення системного навантаження (крововтрата, ризик інфекції, тривала ішемія/некроз), коли поточні умови реконструкції кінцівки пов'язані з неприйнятно високими ризиками або не відповідають реалістичному функціональному прогнозу [68].

Стратегія лікування травматичних ампутацій нижніх кінцівок після вибухової травми має логічно поєднувати організацію допомоги та хірургічну техніку: важливо не лише виконати перший етап, а й забезпечити продовження маршруту до подальших ревізій, пластичного закриття, протезування та реабілітації. З клінічної точки зору якість лікування можна оцінювати за тим, наскільки успішно контролюються провідні загрози – кровотеча, інфекція й

некроз, наскільки обґрунтовано визначено рівень ампутації та чи створено умови для довгострокового функціонального відновлення [148].

Гнійно-запальні ускладнення при вогнепальних і мінно-вибухових ушкодженнях кінцівок є одним із провідних «вузлів», що визначають тактику подальшого лікування, оскільки контроль інфекції обмежує реконструктивні можливості, не дозволяє своєчасно стабілізувати переломи та підвищує ризик повторної втрати тканин. Ведення в таких умовах включає раннє виявлення гнійного процесу, достатню хірургічну обробку з серійними ревізіями, системну протимікробну терапію у поєднанні з місцевими методами лікування рани та особливу увагу до чіткої етапності підходу, щоб не «закривати» доступ для подальших втручань. Тобто дисциплінований ранній контроль контамінації та девіталізованих тканин є необхідним для успішності реконструктивних рішень [92].

Методичні характеристики фізичної реабілітації постраждалих із наслідками мінно-вибухової травми демонструють, що лікування не має завершуватися «після лікування», а повинно бути безперервним процесом, у якому кожен етап визначає межі переходу до наступного. Тип реабілітації логічно пов'язується зі станом тканин, зменшенням болю, відсутністю набряку та стабільністю сегмента, а також із підвищенням загальної витривалості пацієнта – від обмеженого обсягу рухів і навантажень до функціональних навантажень. Важливо, що методика має враховувати супутні ураження і ризики ускладнень; тобто прогрес визначається не календарем, а клінічною динамікою [36].

Для військовослужбовців із поліструктурними ушкодженнями верхньої кінцівки сучасні реабілітаційні парадигми зосереджуються на комплексному підході та функціональному результаті: відновленні не лише обсягу рухів, а й координації, сили, чутливості, здатності до самообслуговування та професійних навичок. Планування реабілітації синхронізується з хірургічними етапами: потрібна така послідовність, щоб реабілітація сприяла загоєнню, не провокуючи контрактур і втрати функції кисті. За цих умов якість первинної обробки рани,

стабілізації та контролю інфекції безпосередньо впливає на реалістичність кінцевого функціонального результату [141].

Клінічний стаціонарний досвід лікування вибухових поранень, узагальнений за тривалий період спостереження, підтверджує, що для цієї когорти типовими є складні патерни ушкоджень, потреба в багаторазових хірургічних втручаннях і тривалий госпітальний маршрут [126, 130].

Цивільний аспект проблеми добре ілюструється аналізом 983 постраждалих із вибуховою та балістичною травмою із формуванням «шаблону тягара ушкоджень»: для системи охорони здоров'я потрібні стандартизовані, відтворювані відповіді, які можна адаптувати до масових надходжень. У веденні мінно-вибухових ушкоджень кінцівок це перетворюється на необхідність негайно організувати маршрути пацієнтів із пріоритетами щодо хірургічної санації та тимчасового покриття, судинного контролю, стабілізації, а також заздалегідь планувати ресурсні «вузькі місця» (операційні потужності, перев'язувальні можливості та переведення на реконструктивний рівень) [108].

Порівняння подібних за локалізацією ран, отриманих при вогнепальних ушкодженнях і при вибухово-бомбовому механізмі, у проспективній когорті двох цивільних лікарень (Ірак; Йорданія) показує, що навіть при зіставних анатомічних ділянках саме механізм травми визначає очікуваний перебіг – від рівня контамінації та характеристик дефекту до потреби в серійних ревізіях/реконструкції. Практичне значення цього в тому, що будь-який алгоритм лікування має враховувати не лише «де» (анатомічна локалізація) розташована рана, а й «як» вона виникла, адже саме це задає інфекційні ризики та практичні межі можливого на кожному етапі допомоги [3].

Кейс-орієнтований опис діагностичних і лікувальних інновацій у поранених військових із комплексними вибуховими ушкодженнями кінцівок підкреслює внесок сучасних засобів у підвищення керованості лікування: точніша візуалізація, краща «навігація» між етапами, більш обґрунтований вибір часу для реконструкції та посилений контроль ускладнень. На рівні клінічної тактики це підкріплюється прикладами, які демонструють, що застосування «військової

розсудливості» у хірургічному лікуванні вибухових травм може давати різні результати, коли відрізняються своєчасність окремих дій, дисципліна етапності та готовність системи забезпечити безперервність маршруту лікування [24].

У цьому мультицентровому аналізі травм верхньої кінцівки під час конфлікту 2023 року (Ізраїль–Газа) постає практичне питання: чи відрізняються за тяжкістю та потребують різного ведення поранення від вибухів і вогнепальні ушкодження. Це важливо для розділу про лікування мінно-вибухової травми, оскільки підтверджує, що клінічне рішення має бути «прив'язаним» до механізму формування ушкодження і допомагає прогнозувати потребу в етапній санації, варіантах реконструкції, веденні нервово-сухожилкових структур і тривалості лікувального маршруту за умов високого навантаження на систему [136].

Тяжкі післявибухові ушкодження стопи з розчавленням і множинними ранами є клінічними прикладами, які показують, що «локальна» травма також потребує спостереження, повторної оцінки життєздатності тканин і поетапної хірургічної тактики. Ключовими тут є ведення м'яких тканин і контроль інфекційних ризиків, а також забезпечення стабільності сегментарного ушкодження як умови, що визначає, що буде можливим далі – у плані реконструктивних опцій і перспектив майбутнього функціонального відновлення [122].

У підсумку, комбінована мінно-вибухова травма кінцівок є багатокомпонентним ураженням із прихованою зоною пошкодження та високим ризиком кровотечі, ішемії й інфекції; тому лікування від самого початку має бути системним і адаптивним. На ранніх етапах пріоритетом є порятунок життя та боротьба за життя шляхом, переходячи до реконструктивної хірургії лише після стабілізації стану пацієнта та рани. Професійний успіх визначається не обсягом «завершеності» первинного відновлення, а правильною пріоритизацією та маршрутизацією між догоспітальним, госпітальним і реабілітаційним етапами, включно з чіткою командною організацією та готовністю до повторних ревізій. Інструментальна діагностика, зокрема ангіографія та променеві методи, відіграє допоміжну роль в уточненні обсягу ушкоджень і прогнозу, однак рішення мають

ґрунтуватися на прогнозі життєздатності тканин і очікуваній функції кінцівки, а не лише на морфології перелому чи розмірі дефекту.

1.3. Оцінка якості життя у пацієнтів з мінно-вибуховими травмами кінцівок.

Після тяжкої травми якість життя визначається не лише «анатомією ушкодження», а тим, як людина повертається до звичного соціального та рольового функціонування. У вибірці пацієнтів із ISS >15 (у середньому 33 місяці після травми, діапазон 15-53; n=173) показники WHOQOL-BREF були нижчими майже в усіх доменах порівняно з популяційними нормами, і водночас багатofакторна модель показала, що найбільший внесок мають психосоціальні чинники: повернення до роботи позитивно асоціювалося з фізичним ( $\beta=0,539$ ), психологічним ( $\beta=0,422$ ) та середовищним доменами WHOQOL-BREF ( $\beta=0,480$ ), тоді як зв'язок із самим ISS був практично відсутній (для фізичного домену  $\beta\approx 0,003$ ). Тривалість госпіталізації, навпаки, демонструвала стабільний негативний зв'язок із доменами якості життя (наприклад, для фізичного домену  $\beta=-0,260$ ; для психологічного  $\beta=-0,242$ ), що узгоджується з клінічним досвідом: «чим довше й тяжче відновлення в стаціонарі, тим вищий ризик довготривалих обмежень і незадоволеності» [178].

Коли травма переходить у стан стійкої інвалідизації, чинники, що формують якість життя, стають багатопричинними: до фізичних порушень «додаються» соціальні й організаційні бар'єри реабілітації. У медико-соціальному дослідженні 151 особи з повторно підтвердженою інвалідністю на тлі ушкоджень опорно-рухового апарату (вік  $60\pm 12,4$  року) низьку якість життя зафіксовано у  $35,8\pm 3,9\%$ , причому жінки мали цей стан частіше (OR=2,73; 95% ДІ 1,33-5,59). Серед «фізичних» детермінант виділялися: тяжча група інвалідності (OR=2,77; 1,29-5,92), тяжкість ушкодження (OR=2,73; 1,11-5,63), зв'язок із тривалим стаціонарним лікуванням (OR=6,36; 2,55-15,86) та потреба у спеціальних засобах реабілітації (OR=2,42; 1,20-4,92). Не менш показовою була сукупність

«соціальних» маркерів: безробіття (OR=4,44; 2,13-9,23), зниження соціальних контактів (OR=2,67; 1,33-5,39), конфліктні стосунки (OR=5,28; 2,54-10,97) і відсутність підтримки в сім'ї (OR=3,25; 1,62-6,50), що супроводжувалося зростанням потреби у психотерапії (OR=4,07; 2,10-8,24) та ризиковим вживанням алкоголю (OR=3,29; 1,19-9,07) [39].

Щодо ушкоджень верхньої кінцівки добре видно, що «тяжкість за шкалами ушкодження» не обов'язково дорівнює якості життя – вирішальним стає суб'єктивний рівень інвалідації (симптоми/обмеження), які пацієнт відчуває у повсякденному житті. У серії з 182 пацієнтів із травмою кисті та передпліччя (60 заповнили опитувальники) домени WHOQOL-BREF мали найнижчі значення у фізичній сфері та найвищі – у соціальній; середні бали для всіх пацієнтів становили: фізичний 59,97, психологічний 67,63, соціальний 75,83, середовищний 68,90, причому жінки мали нижчі оцінки (наприклад, фізичний домен: 52,86 проти 62,13 у чоловіків). Важливим «містком» між функціональним дефіцитом і якістю життя є quick-DASH: у групах більш тяжких ушкоджень середній quick-DASH становив 47,3, а кореляції з WHOQOL-BREF були негативними (чим вища суб'єктивна інвалідація, тим нижча якість життя): для фізичного домену  $r=-0,62$ , психологічного  $r=-0,58$ , соціального  $r=-0,70$ , середовищного  $r=-0,48$  [109].

У контексті відкритих переломів нижньої кінцівки, які також є поширеними при вибуховій травмі, важливо мати інструменти, що беруть «тяжкість ушкодження» пацієнта та «перекладають» її у функціональні наслідки для повсякденної активності. У мультицентровому міжнародному когортному дослідженні QUINTET було показано, що реально поєднувати загальний профіль здоров'я з кінцівково-специфічною функцією: на 6-му та 12-му місяцях проводили оцінювання за EQ-5D-5L і LEFS (додатково фіксували індекс позитивного мислення). Середній вік вибірки становив 54 роки, 58,7% були жінками, і більшість мали тяжкі переломи: Gustilo ІІВ (30,4%) та Gustilo ІІС (69,6%); утримання у спостереженні становило 71,7% на 6-му місяці та 73,9% на 12-му місяці [19].

У ситуації тяжкої травми нижньої кінцівки, коли в реальній практиці можуть конкурувати ортопластичні та суто ортопедичні стратегії, необхідно заздалегідь визначити, які «довготривалі» (клінічні та функціональні) кінцеві точки будуть оцінюватися. Саме в цьому полягає сутність комплексного протоколу, що порівнює результати різних підходів до лікування тяжкої травми нижньої кінцівки при ортопластичній і ортопедичній тактиці; дизайн протоколу передбачає зіставлення віддалених клінічних наслідків між двома підходами, що є принциповим для вибухових ушкоджень із поєднанням переломів і дефектів м'яких тканин [197].

Переломи проксимального відділу стегнової кістки є «модельною» травмою, оскільки навіть після стандартного лікування тривале зниження якості життя залишається помітним, а реєстрові дані цінні як фон для інтерпретації вибухових ушкоджень. Норвезький реєстр переломів стегна приділяв пріоритетну увагу якості життя після перелому, використовуючи стандартизовані реєстрові інструменти оцінювання (що полегшує аналіз траєкторій відновлення та порівняння підгруп пацієнтів у великих спостережних масивах) [60].

У 12-місячному проспективному дослідженні пацієнтів після перелому стегна якість життя розглядається як змінний у часі результат, який залежить від віку та функціонального статусу в кожній точці спостереження; такі аналізи методологічно подібні до оцінювання під час тривалого відновлення після травм кінцівок (у тому числі вибухових) [5].

Ускладнення, які часто очікують після тяжких травм (інфекції, повторні операції, декомпенсації), мають самостійний вплив на «падіння» якості життя після переломів. Особливо вражає рівень ранньої смертності – 12,4% пацієнтів померли протягом 120 днів після операції – і це ілюструє, як «медичні події» перших місяців можуть зірвати траєкторію відновлення та, як наслідок, показники якості життя і функції [61].

При низькоенергетичних переломах (типових для цивільної травми) цікаво, що навіть за відносно «спокійної» біомеханіки ушкодження пацієнтська оцінка відновлення має виразні числові профілі, які можна переносити у логіку

подальшого спостереження після вибухових травм. В обсерваційному дослідженні, сфокусованому на «якість життя-задоволеність-реабілітація», середні значення VAS становили: задоволеність 72 (58-85), біль 18 (9-27), задоволеність реабілітацією 72 (51-87), відчуття «відновлення» 78 (61-92) і повернення до спорту/фізичної активності 47 (26-72), тобто навіть після низькоенергетичної травми «активні» компоненти життя відновлюються помітно гірше, ніж загальна задоволеність [179].

Ушкодження судин при вибуховій травмі кінцівок часто відіграє роль «перемикача», який раптово змінює функціональний прогноз: швидкість реваскуляризації прямо корелює з ризиком ампутації. Зокрема, частота ампутації становила 6% при відновленні кровотоку протягом 60 хв, 11,7% – при затримці 1-3 години та 13,4% – при затримці 3-6 годин, тобто «ціна часу» вимірюється приблизно дворазовим зростанням ризику втрати кінцівки вже у перші години [2].

Сучасні узагальнені дані щодо артеріальної травми кінцівок із NTDB (2016–2020) є особливо релевантними, оскільки дають змогу порівнювати травму верхньої та нижньої кінцівки як сценарії з різними профілями ризику: ушкодження нижньої кінцівки частіше завершуються ампутацією та смертю попри високі загальні показники виживання та збереження кінцівки. Додатково вказано, що вена була найчастіше застосованим кондуїтом для шунтування і асоціювалася з меншою імовірністю непланового повернення в операційну або втрати кінцівки, що опосередковано свідчить про «довготривалі технічні наслідки для функції» [90].

Порівняння судинної травми верхньої та нижньої кінцівки є релевантним для інтерпретації якості життя, оскільки за «анатомічно схожої» реконструкції ціна для повсякденної активності може бути різною: мобільність і повернення до ролей частіше порушуються, коли ураження стосується нижньої кінцівки. Логіка менеджменту та результати лікування в цьому випадку розглядаються крізь відмінності між судинними ушкодженнями верхньої та нижньої кінцівки, що дає змогу аналізувати вибухові травми, коли одночасно наявні ішемія, перелом і дефекти м'яких тканин [57].

Щодо пацієнтоорієнтованих результатів після проникаючої судинної травми нижньої кінцівки показовим є підхід, який поєднує реєстрові дані, клінічні записи та опитувальники якості життя: тоді «успіх» ревазуляризації вже не зводиться лише до того, чи залишилася судина прохідною, а стає історією про те, наскільки добре кінцівка функціонує щодня. У військовій когорті було проаналізовано 554 поранених із судинною травмою нижньої кінцівки за період березень 2003 – лютий 2012 років, тобто висновки зроблено на основі майже десятирічних даних із подальшим опитувальним компонентом. 8,5% травмованих кінцівок перенесли первинну ампутацію, а 91,5% – початкову спробу порятунку. Довгострокові показники фізичного та психічного здоров'я були подібними у військовослужбовців, які перенесли реконструкцію, та тих, хто переніс ампутацію. [132].

Навіть після первинно «успішного» порятунку кінцівки судинне ушкодження може призводити до тривалої комбінації болю, інвалідизації та зниження якості життя, яку неможливо повністю пояснити лише локальною анатомією. Для цього застосовують специфічні інструменти, що вимірюють обмеження на рівні повсякденного життя (SMFA: bother і dysfunction), показники PCS/MCS, а також оцінювання депресії; такий набір дозволяє краще ідентифікувати потенційно модифіковані фактори, що сприяють хронічній больовій інвалідизації після судинної травми кінцівки [70].

При вибухових і бойових ушкодженнях кінцівок якість життя визначається не лише початковою тяжкістю, а й «хронічним шлейфом» ускладнень та кількістю втручань. Велика клініка порятунку кінцівки повідомила аудит 94 пацієнтів, яких спостерігали протягом 2 років, із наявністю або відсутністю бойового механізму; 20 (21%) були бойовими постраждалими, які зверталися в медіані через 13 місяців після травми з хронічними наслідками. Це були чоловіки з медіаною віку 24 роки (20-35), у 10 випадках механізмом був «пішохідний» IED; частота збереження кінцівки становила 37% (порівняно з 47% у небойових), типові причини пізньої ампутації включали хронічний біль, остеомієліт та

інфекції м'яких тканин, а кількість попередніх операцій на кінцівці сягала медіани 8 (3-19) [30].

При вибухових ушкодженнях заднього відділу стопи баланс «порятунок кінцівки проти відтермінованої ампутації» різко зміщується, а ціною реконструкції можуть бути роки болю та обмежень. Порівняння функціональних результатів між збереженням кінцівки та відтермінованою ампутацією після бойової травми через 5 років показує, що цей проміжок (5 років) є достатньо довгим, щоб потенційні міжгрупові відмінності стали очевидними саме щодо якості життя та функціонального статусу, а не лише щодо «факту загоєння» [18].

У бойових ампутантів слід оцінювати не лише «сам факт» втрати кінцівки, а й поєднання фізичного компонента якості життя та психологічних наслідків травми (депресія, ПТСР) у довготривалій перспективі; тому в межах Wounded Warrior Recovery Project результати 63 військовослужбовців з ампутацією порівнювали з референтною групою 477 поранених без ампутації, але з помірними/тяжкими ушкодженнями кінцівок, що дає змогу інтерпретувати якість життя як наслідок складної травми, а не лише як результат протезування [194].

Стаціонарна реабілітація після травматичної однобічної ампутації на рівні гомілки потребує моніторингу часової динаміки SF-36 як у фізичному (PCS), так і в психічному (MCS) компонентах, адже «вирівнювання» психічного благополуччя до фізичних покращень не можна вважати автоматичним лише на підставі підбору протеза. В оглядовому аналізі даних однієї (експериментальної) гілки рандомізованого дослідження оцінювали зміни протягом 12 тижнів, що включали реабілітацію до та після забезпечення протезом, у 44 військовослужбовців віком 19-46 років; це наочно показує, що якість життя чутлива до коротких, але інтенсивних інтервенцій [167].

У пацієнтів із двобічною ампутацією вище коліна після вибухової травми функція значною мірою залежить від біомеханіки передавання навантаження на скелет, тому пряме скелетне кріплення протезів розглядають як потенційний спосіб зменшити обмеження, пов'язані з куксоприймальною гільзою. Цінність цієї роботи в тому, що вона аналізує віддалені результати через 2 роки у первинній

когорті британських військовослужбовців, тобто в періоді, коли вже формуються стабільні патерни мобільності, болю та повсякденної автономності [116].

Навіть у межах одного стану, такого як травматична одностороння ампутація на рівні гомілки, технічні характеристики протезних компонентів можуть «перекладатися» у різні профілі болю, функціональної спроможності та задоволеності, тому порівняння двох типів протезних стоп у високоактивних пацієнтів логічно пов'язує інженерний вибір із клінічно вимірюваними наслідками. Паралельний підхід цієї роботи полягає в оцінюванні функціональної ємності, інтенсивності болю, рівня задоволеності та якості життя як чотирьох взаємопов'язаних результатів протезування [7].

Коли якість життя після ампутації розглядають крізь призму мобільності, наявність надійної шкали, яка точно відтворює «рівні ходи» і водночас коректно працює в іншомовному контексті, є обов'язковою. Під час адаптації турецької версії SIGAM її психометричні властивості перевіряли в ампутантів нижньої кінцівки, зокрема внутрішню узгодженість ( $\alpha=0,72$ ), тест-ретест надійність ( $ICC=0,776$ ) та виразну конвергентну валідність із функціональними й балансними тестами (наприклад,  $r=0,830$  для тесту TUG,  $r=0,921$  для 6MWT), що свідчить про придатність SIGAM для кількісного моніторингу реабілітації [200].

Ще один домен якості життя після ампутації – сексуальне здоров'я, яке часто «випадає» з рутинного травматологічного спостереження, хоча впливає і на самооцінку, і на партнерські стосунки. Включення оцінювання сексуальної функції разом із показниками якості життя у пацієнтів з ампутаціями нижньої кінцівки підкреслює, що клінічний результат після такої травми не обмежується протезованою ногою, а охоплює також домени, чутливі до болю, образу тіла та психологічної адаптації [48].

Серед тяжких і тривалих медіаторів зниження якості життя фантомний біль, особливо після трансфеморальної ампутації, залишається одним із найстійкіших. Тому програми пізньої післяопераційної фізичної реабілітації розглядають як практичне завдання не лише для покращення обсягу рухів чи фізичної працездатності, а й для контролю болю як умови повернення до активності. У

такій перспективі реабілітація постає інструментом впливу на синдром фантомного болю – чинник, що безпосередньо погіршує домени повсякденного функціонування [85].

Після масових вибухових подій хронічний біль часто формується у значної частини постраждалих і стабільні функціональні обмеження проявляються вже на популяційному рівні; тому дані про госпіталізованих після терактів 22 липня 2011 року в Осло та на острові Утойя є важливим «цивільним» аналогом вибухової травми. Вони дозволяють унаочнити, що больові синдроми виходять за межі гострого періоду й потребують плану, який включає знеболення та реабілітацію на подальших етапах [191].

Довготривалі наслідки часто помилково зводять до зрощення кістки, однак розвиток посттравматичного остеоартрозу нерідко є більш значущим чинником інвалідації. Фокус на периартикулярних переломах великогомілкової кістки (включно з варіантами «plateau» та «plafond») підкреслює, що навіть за збереженої кінцівки поєднання багаторічного болю, обмежень у повсякденній активності та прогресуючої суглобової деформації формує передбачувану траєкторію інвалідації, яка не зводиться лише до «ортопедичної проблеми» [51].

У випадку мінно-вибухових ушкоджень гомілки через одночасну наявність м'якотканинних пошкоджень, кісткових дефектів і нейросудинних компонентів потрібні «мова» вимірювання функціонального статусу та реабілітаційний діагноз, що виходять за межі формулювання «перелом/рана». Реабілітаційна діагностика на основі МКФ структурує стан щонайменше за 4 блоками (функції, структури, активність/участь, фактори середовища), забезпечуючи зв'язок між клінічною картиною та індивідуальним планом відновлення, а також стандартизований моніторинг функціональних обмежень, пов'язаних із якістю життя [40].

При вогнепальних ушкодженнях передпліччя або кисті функціональність і показники якості життя покращуються не лише завдяки «загоєнню», а й через керовану фізіотерапію, яка відновлює дрібну моторику, силу та точність. Оцінювання впливу реабілітаційної програми через показники якості життя в цій

когорті є логічним підходом, який можна застосовувати і до вибухової травми верхньої кінцівки, де функціональне використання кисті визначає самообслуговування та побутову/професійну активність [152].

Порівнюючи результати після бойових травм, доцільно розглядати «процес відновлення» як технологію з вимірюваною ефективністю: у дослідженні щодо військовослужбовців у зоні ООС акцент зроблено на результативності відновлення функціонального статусу, тобто на перетворенні реабілітаційних впливів у кількісно фіксовані функціональні зрушення, які далі трансформуються у сфери повсякденного життя – рухливість, повернення до ролей [84].

Повернення до праці для сектору безпеки й оборони – це не лише соціальний показник; воно відображає рівень реінтеграції та готовності до службових навантажень, тому оцінювання можливостей відновлення працездатності в умовах реабілітації слід розуміти як вивчення «функціонального відновлення» у професійно значущих доменах. У такому формулюванні якість життя виступає ключовим індикатором, що поєднує клінічне одужання з поверненням до виконання відповідальних посадових обов'язків [25].

Організацію відновлення при вогнепальних дефектах м'яких тканин можна розглядати як ієрархічну багаторівневу систему з чітко визначеними задачами на кожному рівні (від контролю рани та закриття дефекту до тренування витривалості й навичок). Така «драбина» є критичною і для вибухових ушкоджень, де якість життя визначається не лише кінцевим станом кінцівки, а й безперервністю переходів між рівнями допомоги та узгодженістю цілей лікування і реабілітації [9].

Доступність реабілітації на рівні територіальної громади є цілком відчутним «вузьким місцем» для постраждалих від мінно-вибухової травми, адже довготривале відновлення часто потрібне вже після виписки зі стаціонару. Саме це зумовило дослідження потреб у тривалій реабілітації та оцінювання доступу до неї, що переносить якість життя з площини «після виписки» у площину реальних можливостей отримувати послуги за місцем проживання [78].

Навіть найдетальніше прописаний реабілітаційний маршрут може працювати слабо, якщо лікарі-організатори сприймають систему як неефективну й неузгоджену; тому аналіз задоволеності лікарів реабілітаційною системою для учасників АТО є показовим і може використовуватися як непрямий індикатор якості. У таких моделях фактори є своєрідною «тінню» структури проблем (організаційні бар'єри, ресурси, координація), які пов'язані з доступом пацієнтів до інтервенцій і визначають траєкторії якості життя [77].

Воєнний час змінює як структуру звернень, так і практику фізичної терапії, а остання безпосередньо впливає на рівень якості життя, якого можна досягти. У 2022-2024 роках за даними вибірки з 102 фахівців з реабілітації частіше зазначали звернення пацієнтів з ампутаціями кінцівок (23,6%) та травмами суглобів/м'язів/сухожиль (37,3%); серед методів фізичної терапії найчастіше застосовували лікувальний масаж (42,2%), терапевтичні вправи (33,3%) і кінезіотейпування (14,7%), що фактично формує «реабілітаційний профіль» війни як середовища, у якому конфігурується післятравматична якість життя [1].

Огляд міжнародного досвіду щодо медичних наслідків воєн, катастроф і природних лих важливий тим, що розглядає реабілітацію як комплексний процес, який включає медичні та психологічні аспекти, а не як «додаток» після хірургії. У такому підході центри медико-психологічної реабілітації виконують роль інфраструктури довготривалого відновлення – тобто організаційних умов для стабілізації якості життя після вибухових ушкоджень кінцівок на віддалених етапах [98].

У військових пацієнтів із травмою навіть на ранніх етапах реабілітації зберігається потреба «розкласти» стан на два взаємопов'язані виміри: психоемоційний дистрес і суб'єктивно сприйняту якість життя як інтегральний ефект лікування. У 145 пацієнтів середній бал психологічного дистресу становив  $85,66 \pm 23,22$ , тоді як середній показник загальної якості життя –  $61,62 \pm 16,54$ , тобто навіть за виживання пацієнта психічне напруження та незадоволеність повсякденним функціонуванням можуть залишатися високими й потребують паралельного оцінювання разом із фізичними аспектами травми [4].

Відмінності якості життя між категоріями ушкоджень мають практичний сенс лише тоді, коли разом із «анатомією» травми враховується психічний стан, адже він здатен змінювати профіль HRQoL навіть у межах формально однакових типів ушкоджень. У дослідженнях серед травмованих військовослужбовців і ветеранів розбіжності у показниках якості життя за типом травми найвиразніше «стратифікувалися» після поділу за наявністю або відсутністю психічних скарг, тобто одна й та сама категорія ушкодження може мати різний вплив на рольове функціонування залежно від психічного фону [71].

У великій вибірці військовослужбовців, поранених під час розгортання ( $n=2537$ ), якість життя виявилася тісно «вбудованою» у психологічну симптоматику: середній бал за PCL (ПТСР-подібні симптоми) становив  $27,71 \pm 20,15$ , а порогове значення для імовірного ПТСР визначали як  $>33$ ; поширеність імовірного ПТСР серед осіб із бойовими ушкодженнями сягала 35%. Найнижчі рівні HRQoL особливо концентрувалися при коморбідності: депресія+ПТСР виявлялися у 18,8% поранених, а середні значення SF-36 становили  $38,3 \pm 11,5$  для фізичного компонента та  $43,8 \pm 12,6$  для психічного компонента, тобто «психічний вантаж» погіршував психофізичне функціонування і знижував загальний профіль якості життя [71].

Після бойового ушкодження часто клінічно корисніше мислити не лише діагнозами, а «профілями симптомів», які окреслюють різні траєкторії довготривалої якості життя, оскільки сукупності скарг (біль, порушення сну, когнітивні та емоційні прояви, соматичні симптоми) можуть пояснювати, чому пацієнти зі схожою локалізацією травми мають різні рівні соціального функціонування та психічного благополуччя. Латентний підхід до класифікації симптомів узгоджується з припущенням, що HRQoL формується «синдромно», і тому при вибуховій травмі доцільно паралельно вимірювати множинні симптоми, а не фокусуватися лише на одному домінантному показнику (наприклад, болю або ампутації) [105].

Вибухова травма є мультикоморбідним станом, і її несприятливий вплив на якість життя проявляється не лише через накопичення ушкоджень, а й через різні

«пакети» коморбідностей. У ретроспективному стандартизованому кластерному аналізі поранених (n=1972) середня кількість зареєстрованих ушкоджень наближалася до 4 на одну особу й було виявлено кілька стійких комбінацій скарг, які по-різному корелювали з трьома вимірами HRQoL. Це особливо релевантно для мінно-вибухової травми, оскільки дефект тканин і перелом часто поєднуються з наслідками вибухової хвилі, нейропатичним болем, порушенням сну та психологічним дистресом, які слід розглядати в сукупності для розуміння «реального» повсякденного функціонування [106].

Порівняння внеску «факту розгортання» та «факту травми» у HRQoL допомагає інтерпретувати бойову травму: одна й та сама експозиція служби може призводити до різних результатів залежно від того, чи сталася травма та як вона вплинула на фізичний і психічний компоненти HRQoL. Дані великого дослідження Millennium Cohort показують, що негативні наслідки травми для обох компонентів HRQoL є незалежними й відносно більшими, ніж при «неушкодженому» розгортанні, тобто саме травма є провідним чинником довготривалого зниження HRQoL [94].

У Wounded Warrior Recovery Project психосоціальні наслідки травми були пов'язані з ушкодженою ділянкою тіла, тобто «регіон-специфічність» ушкодження асоціюється з різними ризиками дистресу, проблем реінтеграції та міжособистісних труднощів. У цьому контексті вражають наведені діапазони психічних розладів серед поранених: ПТСР – 38–64% і депресія – 43–48%, що формує високий «фон» для взаємодії локалізації ушкодження, психічного стану та подальшої якості життя [192].

У тій самій програмі HRQoL у поранених військових розглядають як інтегральний результат, який «вбирає» фізичні обмеження, біль, психологічні симптоми та соціальну адаптацію; відповідно, її зниження співіснує з високою поширеністю ПТСР і депресії (38-64% та 43-48% відповідно), але не може бути пояснене лише одним доменом. У сукупності ці дані свідчать про стійке відхилення від популяційних норм якості життя попри медично ефективне лікування (наприклад, порятунок кінцівки/протезування), причому вплив

зумовлюється не тільки функціональним дефіцитом, а й психологічною «ціною» бойової травми [193].

Після мінно-вибухових ушкоджень у процесі медико-психологічної реабілітації емоційні розлади зазвичай мають змішаний характер із тривожними, депресивними та астеничними проявами, що безпосередньо «просідає» у доменах якості життя, пов'язаних із активністю та участю. Наголос на психологічному вимірі реабілітації важливий тим, що психічний стан стає не просто фоновим описом, а чинником, який може керовано впливати на траєкторії HRQoL поряд із фізичним відновленням кінцівки [33].

Політравма у військовослужбовців в умовах війни є середовищем, де якість життя формується на перетині соматичних і психічних складових: множинні ушкодження, больовий синдром, функціональний дефіцит і стресові реакції взаємно підсилюють одне одного. Саме тому клініко-психологічний опис таких станів потрібен не «для повноти», а щоб пояснити, чому за порівнюваного обсягу хірургічного чи медикаментозного лікування у частини пацієнтів зберігаються тривалі обмеження активності та соціального функціонування, що відображається у нижчих показниках HRQoL [79].

У ранньому посттравматичному періоді після ушкоджень кінцівок тривога та депресія часто супроводжують біль і функціональне порушення, формуючи початковий «коридор» якості життя ще до завершення соматичної терапії. Наведення ранніх індикаторів тривоги/депресії підкреслює, що психологічний скринінг не слід відкладати, адже саме в перші тижні та місяці визначаються ризик хронізації симптомів і рівень подальшої соціальної адаптації [128].

ПТСР у ветеранів є не лише розладом, а популяційною характеристикою, що знижує середній рівень якості життя через вплив на сон, біль, працездатність і соціальні ролі; тому епідеміологічна оцінка його поширеності є корисною для прогнозування довготривалих наслідків бойових і вибухових впливів. Сам факт вимірювання частоти ПТСР у ветеранів задає рамку інтерпретації HRQoL у травмованих: показники якості життя не можуть бути «нормальними», якщо значна частка людей має тривалі посттравматичні симптоми [138].

Наслідки війни для якості життя не обмежуються безпосередньо пораненими й проникають у сімейну систему, оскільки тривога, депресія та стрес у партнерів/дружин можуть погіршувати функціонування сім'ї й підтримку, необхідну для соціальної реінтеграції постраждалого. На популяційному рівні оцінки поширеності таких проявів у близьких (епідеміологічний опис) є важливими для моделей HRQoL після вибухової травми, оскільки сімейна підтримка – один із найбільш практично «модифікованих» ресурсів, який може пом'якшувати або посилювати інвалідизацію [146].

Довготривалий «хвіст» війни особливо помітний у жінок, травмованих десятиліття тому: психіатричні розлади не обов'язково зникають, а HRQoL залишається зниженою навіть через 3 десятиліття після ушкодження, що свідчить: час не гарантує відновлення HRQoL. Оцінювання якості життя та психічного стану у віддаленому періоді підсилює висновок, що підтримувальні програми при вибухових ушкодженнях кінцівок мають бути тривалими – не лише на роки, а потенційно й на понад десятиліття [120].

Психологічні наслідки високого рівня травматизації можуть проявлятися як у постраждалих, так і в їхніх партнерів, формуючи «вторинну зону травматизації» для сімейної якості життя. У постконфліктному Тимор-Лешті описано різке зростання частоти ПТСР у партнерів постраждалих – майже у 20 разів порівняно з тими, хто не мав такого травматичного досвіду, а також показано, що тяжкий дистрес у поєднанні з симптомами гніву та горя безпосередньо погіршує функціонування сім'ї та опосередковано впливає на відновлення після травми [156].

Навіть у нетравматологічній популяції після масової вибухової події (вибух у Бейруті) психічні розлади можуть суттєво змінювати якість життя, що відповідає моделі «психотравма + соматична хвороба», близькій до реальності фізично травмованих пацієнтів із коморбідністю. Перехресне дослідження з оцінюванням тривоги, депресії та ПТСР у пацієнтів на гемодіалізі показало, що вплив вибухової події може бути вимірюваним і клінічно значущим навіть поза

«класичною» сферою бойової травми; отже, психічний компонент має бути обов'язковим у моделях HRQoL після вибухових ушкоджень кінцівок [89].

«Хвильовий» вплив вибухової травми на HRQoL часто виходить за межі локальної рани кінцівки, оскільки нейротравматичний компонент (контузія/струс) здатен «розтягувати» траєкторію HRQoL на багато років. У дослідженні військовослужбовців із та без струсу, пов'язаного з розгортанням ( $n=1103/2782$ ), із застосуванням узагальнених лінійних моделей продемонстровано сталі асоціації: наявність струсу була пов'язана з нижчими показниками HRQoL (коефіцієнт  $-0,41$ ), тоді як частота симптомів ПТСР ( $\beta=-3,75$ ), депресії ( $\beta=-4,35$ ) та соматизації ( $\beta=-8,42$ ) мала ще більший «ваговий» внесок; крім того, виявлено негативний зв'язок між часом після повернення з розгортання (у місяцях) і показниками HRQoL, тобто зі збільшенням часу після розгортання HRQoL знижувався ( $\beta=-0,02$ ), що підкреслює тривале симптомне навантаження після вибухових експозицій [104].

Важлива роль ветеранських даних полягає в тому, щоб показати, як черепно-мозкова травма (ЧМТ) «вбудовується» у довготривалі обмеження, коли самооцінку травми аналізують у зв'язку із загальним станом здоров'я та хронічними мультисимптомними станами. У вибірці 1548 ветеранів війни в Перській затоці (1990-1991) приблизно 12,2% мали в анамнезі ЧМТ, і цей показник слугує епідеміологічною «базою» для інтерпретації порушень здоров'я та результатів якості життя в когорті, де вибухова експозиція й нейротравма можуть поєднуватися з тривалими соматичними скаргами [199].

Коли розглядають віддалені наслідки ЧМТ після військової служби, предиктором дальніх фізичних і психічних результатів є не лише сам факт травми, а й її тяжкість. У ветеранів post-9/11 ретроспективний когортний підхід із прямим порівнянням довготривалих фізичних і психічних наслідків між рівнями тяжкості ЧМТ задає логіку стратифікації, релевантну й для вибухової травми, де «легкі» та «тяжкі» нейротравматичні компоненти можуть формувати різні профілі HRQoL навіть за подібної периферичної травми [165].

Для дисертаційного викладу особливо значущою є спроба «прив'язати» якість життя до об'єктивної нейровізуалізаційної оцінки тяжкості ЧМТ. У дослідженні 314 пацієнтів із ЧМТ сумарний показник за Гельсінською КТ-шкалою статистично значущо передбачав QoL: вищі (гірші) значення асоціювалися з нижчим QoL ( $r=0,536$ ;  $p=0,027$ ), а загальна сума КТ-балів прогнозувала QoL ще виразніше ( $r=0,565$ ;  $p=0,001$ ); модель пояснювала 22% варіабельності результату ( $R^2=0,22$ ), тобто кількісно показано, що частина «провалу» HRQoL має нейротравматичне підґрунтя, однак інша частка лежить поза межами суто КТ-ознак і потребує врахування болю, психічного стану та соціальних чинників [164].

Комбіновані сенсорні дефіцити, особливо зорові порушення, також необхідно враховувати при вибухових ураженнях, оскільки вони можуть істотно погіршувати повсякденне функціонування навіть без домінування ушкодження кінцівки. Із 78 постраждалих із бойовою очною травмою 46% мали супутню ЧМТ, і поєднання «очна травма + ЧМТ» асоціювалося з гіршою якістю життя: у групі з ЧМТ середній VFQ-25 становив  $71\pm 23$  проти  $82\pm 17$  без ЧМТ ( $p=0,03$ ), а загальна оцінка EQ-5D –  $53\pm 26$  проти  $69\pm 23$  ( $p=0,01$ ), що свідчить: нейротравматичний компонент погіршував і зоро-специфічний, і загальний профіль HRQoL [155].

Для військових спеціальностей із повторними низькорівневими вибуховими експозиціями принципово, що навіть за відсутності «класичної» тяжкої травми може формуватися сукупність постконтузійних і психічних симптомів, яка визначає якість життя як інтегральний результат. У дослідженнях такого типу групи порівнюють за патернами постконтузійних наслідків і показниками психічного здоров'я саме на тлі повторної експозиції, що є методологічно важливим для вибухової травми, оскільки події впливають на HRQoL не лише через кінцівку, а й через мозок і психіку [182].

За тривалої професійної експозиції до повторних низькорівневих вибухів фокус зміщується на нейропсихологічні та нейрокогнітивні ефекти як «тихий» внесок у зниження якості життя. Дослідження такого формату розглядають вибух «у контексті» – як тривалий чинник ризику для нейрофункціонування та

самопочуття, що узгоджується з моделлю HRQoL після вибухових ушкоджень із легким ЧМТ, коли суб'єктивні скарги можуть зберігатися, а когнітивні порушення – тривати навіть на тлі певного соматичного відновлення [183].

Для докторської дисертації, присвяченої вибуховій травмі, важливо отримати початковий клінічний «знімок» поранень нижніх кінцівок у сучасних бойових умовах, оскільки склад рани (м'які тканини/кістка/поєднані ураження) формує функціональний прогноз і майбутню якість життя. Характеристика клінічних особливостей ушкоджень нижньої кінцівки в умовах сучасних бойових операцій дозволяє надалі порівнювати траєкторії HRQoL залежно від типу поранення та рівня функціонального дефіциту [67].

В українському контексті цінними є роботи, де параметри фізичного здоров'я розглядають як індикатори якості життя учасників бойових дій, оскільки вони допомагають «приземлити» HRQoL до вимірюваних фізичних характеристик (потужність, сила, толерантність до навантаження) і описати фізичний компонент якості життя в реальній популяції ветеранів/учасників бойових дій України [20].

Травматичні ушкодження периферичних нервів верхньої кінцівки формують окрему модель зниження якості життя, коли втрачаються тонка моторика, сила та чутливість, тобто «якість життя через руку». Оцінювання якості життя в осіб із травматичним ушкодженням периферичних нервів верхньої кінцівки показує, що навіть без ампутації хронічний неврологічний дефіцит може впливати на самообслуговування та професійну функцію, формуючи специфічний профіль HRQoL [21].

Нарешті, вибухові ураження мають критично важливий педіатричний вимір: діти, які вижили після вибухів мін та вибухонебезпечних залишків війни (ERW), становлять популяцію з потенційно довготривалим зниженням якості життя через травму, інвалідизацію та соціальні обмеження. Дослідження якості життя серед дітей уцілілих після мін/вибухонебезпечних залишків війни, дають необхідне підґрунтя для інтерпретації HRQoL не лише як «медичного» результату

лікування, а й як індикатора майбутніх освітніх, соціальних і психологічних наслідків упродовж розвитку [58].

У підсумку варто зазначити, що одночасне застосування загальних і кінцівково-специфічних опитувальників дає більш повне уявлення про відновлення після травм, поєднуючи суб'єктивну якість життя з конкретною оцінкою функції нижньої кінцівки. Після тяжких ушкоджень довготривала якість життя визначається не стільки «анатомією» травми, скільки темпом повернення до соціальних ролей, праці та звичного способу життя. Травми нижньої кінцівки мають тенденцію до більш тривалого й «повільного» відновлення, що проявляється стійкими обмеженнями мобільності та працездатності навіть на віддалених етапах. За формування інвалідизації вирішальними стають поєднані фізичні, психологічні та соціально-організаційні бар'єри, тому ефективні програми мають охоплювати не лише лікування і реабілітацію, а й підтримку реінтеграції та психічного благополуччя.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

#### 2.1 Дизайн дослідження

У ході дослідження було проаналізовано 149 стаціонарних пацієнтів клінічного високоспеціалізованого центру серцево-судинної та рентгеноваскулярної хірургії, високоспеціалізованого центру ортопедії, ендопротезування та реконструктивної травматології, клінічного центру медичної реабілітації та фізіотерапії Вінницької обласної клінічної лікарні ім. М.І. Пирогова за період 2022-2024 роки.

#### **Критерії включення у дослідження:**

- пацієнти віком 18 років і старше;
- пацієнти з мінно-вибуховим пошкодження стегна без порушення цілісності судинно-нервового пучка та кістки;
- пацієнти з мінно-вибуховим пошкодження стегна з пошкодженням судинно-нервового пучка;
- пацієнти з мінно-вибуховим пошкодження стегна з пошкодженням судинно-нервового пучка та переломом стегнової кістки;
- пацієнти з мінно-вибуховим пошкодження стегна з переломом стегнової кістки.

#### **Критерії виключення з дослідження:**

- пацієнти віком до 18 років;
- пацієнти із масивною комбінованою травмою, яка потребувала мультидисциплінарного підходу, та не лікована на попередніх етапах;
- пацієнти із масивною поєднаною травмою, яка потребувала мультидисциплінарного підходу, та не лікована на попередніх етапах;
- пацієнти після травматичної ампутації нижньої кінцівки;
- пацієнти, яким внаслідок гострої ішемії нижньої кінцівки та посттурнікетного синдрому виконано ампутацію нижньої кінцівки.

Комітетом з біоетики Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова (протокол № 10 від 10.10.2024 та протокол № 4 від 18.03.2026) встановлено, що проведені дослідження не суперечать основним біоетичним нормам Гельсінської декларації, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1977), відповідним положенням ВООЗ та законам України.

## 2.2. Оцінювання якості життя

Для комплексної оцінки функціонального стану та якості життя пацієнтів після мінно-вибухової травми стегна було застосовано стандартизовані опитувальники: LEFS (Lower Extremity Functional Scale), RAND 36-Item Health Survey 1.0 (MOS-SF-36) та індекс Бартела. Збір даних здійснювався за єдиною уніфікованою методикою шляхом індивідуального анкетування пацієнтів у визначені часові проміжки: на момент госпіталізації (0 місяців), через 1 місяць, 3 місяці, 6 місяців та через 12 місяців від початку лікування (окрім індексу Бартела).

Шкала LEFS використовувалась для оцінки функціонального стану нижніх кінцівок. Анкета включає 20 пунктів, що стосуються повсякденних фізичних дій (ходьба, підйом по сходах, стрибки, виконання побутових і соціальних завдань тощо), кожен з яких оцінюється за 5-бальною шкалою. Максимальний бал становить 80, що свідчить про повну відсутність функціональних обмежень.

SF-36 (RAND 36-Item Health Survey 1.0) використовувався для багатовимірної оцінки якості життя. Опитувальник включає 36 питань, згрупованих у 8 шкал: фізичне функціонування (Physical Functioning), рольове функціонування через фізичний стан (Role Physical), біль (Bodily Pain), загальне здоров'я (General Health), життєва активність (Vitality), соціальне функціонування (Social Functioning), емоційне функціонування (Role Emotional), психічне здоров'я (Mental Health). Крім того, розраховувалися дві інтегральні складові – фізичне та психічне здоров'я. Значення кожної шкали нормалізовано у межах від 0 до 100, де вищий бал свідчить про кращий стан здоров'я.

Індекс Бартела дозволяв об'єктивізувати ступінь незалежності пацієнтів у виконанні базових повсякденних дій (самообслуговування, пересування, контроль сечовипускання і дефекації, харчування, особиста гігієна тощо). Оцінка проводилася за 10 параметрами, з максимально можливим балом 100. Вищі значення відповідали більш високому рівню функціональної самостійності.

Анкетування проводилося під наглядом дослідника у формі інтерв'ю або шляхом самостійного заповнення пацієнтом, залежно від його фізичного та психоемоційного стану. Усі шкали проходили первинну стандартизацію і переклад українською мовою.

### 2.3. Клінічне обстеження

Пацієнт поступав до відділення по маршруту евакуації із східної частини після поранення. На попередніх етапах медичної евакуації надавалася невідкладна допомога та стабілізація стану пацієнта, після чого вирішується питання його подальшого транспортування. Після поступлення пацієнта до ВОКЛ на приймальне відділення відбувалося розподілення згідно пошкоджень та тяжкості загального стану по відділенням лікарні. Під час поступлення виконувалося фізикальне обстеження пацієнта та збір скарг, анамнез про вид та характер травми, дату отримання поранення тощо. У відділенні виконувалися інструментально-лабораторні діагностичні заходи, які включали у себе проведення ультразвукового дуплексного сканування артерій та вен нижніх кінцівок, за потреби виконувалося також рентгенографія стегна у двох проекціях, рентгенографія органів грудної клітки, електрокардіограма. Також за потреби проводилася периферична артеріографія. Забір крові на лабораторні показники, а саме: загальний аналіз крові з формулою, цукор крові, креатинін, сечовина, загальний білірубін із фракціями, коагулограма, електроліти крові (K, Na, Cl, Ca<sup>2+</sup>). За потреби виконували: АЛТ, АСТ, прокальцитонін. Виконання загального аналізу сечі. За потреби в динаміці виконання загального аналізу крові з

формулою та виконання ультразвукового дослідження вен та артерій обох нижніх кінцівок. Із рани проводився забір матеріалу для бактеріального дослідження.

З лікувальною метою хворий отримував консервативну терапію та проводили оперативні методи лікування. Призначалася антикоагулянтна терапія, антибіотикотерпія та протизапальна терапія. Антибіотикотерпія призначалася емпірично та заміна після отримання результатів бактеріального посіву та продовжувалась до моменту зменшення запального процесу. Під час оперативного втручання виконували дебридмент та терапія ран негативним тиском. В залежності від площі рани, глибини та ступеня забрудненості терапія негативним тиском може проводитись в динаміці від 2-х до 5-ти разів, з послідовним ушивання рани, після чого рана ведеться консервативно на пов'язках з розчинами антисептиків. Пацієнтів консультує за потреби невролог, травматолог, інфекціоніст. Призначалася рання реабілітація лікарями фізичної та реабілітаційної медицини для дрібних суглобів для профілактики контрактури. Як правило це вправи на активне згинання та розгинання у гомілково-ступневому суглобі, при можливості у колінному. Якщо активні рухи ослаблені, то виконується пасивне згинання та розгинання до виникнення больових відчуттів, після чого припиняється. Такі вправи виконуються до 2-3 разів на день. Після загоєння рани пацієнт наступним етапом медичної евакуації відправлявся на реабілітацію для відновлення повсякденного функціонування, де встановлюються цілі за SMART або на лікування у лікарні вторинного рівня для подальшого догляду ран, проте втрачається час для проведення реабілітації по відновленні повсякденного функціонування.

#### 2.4. Статистичні методи дослідження

Статистична обробка отриманих даних здійснювалася за допомогою комп'ютерних програм Office Excel 2007 та RStudio 2024.04.1 Build 748, а саме пакети бібліотеки psych, stats, car, ggpubr, rstatix, Hmisc, corrplot, MASS, ggplot2, cowplot, patchwork, broom, flextable, gt. Зокрема, для побудови рисунків

використано бібліотеки RStudio readxl, ggplot2 та dplyr, а для побудови LMM моделей використано пакети бібліотеки lme4, lmerTest, sjPlot, emmeans, performance.

У дослідженні було здійснено оцінку розподілу кожного кількісного показника шляхом побудови варіаційних рядів, з подальшим розрахунком середніх значень, стандартного відхилення та стандартної похибки. Для перевірки гіпотези про наявність статистично значущих відмінностей між незалежними вибірками використовували t-критерій Стьюдента у випадках, коли розподіл наближався до нормального, і U-критерій Мана-Уїтні у випадках відхилення від нормальності або неоднорідності дисперсій.

Для дослідження міжгрупових відмінностей серед якісних показників, зокрема на рівні початкових значень, використовували прямі порівняння із застосуванням рівня значущості за формальними критеріями.

Лінійні змішані моделі ефектів (Linear Mixed-Effects Models, LMM) застосовували для побудови динамічних моделей показників якості життя за SF-36 та функціонального стану за LEFS у пацієнтів із мінно-вибуховою травмою стегна. Для кожного типу результативної змінної (LEFS та окремого домену SF-36) оцінювали моделі з фіксованими ефектами, де група вводилась як фактор (категоріальна змінна з референтною категорією «група 1»), час спостереження задавався як  $\log(1+t)$ , де  $t$  – місяці (0, 1, 3, 6, 12), а також включався член взаємодії «час×група» для оцінки, чи відрізняються темпи змін у часі між групами. Для кращої клінічної інтерпретованості розглядали два варіанти моделі: follow-up LMM (із включенням базових значень як додаткової коваріати) та прогностичні LMM без включення базового вимірювання, у яких траєкторії описувалися поєднанням «група + час».

Випадкові ефекти задавали на рівні пацієнта: випадковий інтерцепт, що відображає відмінності між пацієнтами за базовим рівнем показника після врахування фіксованих ефектів, а також випадковий нахил за часом, який відображає відмінності між пацієнтами за темпом змін у часі. Отже, повна модель передбачала наявність як популяційних закономірностей (фіксованих ефектів),

так і міжіндивідуальної неоднорідності траєкторій. Оцінювання параметрів здійснювали для коефіцієнтів ( $\beta$ ) фіксованих ефектів; обчислювали стандартні похибки (SE), 95% довірчі інтервали та перевіряли гіпотезу про відмінність  $\beta$  від нуля за допомогою z-статистики з відповідним p-значенням. Випадкові ефекти характеризували дисперсією випадкового інтерцепту  $\text{Var}(u_0)$ , дисперсією випадкового нахилу  $\text{Var}(u_1)$  та коваріацією  $\text{Cov}(u_0, u_1)$ . Рівень  $p < 0,05$  вважали статистично значущим.

### РОЗДІЛ 3

## КЛІНІКО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦІЄНТІВ ІЗ МІННО-ВИБУХОВОЮ ТРАВМОЮ СТЕГНА

### 3.1. Аналіз анамнестичних показників пацієнтів

Проведений аналіз 149 історій хвороб стаціонарних пацієнтів клінічного високоспеціалізованого центру серцево-судинної та рентгенодоваскулярної хірургії, високоспеціалізованого центру ортопедії, ендопротезування та реконструктивної травматології, клінічного центру медичної реабілітації та фізіотерапії Вінницької обласної клінічної лікарні ім. М.І. Пирогова за період 2022-2024 роки, які мали мінно-вибухову травму стегна.

З них 117 не проходили реабілітаційні заходи, та 32 проходили реабілітаційні заходи.

Відповідно до виду травми отримано розподіл по кількості пацієнтів, що не проходили реабілітацію, наведений в таблиці 3.1.

*Таблиця 3.1*

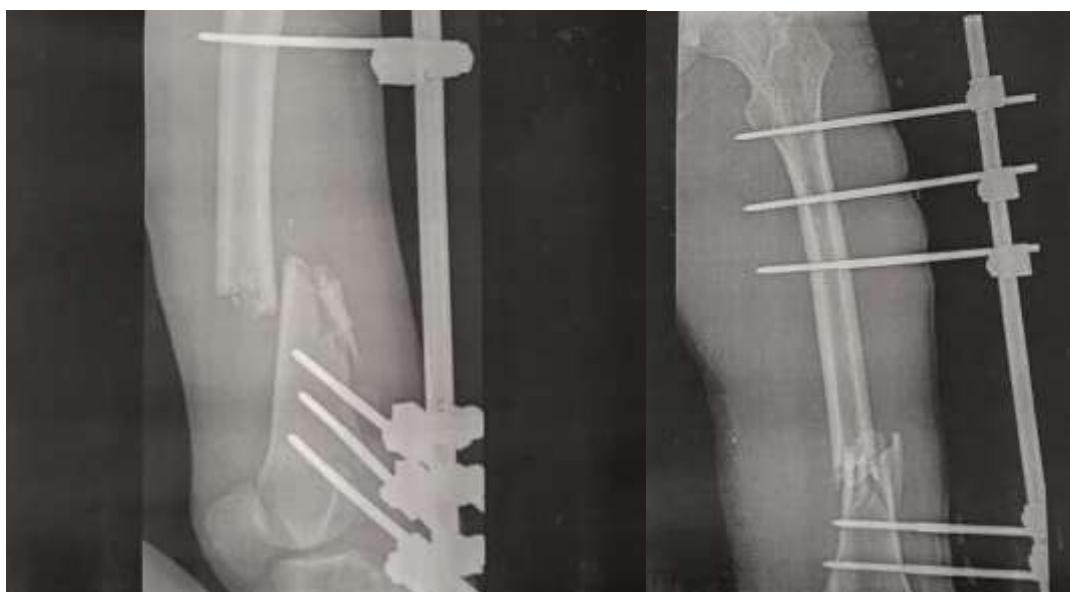
#### Розподіл пацієнтів, що не проходили реабілітацію за видом травми

Вид травми	Кількість пацієнтів (n)	% від загальної кількості
Ураження м'яких тканин	28	23,93%
Ураженням магістральних судин	33	28,21%
Перелом стегнової кістки з ураженням магістральних судин	15	12,82%
Перелом стегнової кістки без ураження магістральних судин	41	35,04%

### 3.2. Клінічна характеристика пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна

*Клінічний приклад 1 (перелом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, без проходження реабілітації)*

Пацієнт, О. 19 років, 08.08.2002 року народження. Поступив у КВЦ ССРХ 23.03.2022 року з діагнозом: МВТ (08.03.2022). Вогнепальне осколкове сліпе поранення правої нижньої кінцівки з пошкодження судинно-нервового пучка та вогнепальним уламковим переломом стегнової кістки. СПО (08.03.25) – АЗФ лівого стегна, судинний анастомоз стегнової артерії «кінець в кінець». СПО (16.03.2022), дренажування гематоми лівого стегна. На момент поступлення скарги на біль та рани лівої ноги. Зі слів хворого та отриманої документації поранення отримав 08.03.2022 року внаслідок ворожого обстрілу. Перша допомога була на місці поранення, евакуйований до ВМГ 66 де було виконано АЗФ лівої стегнової кістки, формування судинного анастомозу «кінець в кінець» стегнової артерії. Звідти евакуйовано до Обласної клінічної лікарні м. Дніпро де знаходився на лікуванні з 09.03.22 по 22.03.22. Звідки евакуйовано до ВОКЛ ім. М.І. Пирогова та госпіталізовано до КВЦ ССРХ, знаходився з 23.03.2022р. по 27.04.2022р. У центрі судинної хірургії виконано інструментально-лабораторне обстеження.



**Рис. 3.1.** Рентгенографія лівого стегна у 2-х проекціях: багатоуламковий перелом н/3 стегнової кістки, кірковий шар не дотикається, стан після МОС АЗФ.

Лабораторні показники: загальний білірубін із фракціями – 8,6 ммоль/л;

Сечовина – 5,7 ммоль/л, Креатинін – 89 мкмоль/л, цукор крові – 4,0 ммоль/л;

Коагулограма: фібриноген – 3,8 г/л, протромбінований час – 14 сек, протромбіновий індекс – 78%, активований частковий тромбoplastиновий час – 34 сек;

ЗАК: Гемоглобін – 116 г/л, еритроцити – 3,0 Т/л, лейкоцити – 4,8 Т/л: п/я – 7%, с/я-70, лімфоцити – 19%, моноцити – 4%, кольоровий показник – 0,91, тромбоцити – 240 Т/л, швидкість осідання еритроцитів - 28 мм/год;

УЗД артерій лівої нижньої кінцівки – кровоплин по артерії лівої н/к магістрального типу.

УЗД вен лівої нижньої кінцівки – ТГВ в гомілково-підколінно-стегновому сегменті.

Виконані оперативні втручання: повторна хірургічна обробка рани, дебридмент, корекція АЗФ та інтрамедулярний остеометалосинтез лівої стегнової кістки. Під час лікування виконувалась самореабілітація у вигляді пасивного згинання та розгинання гомілково-ступневого суглоба, режим: ліжковий.

*Клінічний приклад 2 (перелом стегнової кістки без ураження магістральних судин, без проходження реабілітації)*

Пацієнт, А., 39 років, 09.02.1983 року народження. Поступив у високоспеціалізований центр ортопедії, ендопротезування та реконструктивної травматології 08.04.2022 року з діагнозом: МВТ (14.03.22). Відкритий перелом нижньої третини правого стегна зі зміщенням фрагментів. Забійна рана внутрішньої поверхні нижньої третини правого стегна. Зі слів хворого та отриманої документації отримав поранення 14.03.2022 року під час виконання службових обов'язків. З 14.03.2022 року по 16.03.2022 знаходився на лікуванні у

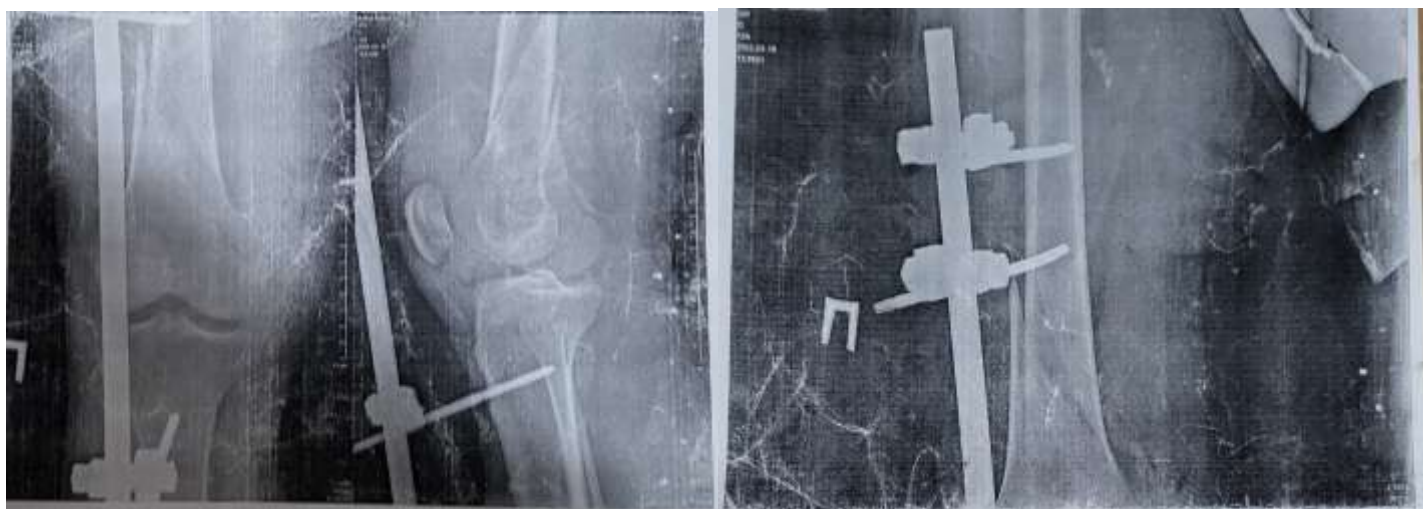
госпіталі м. Маріуполь, де виконано обробку рани та накладено лонгету. З 17.03.2022 по 01.04.2022 знаходився на лікуванні у м. Запоріжжя, де виконано хірургічна обробка ран, АЗФ на праве стегно-гомілка. Звідки евакуйовано до ВОКЛ ім. М. І. Пирогова, госпіталізовано у високоспеціалізований центр ортопедії, ендопротезування та реконструктивної травматології, знаходився на лікуванні з 01.04.2022 по 06.01.2022. У високоспеціалізований центр ортопедії, ендопротезування та реконструктивної травматології виконано інструментально-лабораторне обстеження.

ЗАК – Гемоглобін – 121 г/л; еритроцити – 3,93 Т/л; лейкоцити – 6,8 Т/л;

Цукор крові – 3,4 ммоль/л;

Загальний білірубін – 13,7 ммоль/л;

Виконана рентгенографія правого стегна у 2-х проекціях.



**Рис. 3.2.** Закритий косий перелом н/3 стегнової кістки правого стегна, стан після закритої репозиції, МОС АЗФ.

Проведено оперативне втручання: демонтаж АЗФ, відкрита репозиція, остеометалосинтез пластиною

Отримав медикаментозну терапію: цефазолін, парацетамол, омепразол, деклофенак. Під час лікування виконувалась самореабілітація у вигляді пасивного згинання та розгинання гомілково-ступневого суглоба, режим: ліжковий.

*Клінічний приклад 3 (ураження магістральних судин, без проходження реабілітації)*

Пацієнт, С., 31 рік, 19.05.1991 року народження. Поступив у КВЦ ССРХ 21.10.2022 року з діагнозом: МВТ (16.10.2022). Вогнепальне осколкове наскрізне поранення середньої третини правого стегна з пошкодженням поверхневої стегнової артерії та вени. СПО (16.10.2022) – ПХО ран, аутовенозне протезування поверхневої стегнової артерії та вени, фасціотомія гомілки.

Зі слів хворого та отриманої документації отримав поранення 16.10.2022 року під час бойових дій. Евакуйовано до Нововоронцовської ВМГ, де виконано оперативне втручання – ПХО ран, аутовенозне протезування поверхневої стегнової артерії та вени, фасціотомія гомілки. Звідки 16.10.2022 року доставлено до КНП «Криворізька МКЛ №2 КМР», де знаходився на лікуванні з 16.10.22 по 20.10.22. Звідки евакуйовано до ВОКЛ ім. М.І. Пирогова, госпіталізовано до КВЦ ССРХ, лікувався з 21.10.22 по 11.11.22. У центрі судинної хірургії виконано інструментально-лабораторне обстеження.

ЗАК: Еритроцити – 2,96 Т/л; Гемоглобін – 96 г/л; Лейкоцити – 11,8 Т/л; Еозинофіли – 4%, п/я – 8%, с/я – 68%, лімфоцити – 19%, моноцити – 1%; Тромбоцити – 370 Т/л;

Коагулограма: фібриноген – 3,8 г/л, протромбіновий індекс – 77%;

Цукор крові – 6,4 ммоль/л;

Загальний білірубін – 6,8 ммоль/л;

Креатинін – 77 мкмоль/л; сечовина – 8,0 ммоль/л;

УЗД артерій правої нижньої кінцівки – кровоплин по передній великогомілкової артерії магістрально-змінений, по іншим артеріях магістральний;

УЗД вен правої нижньої кінцівки (24.10.2022) – тромбовані підколінна та поверхнева стегнова вени;

УЗД вен правої нижньої кінцівки (08.11.2022) – підколінна вена – майже повна реканалізація, поверхнева стегнова вена – у верхній третині та середній третині прохідна, у нижній третині тромбована з ознаками початкової реканалізації, без ознак флотації.

Пацієнту виконувались повторні хірургічні обробки ран правого стегна, перев'язки з розчинами антисептика на рани правого стегна.

Отримував: цефазолін, еноксипарин у лікувальній дозі, диклофенак, омепразол.

Під час лікування виконувалась самореабілітація у вигляді пасивного та активного згинання та розгинання гомілково-ступневого суглоба, режим: ліжковий.

*Клінічний приклад 4 (ураження магістральних судин, без проходження реабілітації)*

Пацієнт, С., 40 років, 18.08.1982 року народження. Поступив у КВЦ ССРХ 22.05.2023 року з діагнозом: МВТ (18.05.2023). Вогнепальне осколкове наскрізне поранення середньої третини правого стегна з пошкодженням стегнової артерії та вени. СПО (18.05.23): ревізія судинного пучка правого стегна, перев'язка стегнової вени, алопротезування стегнової артерії тимчасовим шунтом. СПО (18.05.23) тромбектомія зі стегнової артерії справа, аутовенозне протезування стегнової артерії справа, фасціотомія латеральної поверхні правого стегна та фасціотомія гомілки.

Зі слів хворого та отриманої документації поранення отримав 18.05.23 в результаті бойових дій. Перша допомога надана у ВМГ 66, звідки евакуйовано до польового хірургічного госпіталю Слов'янськ. З 18.05.23 по 21.05.23 лікувався у КНП «ДОКЛ ім. Мечнікова» м. Дніпро, оперований на етапах медичної евакуації. З 22.05.23 по 25.07.23 лікувався у КВЦ ССРХ, ВОКЛ ім. М.І. Пирогова.

Виконано лабораторно-інструментальне обстеження:

ЗАК: Еритроцити – 4,09 Т/л; Гемоглобін – 118 г/л; Лейкоцити – 11,7 Т/л; Тромбоцити – 160 Т/л, швидкість осідання еритроцитів – 54 мм/год;

Група крові – А(II) Rh(+);

Креатинін – 75,9 ммоль/л, сечовина – 3,6 ммоль/л;

Загальний білірубін – 11,1 ммоль/л;

Цукор крові – 5,8 ммоль/л;

Протромбіновий індекс – 80%;

УЗД артерій правої нижньої кінцівки (24.07.23) – по підколінній та гомілкових артеріях магістрально-змінений тип кровотоку.

УЗД вен правої нижньої кінцівки (24.07.23) – підколінна та гомілкові вени прохідні.

Виконанні оперативні втручання:

22.05.23 – екстраанатомічне стегново-підколінне шунтування правої нижньої кінцівки. Монтаж VAC системи.

23.05.23 – тромбектомія із підколінної артерії справа.

Повторна хірургічна обробка рани із заміною VAC системи – 28.05.23; 02.06.23; 06.06.23; 12.06.23.

20.06.23 – ПХО рани, демонтаж VAC, пластика дефекту вільним клапотом.

Отримував: метранідазол, омепразол, парацетамол, еноксипарин, диклофенак.

Під час лікування виконувалась самореабілітація у вигляді пасивного та активного згинання та розгинання гомілково-ступневого суглоба та колінного суглоба, режим: ліжковий.

*Клінічний приклад 5 (ураження м'яких тканин, без проходження реабілітації)*

Пацієнт, Р., 36 років, 01.02.1988 року народження. Поступив у КВЦ ССРХ 14.02.2024 року із діагнозом: Вибухове поранення (21.01.24). ВОСП м'яких тканин лівого стегна з масивним дефектом тканин. СПО (21.01.24) – хірургічна обробка ран.

Зі слів хворого та отриманої документації поранення отримав 21.01.24 під час бойових дій. Лікування на етапах медичної евакуації. З 26.01.24 по 14.02.24 лікувався у КНП «Кременчуцька перша міська лікарня». 14.02.24 евакуйовано до ВОКЛ ім. М.І. Пирогова, госпіталізовано до КВЦ ССРХ, лікувався з 14.02.24 по 26.02.24.

Проводилось лабораторне обстеження:

ЗАК: Еритроцити – 4,6 Т/л; Гемоглобін – 149 г/л; Тромбоцити – 260 Т/л; Лейкоцити – 7,2 Т/л: Еозинофіли – 3%, п/я – 1%, с/я – 66%, Лімфоцити – 19%, Моноцити – 11%; швидкість осідання еритроцитів – 5 мм/год;

Коагулограма: фібриноген – 3,5 г/л, протромбіновий час – 13 сек, протромбіновий індекс – 87%;

Загальний білірубін – 8,6 ммоль/л;

Цукор крові – 4,4 ммоль/л;

Креатинін – 93,7 мкмоль/л, сечовина – 6,7 ммоль/л;

Група крові – В(III) Rh(+);

Виконано оперативне втручання:

18.02.24 – повторна хірургічна обробка рани лівого стегна у в/3, ушиття рани.

Виконувались перев'язки рани з розчином антисептика.

Отримував: цефазолін, омепразол, фондапаринукс, парацетамол, диклофенак.

Під час лікування виконувалась самореабілітація у вигляді дозованої ходьби, вправи на покращення функціонування колінного суглоба, режим: коридорний.

*Клінічний приклад 6 (ураження м'яких тканин, без проходження реабілітації)*

Пацієнт, С., 54 років, 14.04.1969 року народження. Поступив у відділення травматології 07.03.2023 року із діагнозом: МВТ (03.03.23). ВОСП правого стегна з пошкодженням м'яких тканин та наявністю стороннього тіла. ВОСП лівого стегна. Перша медична допомогу на полі бою. Евакуйований до МКЛ № 6 м. Дніпра, звідки евакуйовано до ВОКЛ ім. М.І. Пирогова, госпіталізовано до травматологічного відділення, лікувався з 07.03.23 по 01.04.23. За час перебування у відділенні виконано лабораторно-інструментальне обстеження:

Рентгенографія правої н/к – наявні сторонні тіла.

ЗАК: Еритроцити – 3,9 Т/л; Гемоглобін – 125 г/л; Лейкоцити – 11,0 Т/л: п/я – 7%, с/я – 74%, лімфоцити – 17%, моноцити – 2%;

Група крові АВ(IV) Rh(+);

Загальний аналіз сечі: колір: солом'яно-жовтий, прозорість – повна, ПТ – 1018, реакція – кисла, білок – 0,066 г/л, епітелій плоский – 3-6 в п/з, лейкоцити – 2-4 в п/з, Слиз +++;

Виконано оперативне лікування: Повторна хірургічна обробка ран та накладання VAC системи на рани правого стегна – 07.03.23, 10.03.23, 15.03.23.

20.03.23 – повторна хірургічна обробка рани, демонтаж VAC системи, аутодермопластика рани правого стегна.

Отримував: метранідазол, парацетамол, левофлоксацин, диклофенак, новопарин.

Під час лікування виконувалась самореабілітація у вигляді активного розгинання та згинання гомілково-ступневого та колінного суглобів, вправи на покращення функціонування колінного суглоба, режим: палатний.

*Клінічний приклад 7 (перелом стегнової кістки без ураження магістральних судин, з проходженням реабілітації)*

Пацієнт, А., 30 років, 15.11.1992 року народження. Поступив у відділення травматології 26.05.2023 року із діагнозом: МВТ (18.05.23). ВОСП правого стегна з відкритим вогнепальним переломом шийки стегнової кістки. Перша медична допомогу на полі бою. Евакуйований до госпіталія Часів Яр А 4010, звідки евакуйовано до Обласної клінічної лікарні м. Дніпро, звідки евакуйовано до ВОКЛ ім. М.І. Пирогова, госпіталізовано до травматологічного центру ВОКЛ, лікувався з 26.05.23 по 24.07.23, потім переведений до відділення реабілітації де знаходився з 24.07.23 по 17.08.23. За час перебування у відділенні виконано лабораторно-інструментальне обстеження:

Рентгенографія правої нижньої кінцівки – латеральний перелом шийки правої стегнової кістки.

ЗАК: Еритроцити – 3,8 Т/л; Гемоглобін – 116 г/л; Лейкоцити – 7,3 Т/л;

швидкість осідання еритроцитів – 25 мм/год;

Група крові A(II) Rh(+);

Загальний аналіз сечі: колір: солом'яно-жовтий, прозорість – повна, ПТ – 1020, реакція – кисла, білок – 0,033 г/л, епітелій плоский – 1-2 в п/з, лейкоцити – 0-1 в п/з;

Виконано оперативне лікування: Повторна хірургічна обробка ран та накладання VAC системи на рани правого стегна – 26.05.23, 31.05.23, 06.06.23, 29.06.23.

12.07.23 – закрита репозиція, блокуючий інтрамедулярний остеосинтез правої стегнової кістки стержнем.

Отримував: метранідазол, парацетамол, цефтріаксон, диклофенак, еноксіпарин.

Під час лікування пацієнту розроблено індивідуальний реабілітаційний план загальною метою якого було повернення в звичайний ритм життя. Виконувались функціональні тренування, силові тренування та тренування на розтягнення ціллю яких було зміцнення м'язів та збільшення рухів у суглобах, відновлення нормальної ходи. Оцінку якості проводили по визначенню індексу Бартела в момент поступлення у реабілітаційне відділення, на 7 добу, 14 добу та 21 добу, що становив: 50 балів, 50 балів, 55 балів, 60 балів відповідно.

#### *Клінічний приклад 8 (ураження м'яких тканин, з проходженням реабілітації)*

Пацієнт, А., 40 років, 10.08.1982 року народження. Поступив у цент термічної травми та пластичної хірургії 17.05.2023 року із діагнозом: МВТ (16.08.22), в'ялогранулююча рана верхньої третини зовнішньої поверхні правого стегна. Отримав поранення 16.08.2022 року лікування приводилось на етапах медичної евакуації, на яких виконувались повторні хірургічні обробки рани.

Поступив у ВОКЛ ім. М.І. Пирогова, госпіталізовано до центру термічної травми та пластичної хірургії, лікувався з 17.05.23 по 06.06.23, потім переведений

до відділення реабілітації де знаходився з 06.06.23 по 27.06.23. За час перебування у відділенні виконано лабораторно-інструментальне обстеження:

Рентгенографія правої нижньої кінцівки – латеральний перелом шийки правої стегнової кістки.

ЗАК: Еритроцити – 3,8 Т/л; Гемоглобін – 123 г/л; Лейкоцити – 5,6 Т/л: еозинофіли – 5%, п/я – 4%, с/я – 42%, лімфоцити – 47%, моноцити – 2%; швидкість осідання еритроцитів – 11 мм/год;

Група крові А(II) Rh(+);

Згальний аналіз сечі: колір: солом'яно-жовтий, прозорість – повна, ПТ – 1015, реакція – кисла, білок – негативний, епітелій плоский – 3-4 в п/з, Лейкоцити – 4-7 в п/з;

Коагулограма: ПТІ – 96%, Фібриноген – 2,7 г/л, активований частковий тромбoplastиновий час – 32,9 сек;

Цукор крові – 5,3 ммоль/л;

Сечовина – 6,6 ммоль/л, Кратинін – 53 мкмоль/л;

Загальний білірубін – 12,3 ммоль/л;

Виконано оперативне лікування:

18.05.23 – резекція грануляцій, пластика рани місцевими тканинами;

01.06.23 – пластика рани місцевими тканинами;

06.06.23 – некректомія, пластика рани місцевими тканинами;

22.06.23 – резекція грануляції, аутодермопластика;

Отримував: пантопразол, парацетамол, еноксипарин, цефтріаксон.

Під час лікування пацієнту розроблено індивідуальний реабілітаційний план цілі за Smart якого були: збільшити фізичну витривалість, зменшити больовий синдром, підвищити силу м'язів. Оцінка цілей відбувалась по контролю індексу Бартела, на момент виписки відправлений в частину для визначення придатності до військової служби.

*Клінічний приклад 9 (перелом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, з проходженням реабілітації)*

Пацієнт, Н., 33 років, 08.03.1990 року народження. Поступив у відділення судинної хірургії 18.08.2023 року із діагнозом: Вибухове поранення (29.07.23). Вогнепальне осколкове наскрізне поранення середньої третини правого стегна, верхньої третини лівого стегна з вогнепальним переломом стегнової кістки та пошкодженням стегнової артерії та вени, дефектом м'яких тканин. СПО (29.07.23) ревізія судин лівого стегна, лігування стегнової вени, видалення кісткових уламків, анастомоз поверхневої стегнової артерії кінець в кінець, фасціотомія гомілки, МОС АЗФ лівого стегна. СПО: 30.07.23 та 31.07.23 ревізія судинно-нерового пучка дебридмент ран, монтаж VAC системи. 05.08.23 – демонтаж VAC системи, ушиття рани лівого стегна. 07.08.23 – зупинка кровотечі лівого стегна, аутовенозне протезування поверхневої стегнової артерії зліва. 11.08.23 – ревізія рани верхньої третини лівого стегна, лігування поверхневої стегнової артерії зліва. 15.08.23 – санація ран лівого стегна та гомілки.

Зі слів хворого та згідно наданої документація отримав поранення 29.07.2023 року лікування проводилось на етапах медичної евакуації, на яких виконувались оперативні втручання. З 30.07.23 по 17.08.23 лікування у Обласній клінічній лікарні м. Дніпро, звідки евакуйовано до ВОКЛ ім. М.І. Пирогова, госпіталізовано до відділення судинної хірургії, лікувався з 18.08.23 по 01.11.23, потім переведений до відділення травматології з 01.11.23 по 05.12.23, потім переведений до відділення реабілітації де знаходився з 05.12.23 по 22.06.23. За час перебування у відділенні виконано лабораторно-інструментальне обстеження:

ЗАК: Еритроцити – 3,6 Т/л; Гемоглобін – 102 г/л; Лейкоцити – 11,3 Т/л, Тромбоцити – 575 Т/л; швидкість осідання еритроцитів – 18 мм/год;

Загальний аналіз сечі: колір: солом'яно-жовтий, прозорість – повна, ПТ – 1021, реакція – лужна, білок – негативний, епітелій плоский – 1-2 в п/з, Лейкоцити – 3-4 в п/з, Еритроцити незмінені – 0-1-2 в п/з;

Цукор крові – 4,7 ммоль/л;

Загальний білірубін – 6,8 ммль/л;

Виконано оперативне лікування:

18.08.23 – стегново-підколінне аутовенозне шунтування зліва, ПХО ран, монтаж VAC системи;

19.08.23 – тромбектомія зі стегново-підколінного аутовенозного шунта зліва, заміна ВАК системи;

22.08.23 – ПХО рани, заміна VAC системи;

25.08.23 – ПХО рани, заміна VAC системи;

01.09.23 – підколінно-підколінне аутовенозне шунтування зліва з дистальним анастомозом у 3 порції підколінної артерії;

08.09.23 – резекція несправжньої аневризми пахової ділянки зліва. ПХО ран;

03.10.23 – резекція грануляцій, аутодермопластика;

23.10.23 – ендovasкулярна імплантація стент-графта у стегнову артерію;

21.11.23 – відкрита репозиція блокуючий інтрамедулярний остеосинтез лівого стегна стержнем;

01.12.23 – ПХО ран, демонтаж VAC системи, ушиття ран.

Отримувач: омепразол, парацетамол, еноксипарин, амікацин.

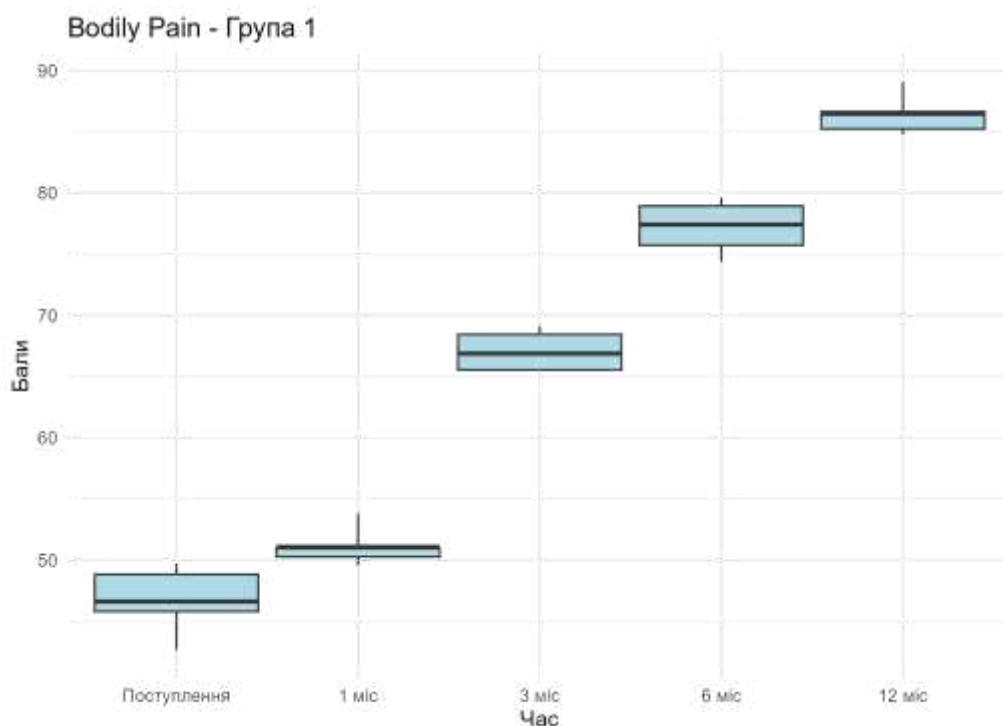
Під час лікування пацієнту розроблено індивідуальний реабілітаційний план вправи якого залучали кульшові суглоби, колінні суглоби, гомілково-ступневі суглоби. Вправи спрямовані на підвищення сили м'язів, збільшення рухів у суглобах, покращити фізичну витривалість. Виконувались силові тренування, тренування на розтягнення, фізичні процедури для зміцнення рубців. Оцінка відбувалась по індексу Бартела: 05.12 – 70 балів; 12.12 – 70 балів; 19.12 – 85 балів; 22.12. – 85 балів.

## РОЗДІЛ 4

### ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ПРОТЯГОМ РОКУ ПІСЛЯ ТРАВМИ

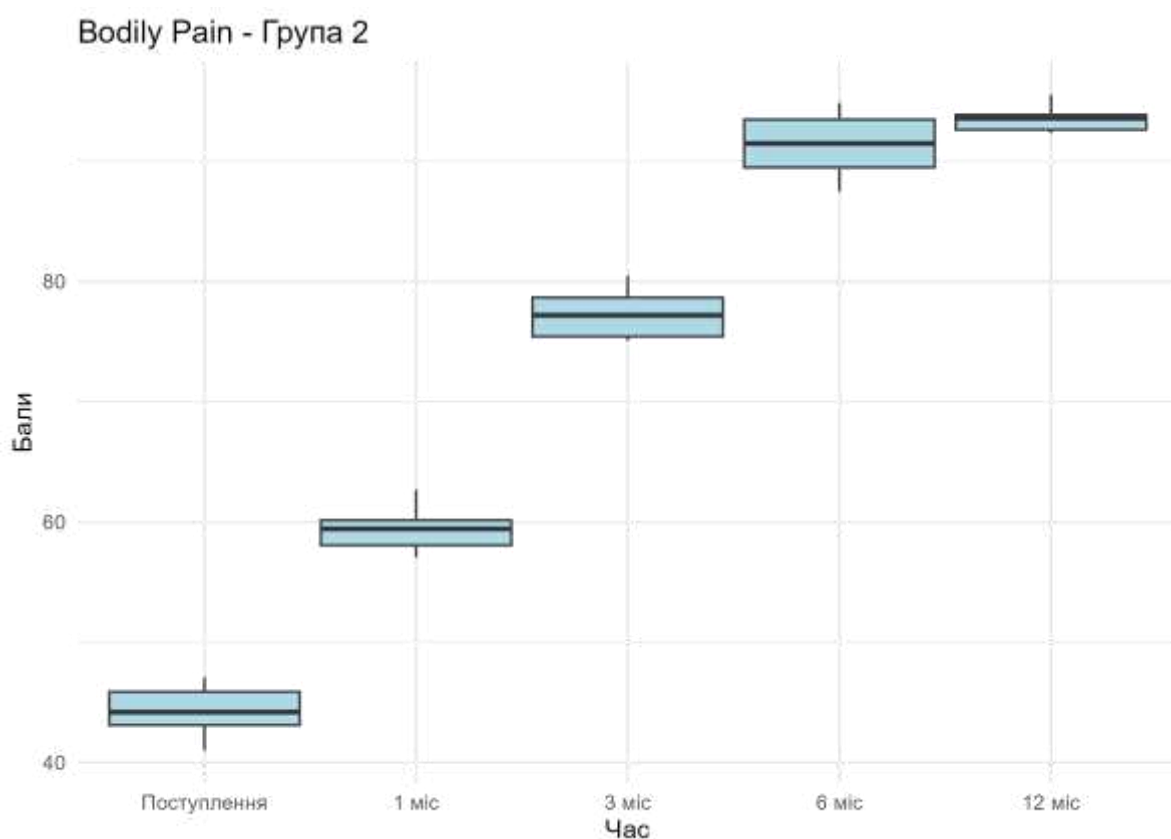
4.1 Оцінка якості життя протягом року залежно від типу ушкодження стегна при мінно-вибухової травми відповідно до опитувальника SF 36

Проаналізовані дані, стосовно якості життя пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна, що не проходили реабілітаційні заходи з використанням опитувальника SF 36, дозволили виявити такі особливості змін показників у часі стосовно різних шкал: у пацієнтів першої групи (ушкодження тільки м'яких тканин стегна) за шкалою Bodily Pain (тілесний біль) спостерігалось поступове зменшення інтенсивності больового синдрому. На етапі поступлення середнє значення становило  $46.62 \pm 2.80$ , через 1 місяць –  $51.09 \pm 1.62$ , а через 3 місяці –  $66.89 \pm 1.75$ . Надалі показник зростав до  $77.43 \pm 2.25$  на 6 місяці та до  $86.48 \pm 1.67$  через рік. Динаміка була стабільно позитивною, що свідчить про зменшення болю з часом. Спадів або погіршень у цій шкалі не зафіксовано (рис. 4.1).



**Рис. 4.1.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою *Vodily Pain* відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що не проходили реабілітаційні заходи.

В пацієнтів групи 2 на етапі госпіталізації середнє значення *Vodily Pain* становило  $44.21 \pm 2.67$ . Через 1 місяць воно зросло до  $59.44 \pm 2.57$ , на 3 місяці – до  $77.19 \pm 2.79$ , 6 місяців –  $91.47 \pm 3.50$ , а на 12 місяців –  $93.56 \pm 1.42$ . Позитивна динаміка спостерігалася протягом усього періоду без спадів, проте темп зростання уповільнювався після піврічного етапу (рис. 4.2).

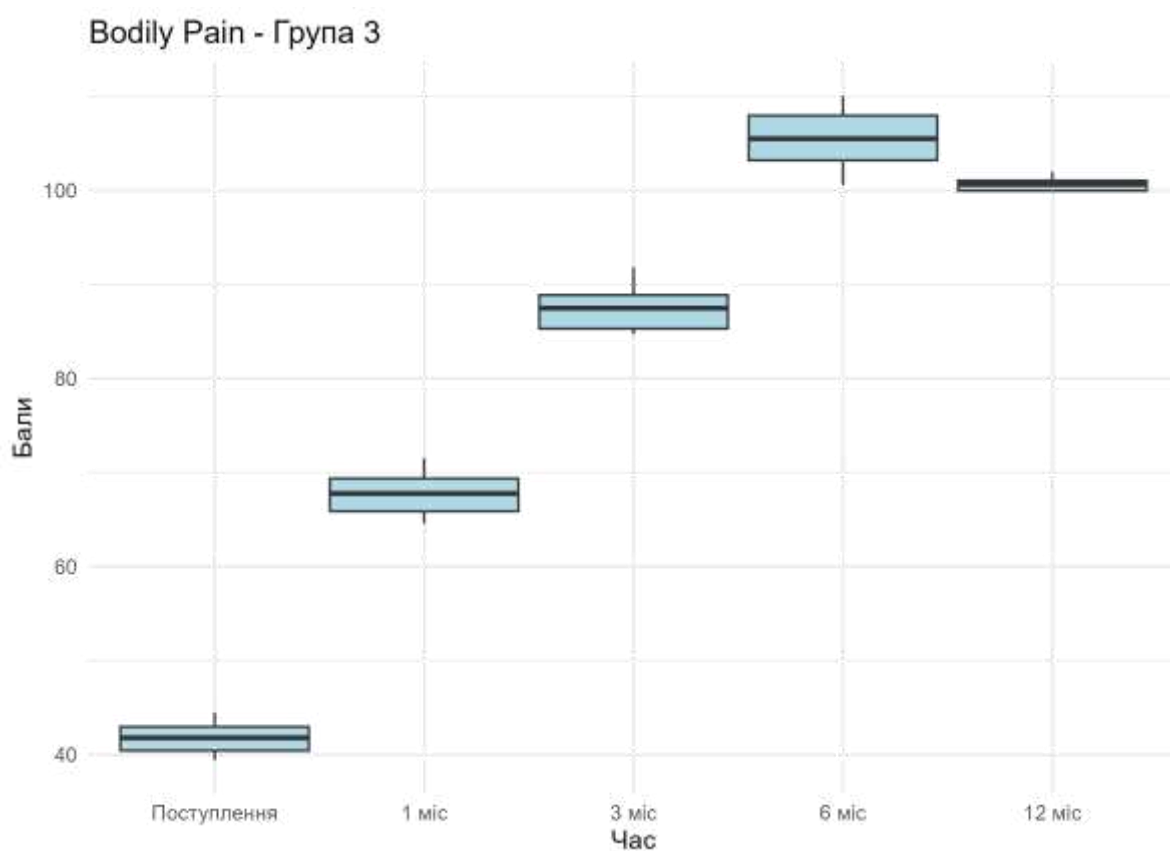


**Рис. 4.2.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою *Vodily Pain* відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

На момент поступлення середнє значення *Vodily Pain* у пацієнтів групи 3 становило  $41.80 \pm 2.54$ . Через 1 місяць відбулося помітне зростання до  $67.78 \pm 3.52$ ,

що свідчить про зниження інтенсивності больового синдрому вже на ранніх етапах лікування. На 3 місяці показник підвищився до  $87.49 \pm 3.83$ , а через 6 місяців досяг максимуму –  $105.51 \pm 4.76$ .

Однак на 12 місяці спостерігався невеликий спад до  $100.65 \pm 1.17$ , що може бути пов'язано з періодичними больовими епізодами або впливом хронічних змін після травми. Загалом, динаміка чітко позитивна, з максимальною стабілізацією після півроку (рис. 4.3).

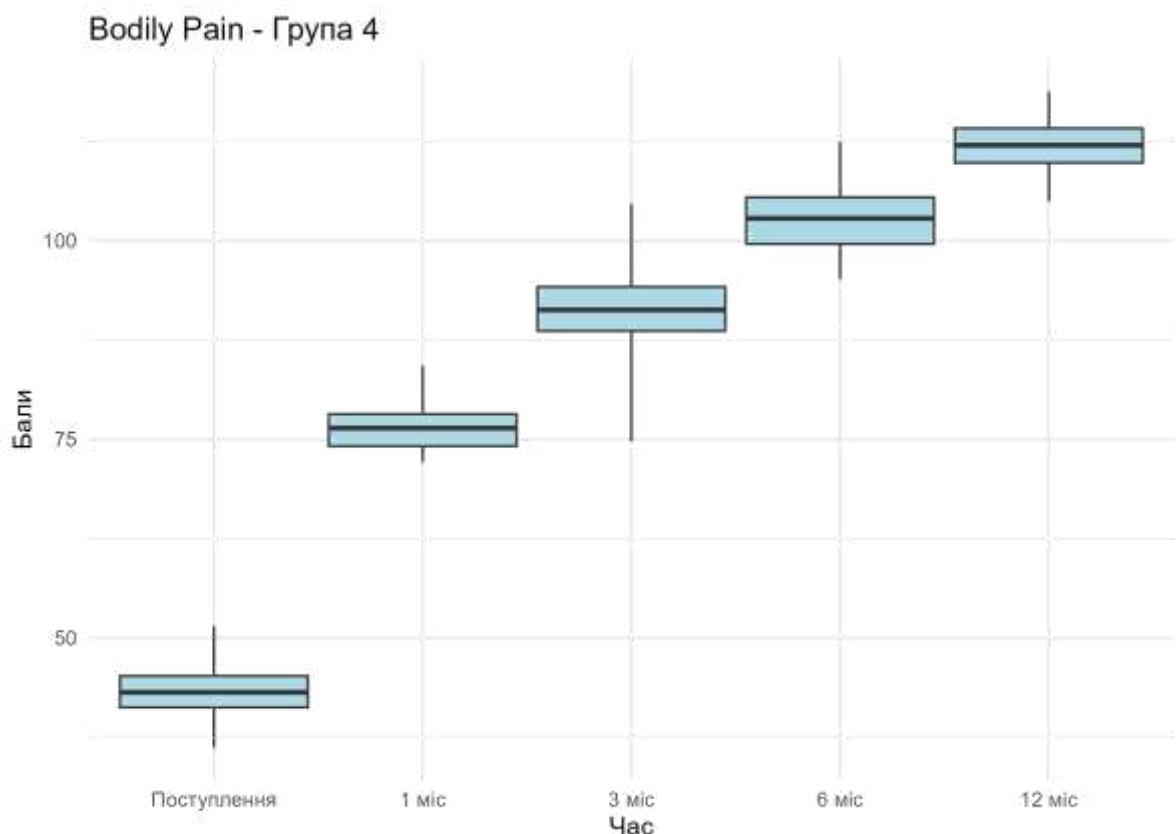


**Рис. 4.3.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Bodily Pain відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

При госпіталізації пацієнтів групи 4 середнє значення Bodily Pain становило  $43.13 \pm 3.59$ . Через 1 місяць воно різко зросло до  $76.41 \pm 3.13$ , що свідчить про значне зменшення інтенсивності болю вже на ранньому етапі лікування. На 3

місяці відбулося подальше зростання до  $91.29 \pm 5.79$ , а на 6 місяці – до  $102.81 \pm 4.27$ . На 12 місяці показник досяг максимуму  $112.02 \pm 3.47$ .

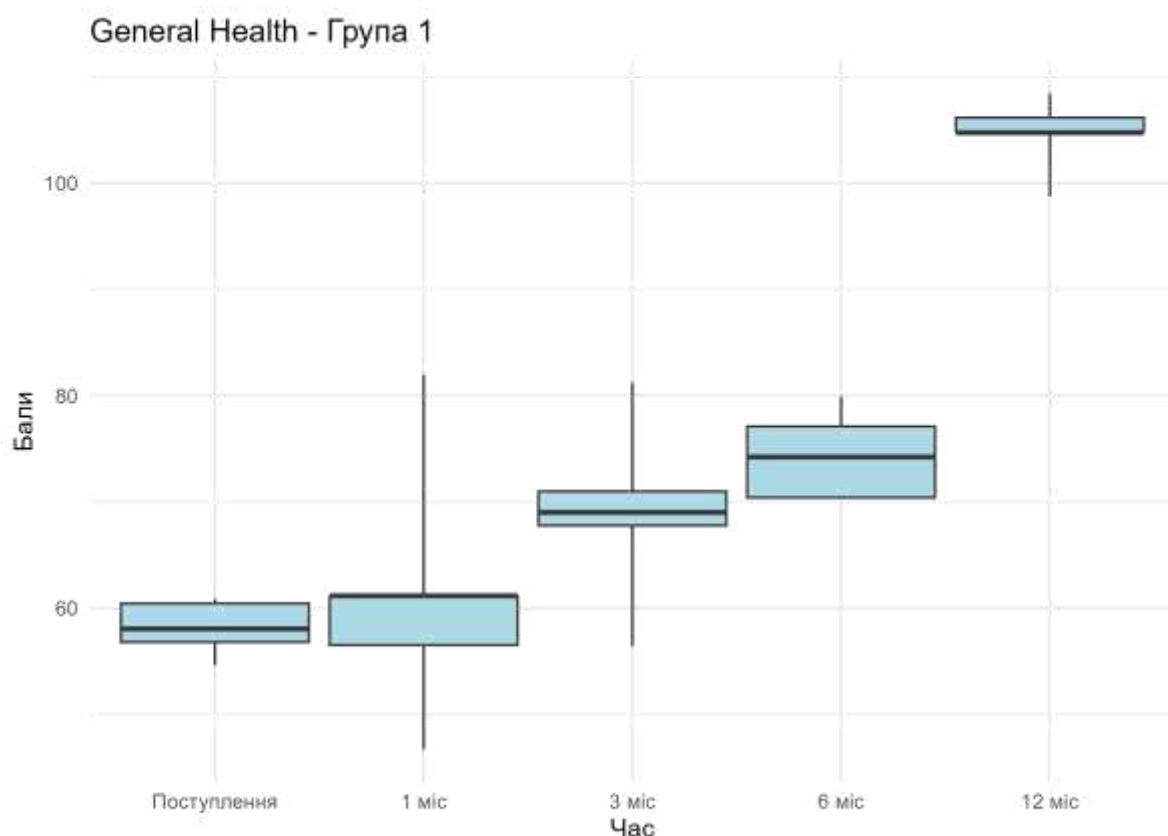
Протягом усього року динаміка була позитивною, без спадів, хоча темп покращення дещо уповільнився після піврічного етапу (рис. 4.4).



**Рис. 4.4.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Bodily Pain відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

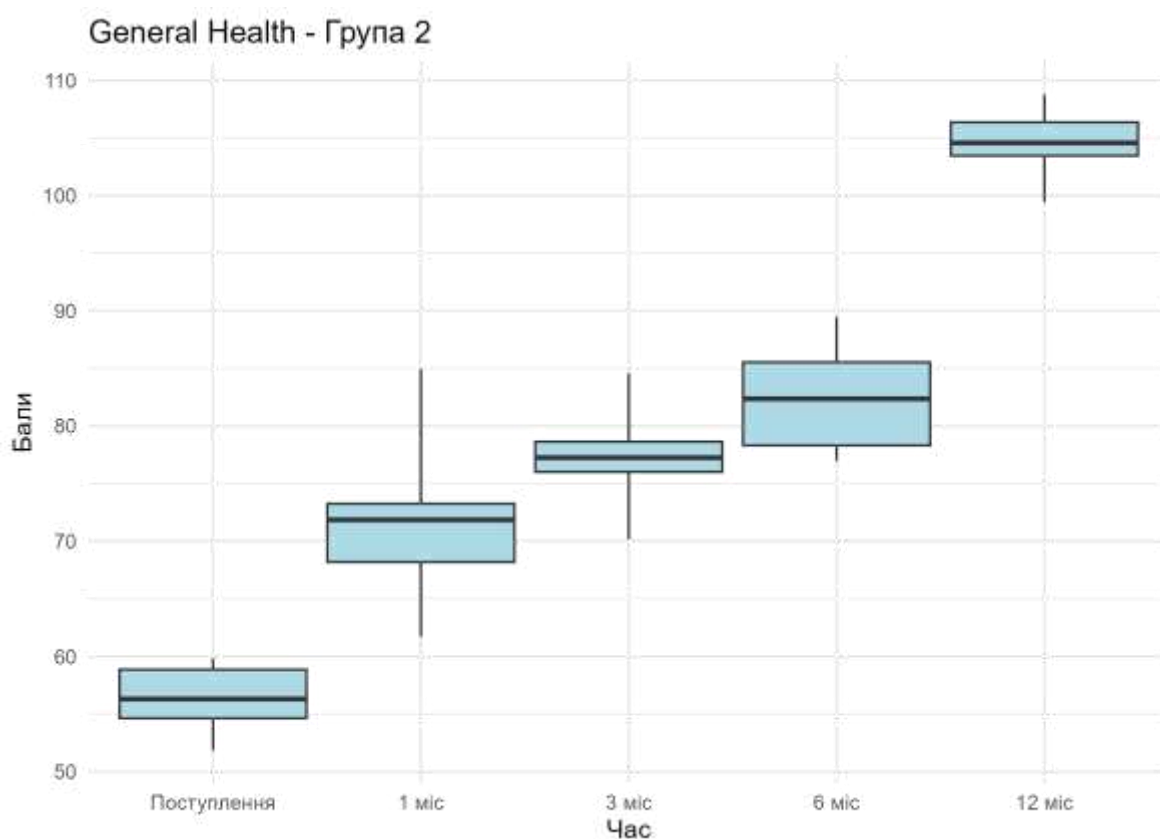
За шкалою General Health (загальне здоров'я) у пацієнтів групи 1 також спостерігалася тенденція до покращення, з початкового рівня  $58.06 \pm 2.62$  на момент поступлення до  $104.74 \pm 3.60$  через 12 місяців. Проте впродовж перших 3 місяців динаміка була помірною: лише з  $58.06 \pm 2.62$  до  $69.02 \pm 8.84$ . Відчутне зростання спостерігалось після 6 місяців.

Це може свідчити про те, що системне покращення загального стану відбувалося не одразу, а лише після стабілізації фізичних і функціональних параметрів (рис. 4.5).



**Рис. 4.5.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою General Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що не проходили реабілітаційні заходи.

У пацієнтів другої групи, з ураженням магістральних судин, показники General Health підвищилися з  $56.31 \pm 3.78$  на момент поступлення до  $104.57 \pm 4.06$  через рік. Найбільший приріст був у перший місяць ( $71.86 \pm 9.26$ ), далі відзначалося повільне, але стабільне зростання –  $77.25 \pm 5.50$  на 3 місяці спостереження,  $82.36 \pm 6.03$  на 6 місяці спостереження від моменту поступлення. Найвищий рівень закономірно було зафіксовано через 12 місяців від моменту госпіталізації (рис. 4.6).

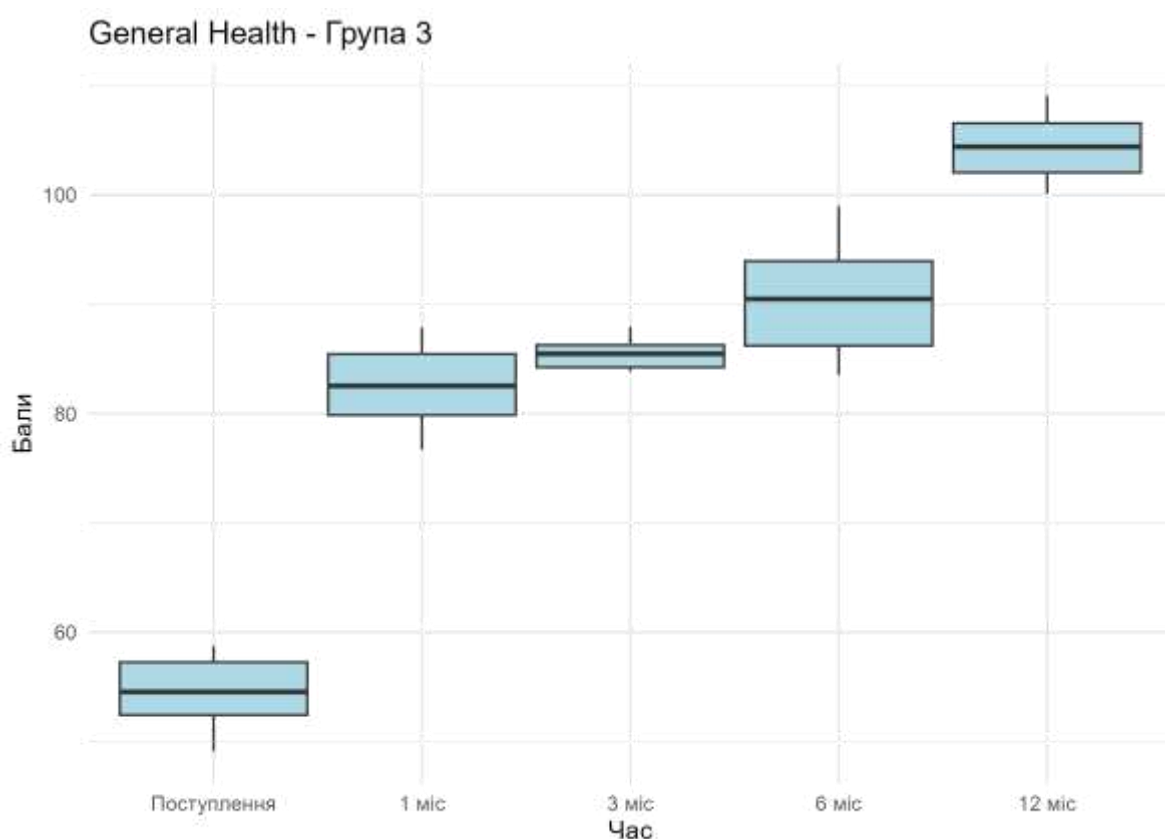


**Рис. 4.6.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою General Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Початкове значення General Health серед пацієнтів групи три, з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, які не проходили фізичну реабілітацію, становило  $54.56 \pm 4.93$ . Через 1 місяць відбулося різке покращення до  $82.54 \pm 5.61$ , після чого приріст уповільнився –  $85.48 \pm 2.16$  на 3 місяці та  $90.49 \pm 7.85$  на 6 місяців. Найвищий рівень –  $104.41 \pm 4.51$  – зафіксовано на 12 місяці. Важливо, що впродовж спостереження не відмічалось суттєвих регресій, хоча темпи покращення були різними, з найвиразнішим прогресом у перші місяці після травми.

Загалом, за рік показник зріс на 49.85 пунктів, що демонструє значний потенціал відновлення навіть без застосування спеціалізованих програм реабілітації. Особливо показовим є те, що фінальний рівень показника суттєво

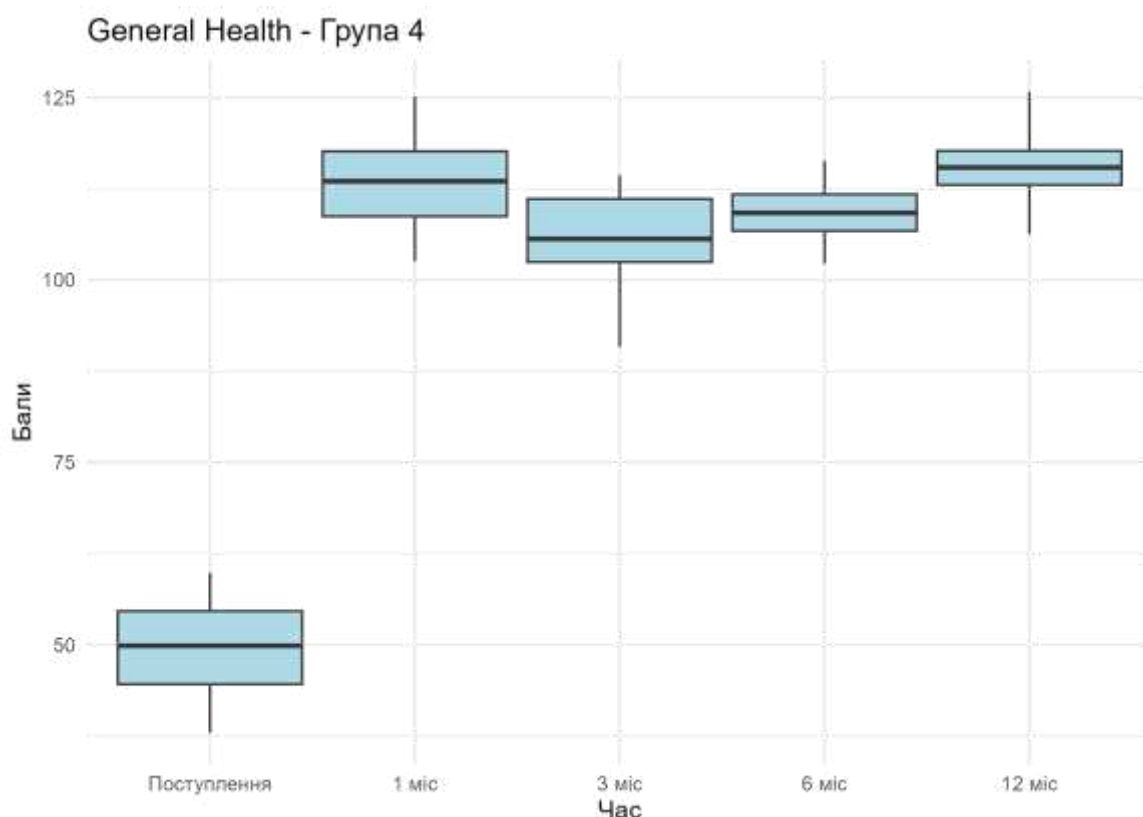
перевищив результати перших місяців, незважаючи на періоди більш повільного відновлення (рис. 4.7).



**Рис. 4.7.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою General Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Показник General Health на момент поступлення серед пацієнтів групи 4 з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин був  $49.87 \pm 6.66$ . Через 1 місяць зафіксовано стрімке зростання до  $113.55 \pm 6.15$ , що можна розцінювати як різкий стрибок у загальній оцінці стану здоров'я пацієнтів. Далі, на 3 місяці, спостерігалось зниження до  $105.64 \pm 6.05$ , після чого на 6 місяці знову відбулося невелике зростання до  $109.21 \pm 3.57$ . На 12 місяці показник досяг  $115.44 \pm 4.27$ .

Таким чином, загальна тенденція залишалася позитивною, хоча у проміжку між 1 і 3 місяцями відзначено тимчасове погіршення (рис. 4.8).

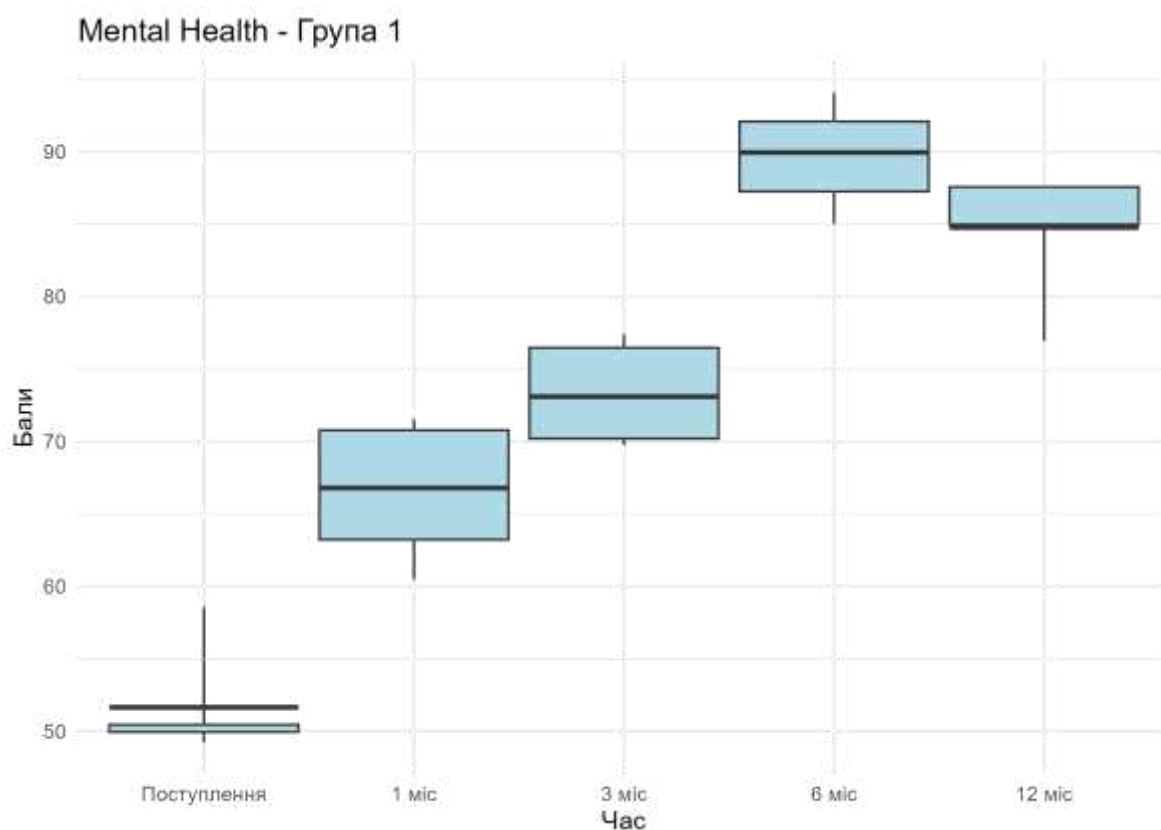


**Рис. 4.8.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою General Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Шкала Mental Health (психоемоційний стан) у пацієнтів першої групи демонструвала помітне покращення: з  $51.65 \pm 3.91$  до  $89.95 \pm 3.71$  за перші 6 місяців, однак через 12 місяців спостерігалось деяке зниження до  $84.77 \pm 4.50$ . Це може вказувати на психоемоційне виснаження або виникнення вторинних соціальних чи психологічних бар'єрів.

Загалом, упродовж першого півріччя зростання становило понад 38 пунктів, що свідчить про значний початковий резерв адаптаційних можливостей. Незважаючи на подальший спад, кінцеві значення залишалися суттєво вищими за

початкові, відображаючи стійке поліпшення загального психологічного стану (рис. 4.9).

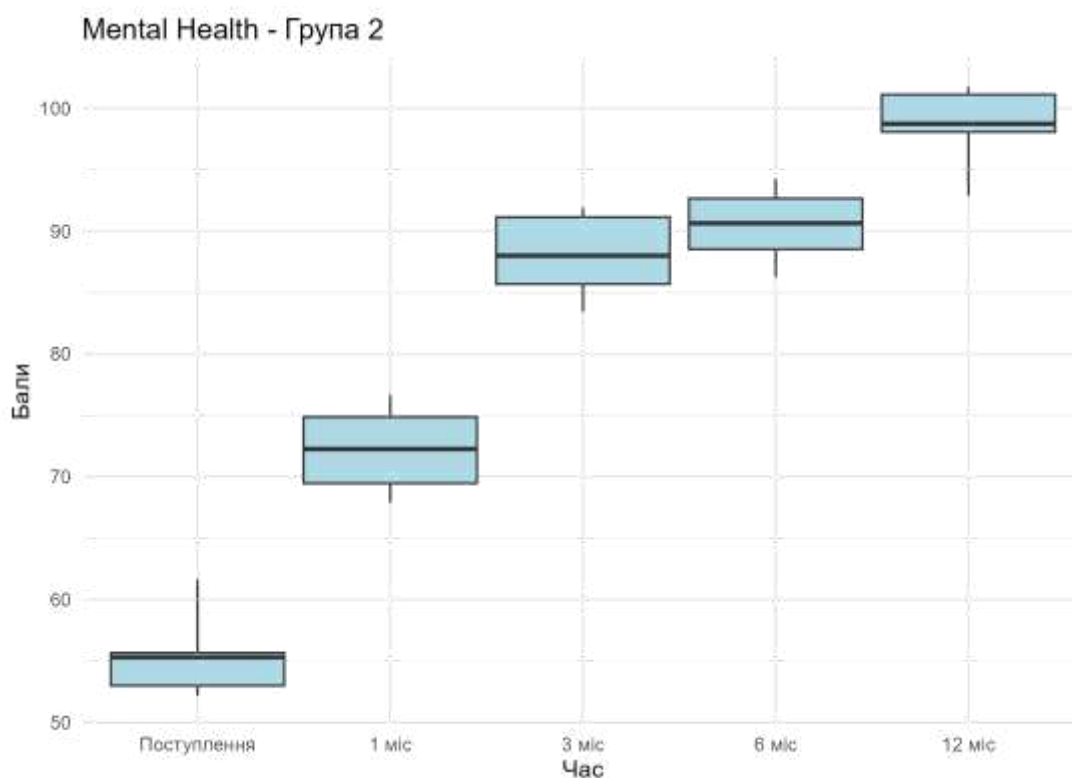


**Рис. 4.9.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Mental Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Показники якості життя відповідно до шкали психоемоційного стану серед пацієнтів групи два, з ураженням магістральних судин, збільшилися з  $55.30 \pm 4.50$  на початку до  $98.74 \pm 4.04$  на кінець року. Основне зростання відбувалося до 3 місяців ( $88.00 \pm 4.32$ ), після чого темп дещо сповільнився, але залишався стабільно позитивним.

Загальний приріст за рік склав понад 43 пункти, що свідчить про суттєве покращення психоемоційного стану внаслідок адаптації та відновлення після травми. Важливо, що навіть за зменшення темпів у другій половині року,

динаміка залишалася стійкою, а кінцеві значення значно перевищували стартові показники (рис. 4.10).

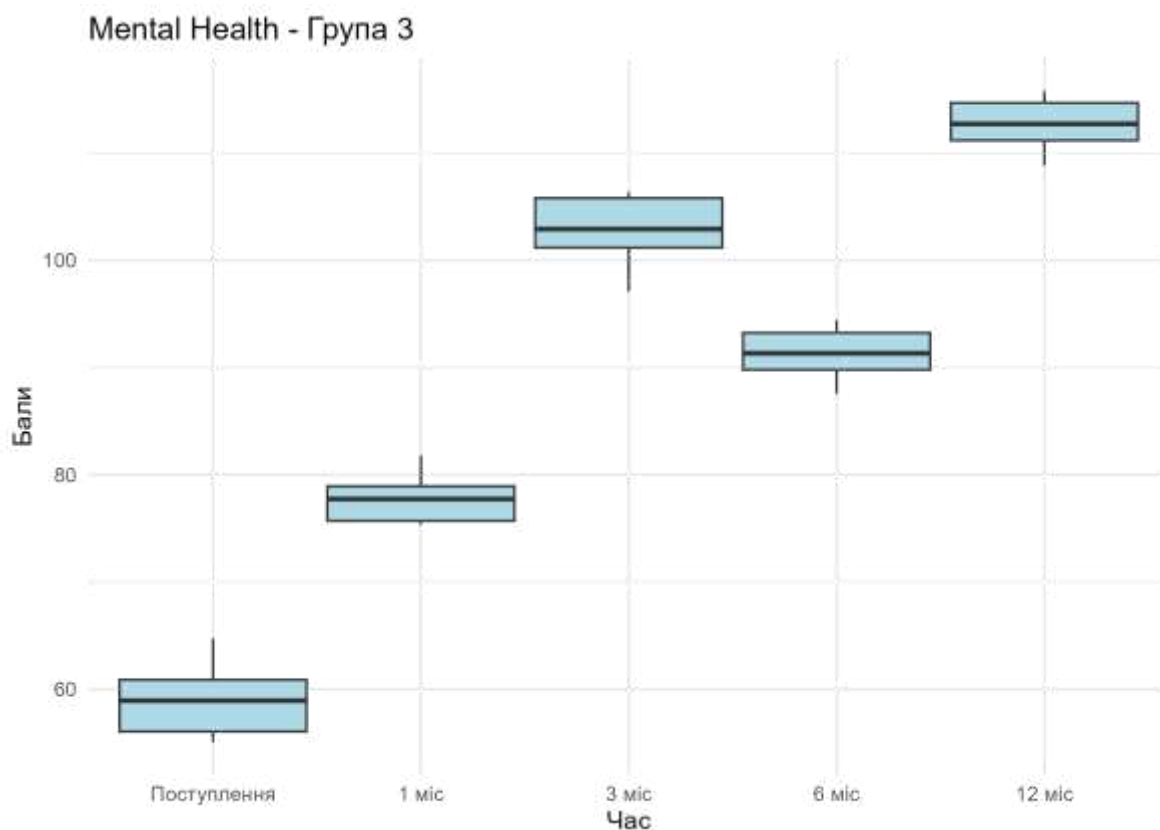


**Рис. 4.10.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Mental Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

В пацієнтів групі три психоемоційний стан на старті мав значення  $58.94 \pm 5.09$ . Уже через 1 місяць відбулося підвищення до  $77.74 \pm 3.54$ , а на 3 місяці – до  $102.91 \pm 5.05$ , що демонструє суттєве психологічне відновлення. Однак на 6 місяці спостерігався помірний спад до  $91.33 \pm 3.48$ , після чого на 12 місяці показник зріс до  $112.72 \pm 3.57$ . Це свідчить про можливий період психологічної втоми або емоційного виснаження, який згодом був подоланий.

Така хвилеподібна динаміка може бути наслідком поєднання як об'єктивних факторів фізичного відновлення, так і суб'єктивних відчуттів пацієнтів.

Досягнутий річний рівень перевищив початковий більш ніж на 53 пункти, що вказує на суттєву трансформацію психологічного стану протягом року (рис. 4.11).

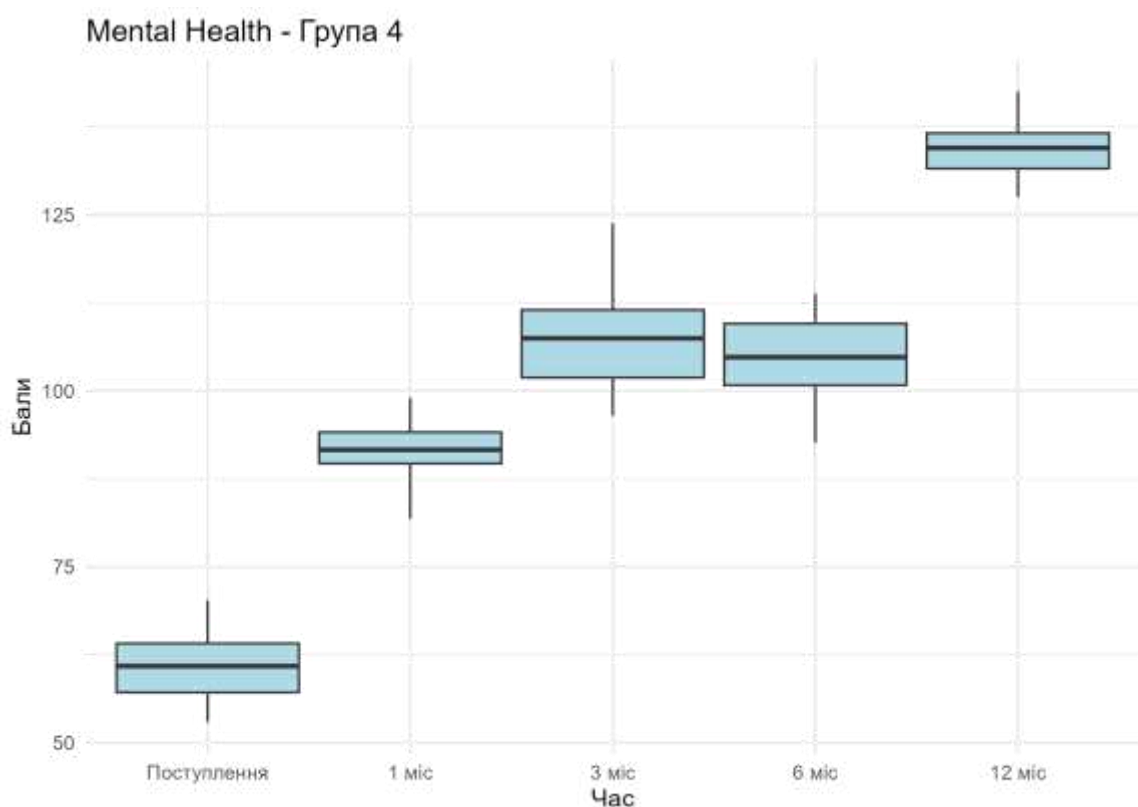


**Рис. 4.11.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Mental Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

На початку в обстежуваних у групі 4 показники шкали Mental Health становили  $60.87 \pm 4.95$ . Через 1 місяць вони піднялися до  $91.61 \pm 4.43$ , а на 3 місяці – до  $107.46 \pm 7.60$ , що свідчить про значне покращення психоемоційного стану. Проте на 6 місяці відбулося невелике зниження до  $104.77 \pm 6.07$ . На 12 місяці показник різко зріс до  $134.51 \pm 4.57$ , досягнувши найвищого рівня за весь період.

Така динаміка може свідчити про адаптаційні коливання у середині періоду відновлення.

При цьому річний приріст склав понад 73 пункти, що є найвищим серед усіх проміжних інтервалів. Вірогідно, саме комплексне лікування разом із фізичною реабілітацією сприяло такому вираженому фінальному покращенню (рис. 4.12).

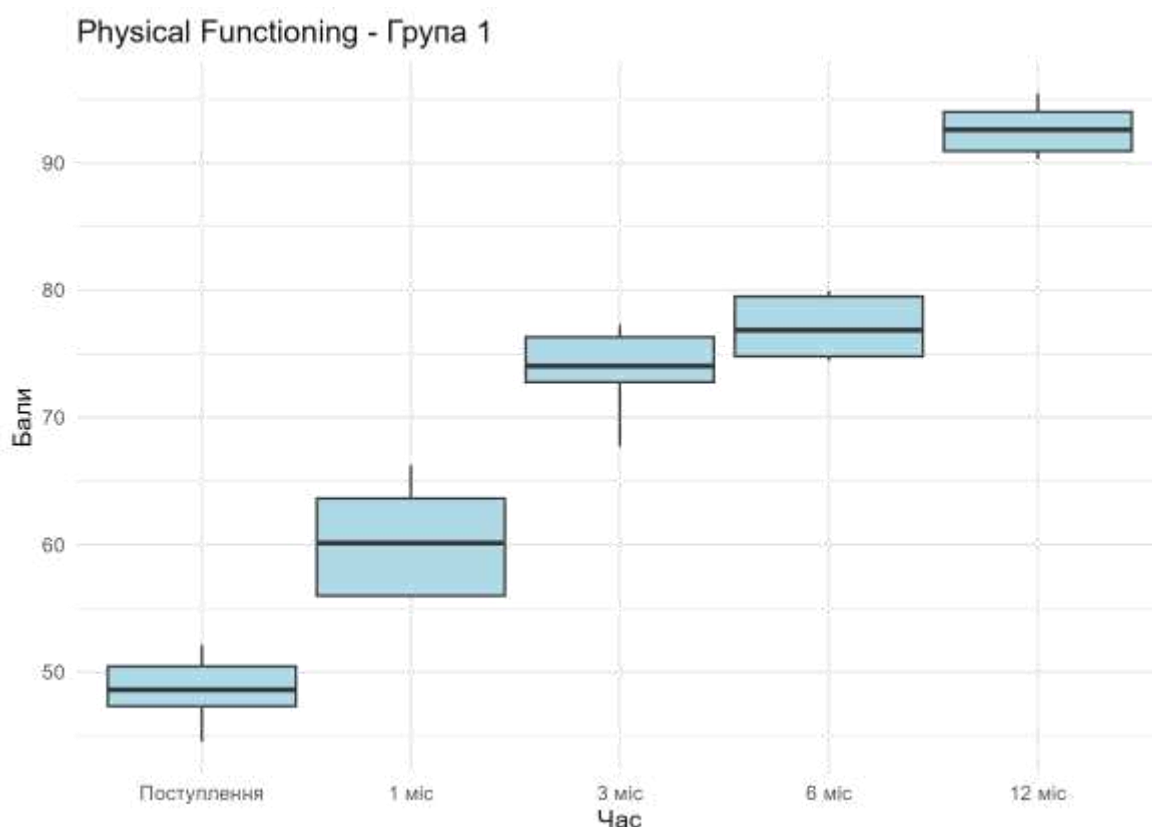


**Рис. 4.12.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Mental Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Показники Physical Functioning (фізичне функціонування) у осіб в групі 1 покращувались від  $48.61 \pm 2.91$  при поступленні до  $92.60 \pm 2.14$  на 12 місяці. Найбільше зростання спостерігалось у перші 3 місяці (до  $74.04 \pm 3.92$ ), після чого темп відновлення дещо сповільнився, але не змінювався у негативний бік. Це

може бути пов'язано з тим, що базові фізичні функції відновлювались швидше, ніж складніші рухові патерни.

Додатково варто відзначити, що в другій половині спостереження покращення було більш плавним, але стійким, без ознак регресу. У підсумку за рік приріст склав майже 44 пункти, що свідчить про значний рівень функціонального відновлення (рис. 4.13).

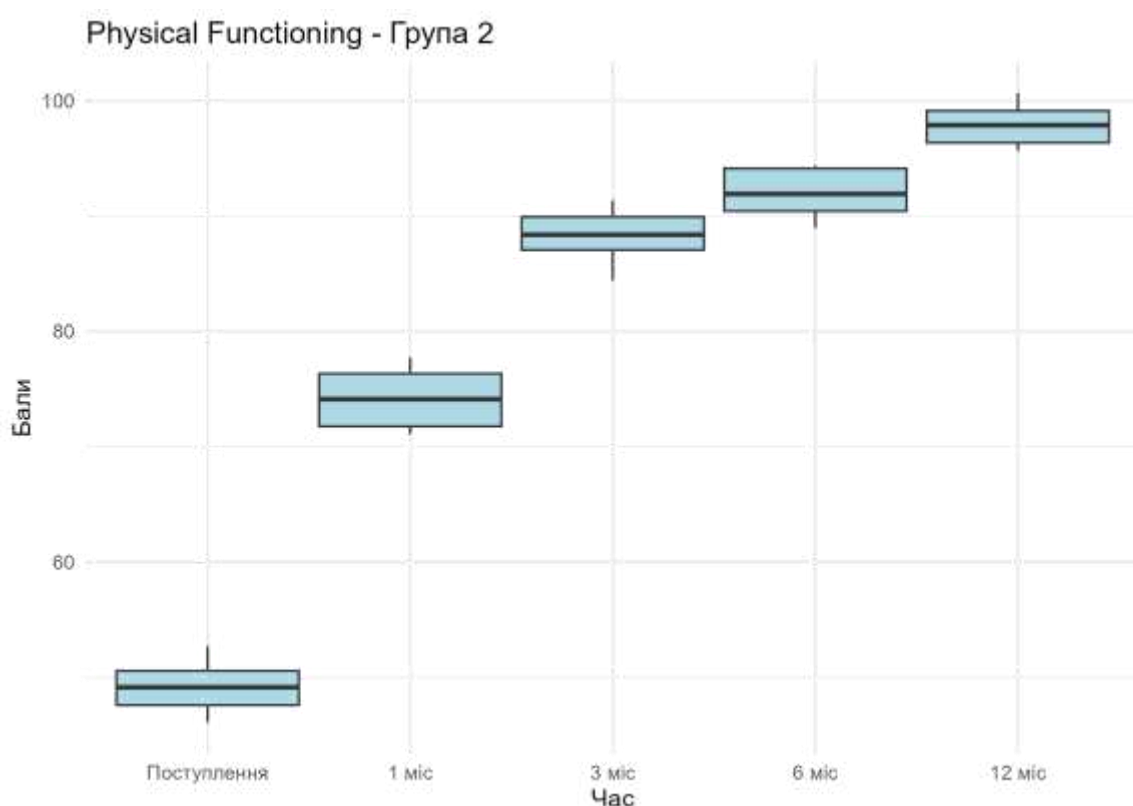


**Рис. 4.13.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Physical Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Показник Physical Functioning в пацієнтів групи 2 підвищився з  $49.16 \pm 3.02$  на момент госпіталізації до  $97.87 \pm 2.32$  через рік. Найбільший приріст спостерігався у перші 3 місяці ( $88.38 \pm 3.15$ ), після чого темп покращення

зменшився. У наступні місяці приріст був більш помірним, але стабільним, без епізодів погіршення.

Загальний річний приріст склав майже 49 пунктів, що свідчить про суттєве відновлення фізичних можливостей пацієнтів. Така динаміка може свідчити про швидке відновлення базових рухових функцій на початкових етапах лікування та поступове покращення складніших навичок у подальшому. Кінцеві значення показника наблизилися до меж, характерних для осіб без значних фізичних обмежень (рис. 4.14).

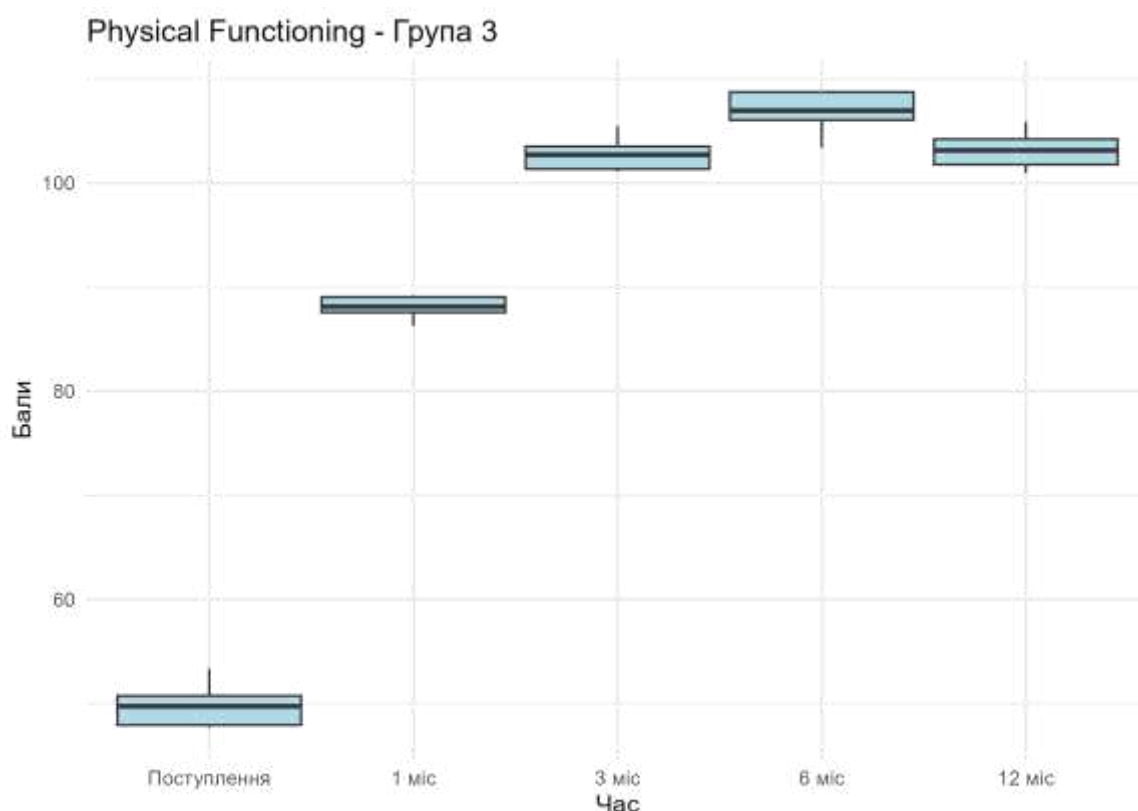


**Рис. 4.14.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Physical Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

На момент поступлення Physical Functioning у осіб в групі 3 становив  $49.72 \pm 3.12$ . Через 1 місяць він зріс до  $88.12 \pm 1.61$ , на 3 місяці – до  $102.72 \pm 2.38$ . Максимум відмічено на 6 місяці ( $106.96 \pm 3.09$ ), але через рік спостерігався

незначний спад до  $103.14 \pm 2.49$ . Незважаючи на цей невеликий регрес, загальна картина показує значне покращення фізичних можливостей.

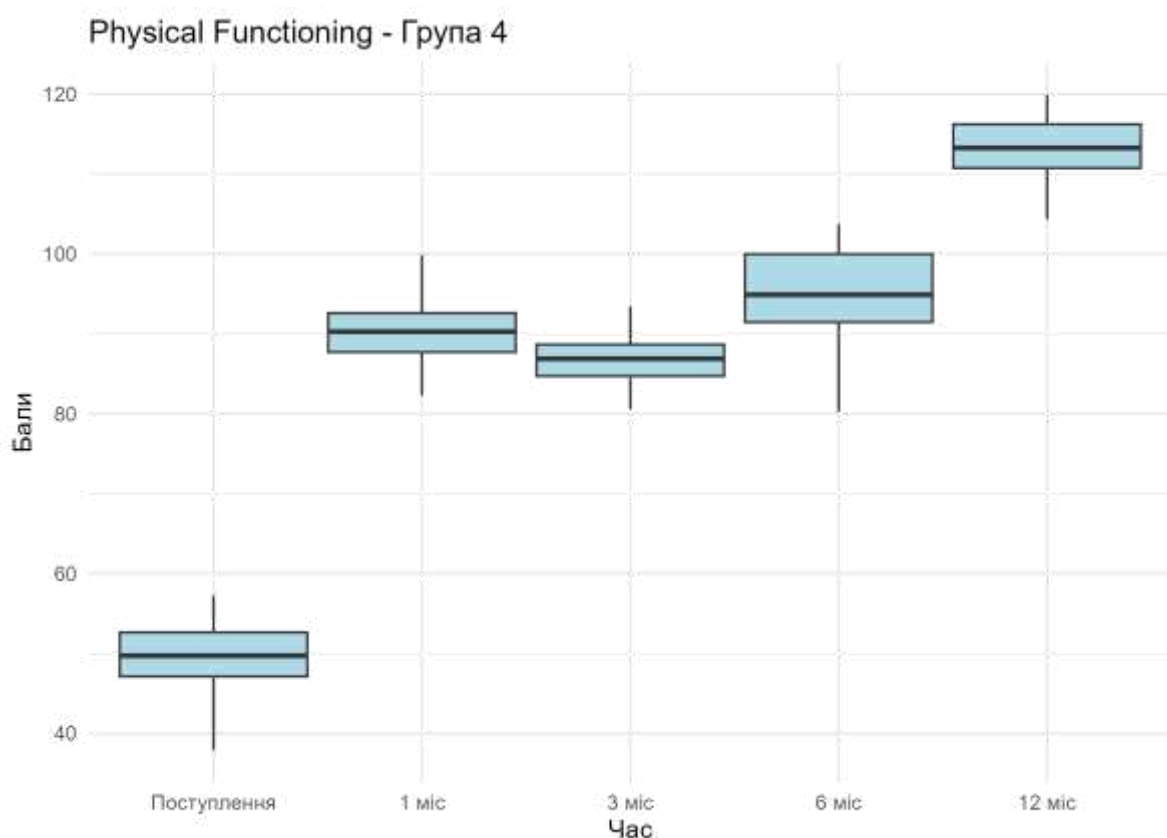
Така динаміка може свідчити про досягнення піку фізичної форми у середині року з подальшою стабілізацією результату. Підсумкове значення залишалося суттєво вищим за початкове, що підтверджує ефективність проведених відновних заходів (рис. 4.15).



**Рис. 4.15.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Physical Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Фізична активність серед пацієнтів групи 4 на момент поступлення складала  $49.72 \pm 4.59$ . Через 1 місяць значення досягло  $90.26 \pm 4.52$ , але на 3 місяці відбулося зниження до  $86.87 \pm 3.32$ . Потім, на 6 місяці, показник знову піднявся до  $94.88 \pm 5.72$ , а на 12 місяці – до  $113.24 \pm 4.00$ .

Це свідчить про хвилеподібну динаміку, коли після швидкого відновлення відбувається короткочасна стабілізація чи регрес з подальшим зростанням. Такий перебіг може бути пов'язаний із періодами підвищених фізичних навантажень та адаптаційними змінами у процесі відновлення. У результаті, річний приріст склав понад 63 пункти, що вказує на значне покращення функціонального стану пацієнтів (рис. 4.16).

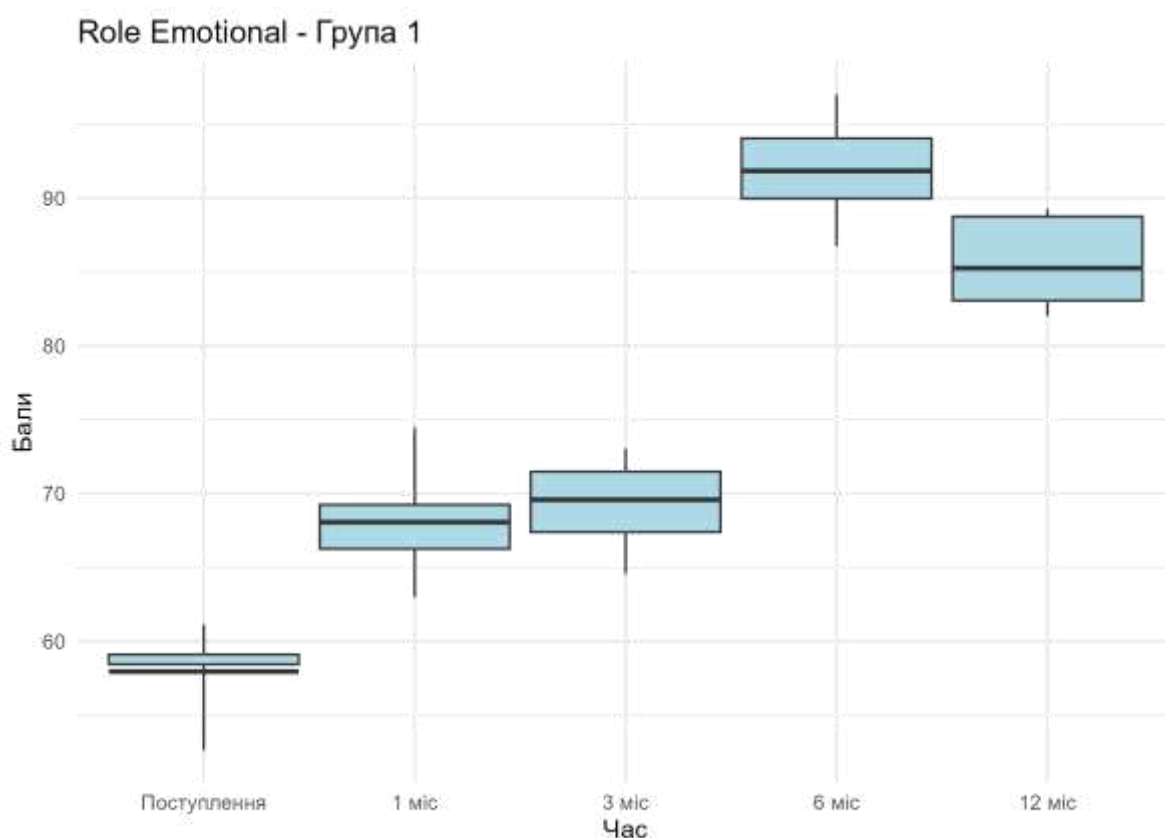


**Рис. 4.16.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Physical Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

За шкалою Role Emotional (емоційне функціонування) серед пацієнтів першої групи показники підвищилися з початкового рівня до  $91.85 \pm 3.90$  на 6 місяці, але через 12 місяців дещо знизилися до  $85.26 \pm 3.46$ . Такий спад може

свідчити про накопичення емоційного навантаження або вплив соціальних чинників на пізньому етапі відновлення.

Незважаючи на зменшення у фінальній точці спостереження, значення залишалися значно вищими за початкові, що вказує на збереження позитивної динаміки. Подібний перебіг підтверджує, що емоційний стан пацієнтів залишається вразливим до зовнішніх обставин навіть після тривалого періоду покращення (рис. 4.17).

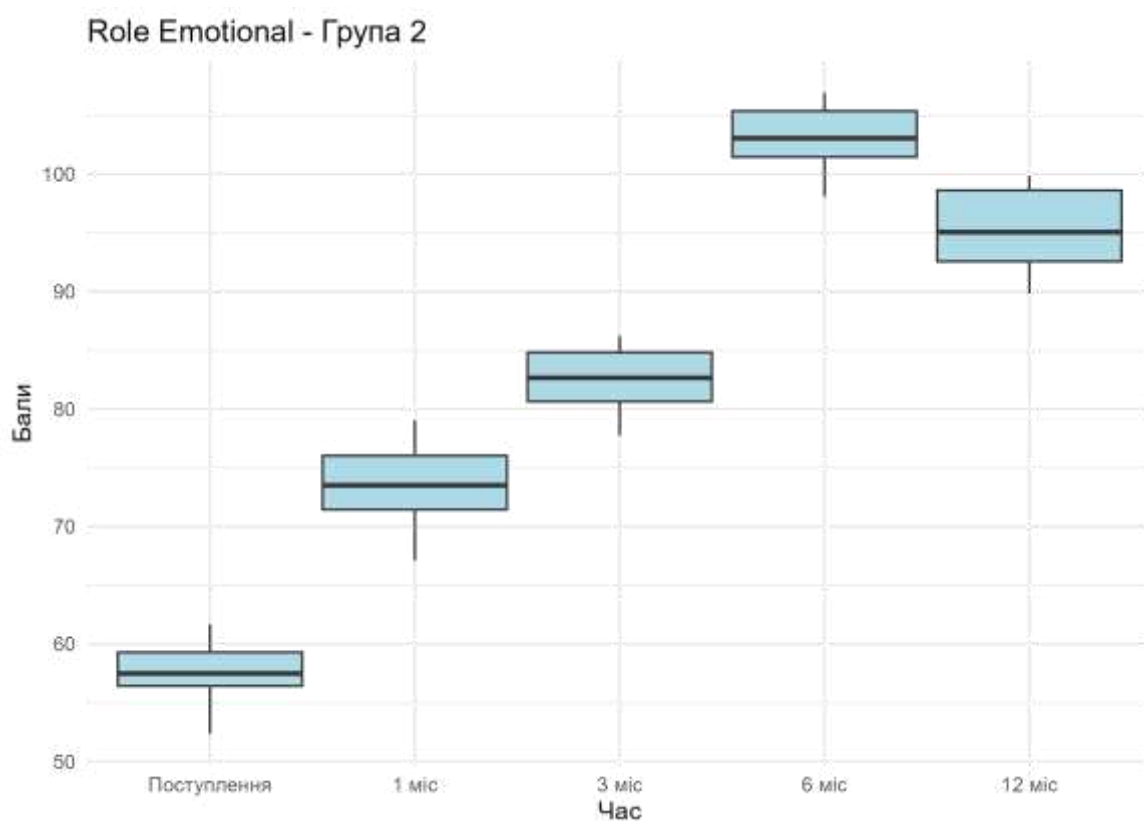


**Рис. 4.17.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Emotional відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Емоційне функціонування серед пацієнтів групи 2 зросло з  $57.50 \pm 4.12$  до  $95.06 \pm 5.02$ . Найвище значення було зафіксоване на 6 місяці ( $103.05 \pm 4.06$ ), після чого спостерігалось помірне зниження.

Така динаміка може відобразити початковий інтенсивний прогрес у відновленні емоційної сфери з подальшою стабілізацією або частковою втратою досягнутих результатів. Попри спад у кінці періоду, показники залишалися суттєво вищими за вихідні, що свідчить про збереження загального позитивного ефекту.

Імовірно, зниження могло бути зумовлене накопиченням психологічного навантаження чи зміною соціальних обставин. Проте навіть з урахуванням цього фактору, кінцеві результати демонструють значний прогрес у порівнянні з початковим рівнем (рис. 4.18).

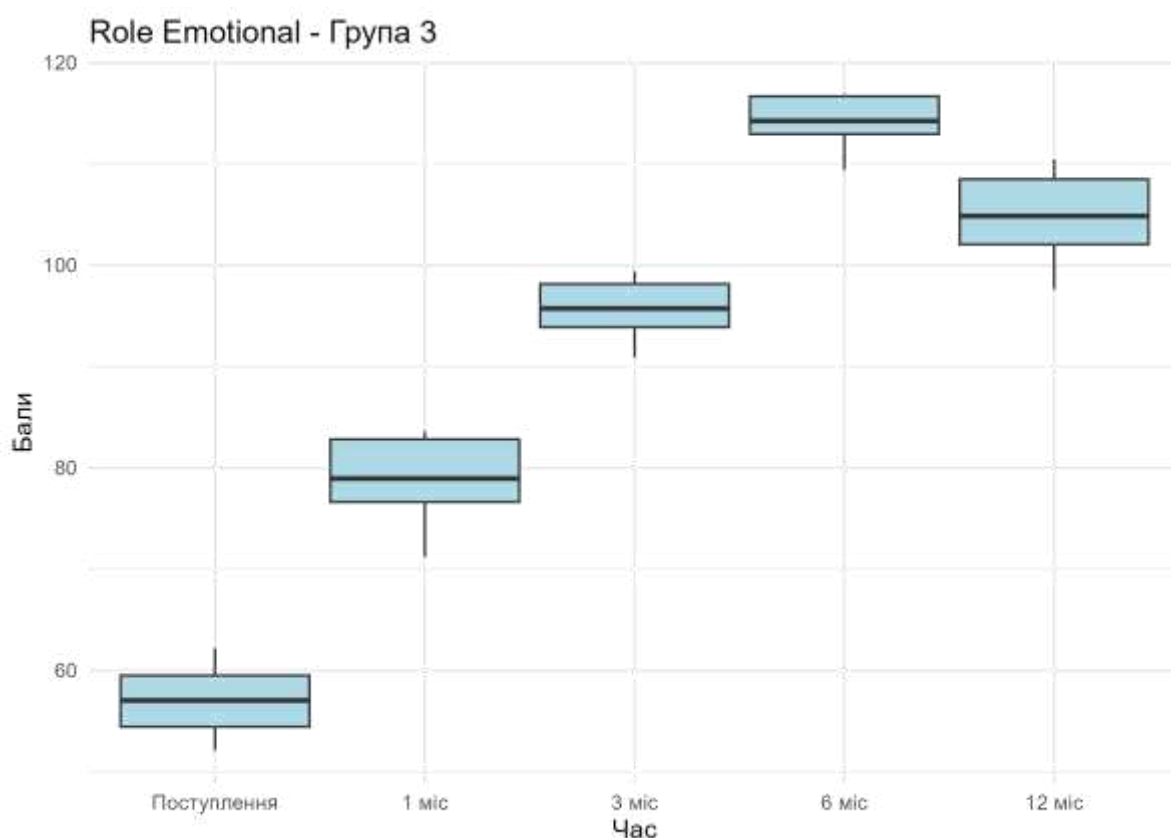


**Рис. 4.18.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Emotional відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Емоційне функціонування в групі 3 на момент поступлення складало  $57.04 \pm 5.06$ . Після 1 місяця значення піднялося до  $78.95 \pm 6.74$ , на 3 місяці – до

95.73±4.37. Найвищий рівень відмічено на 6 місяці – 114.25±4.21, але потім відбувся спад до 104.86±6.58 на 12 місяці.

Це може вказувати на вплив соціально-психологічних факторів або адаптаційного вигорання. Незважаючи на певне зниження наприкінці періоду, кінцевий показник все ж перевищував початковий більш ніж на 47 пунктів, що свідчить про істотне загальне покращення. Подібна динаміка відображає хвилеподібний характер емоційного відновлення з чергуванням фаз активного зростання та стабілізації (рис. 4.19).

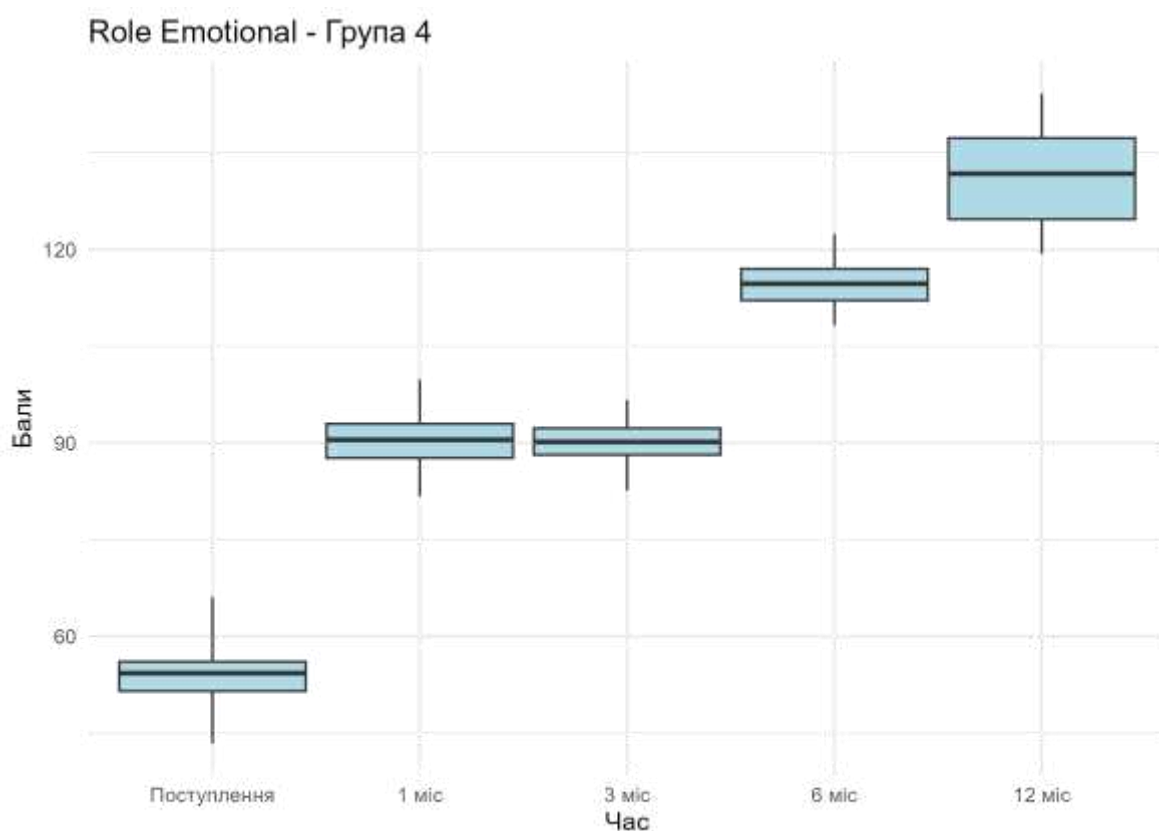


**Рис. 4.19.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Emotional відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

У пацієнтів групи 4 на момент госпіталізації Role Emotional становив 54.32±5.47. Через 1 місяць він зріс до 90.50±4.13, залишаючись на близькому рівні

на 3 місяці ( $90.17 \pm 3.79$ ). На 6 місяці відбулося різке підвищення до  $114.70 \pm 3.91$ , а на 12 місяці – ще більше зростання до  $131.76 \pm 7.45$ . Це вказує на період емоційної стабільності у першій половині року та значне покращення у другій половині.

Загальний приріст за рік склав понад 77 пунктів, що є одним із найвиразніших серед досліджуваних показників. Така динаміка свідчить про формування стійких емоційних адаптацій, які особливо активно розвивалися у другій половині періоду спостереження (рис. 4.20).

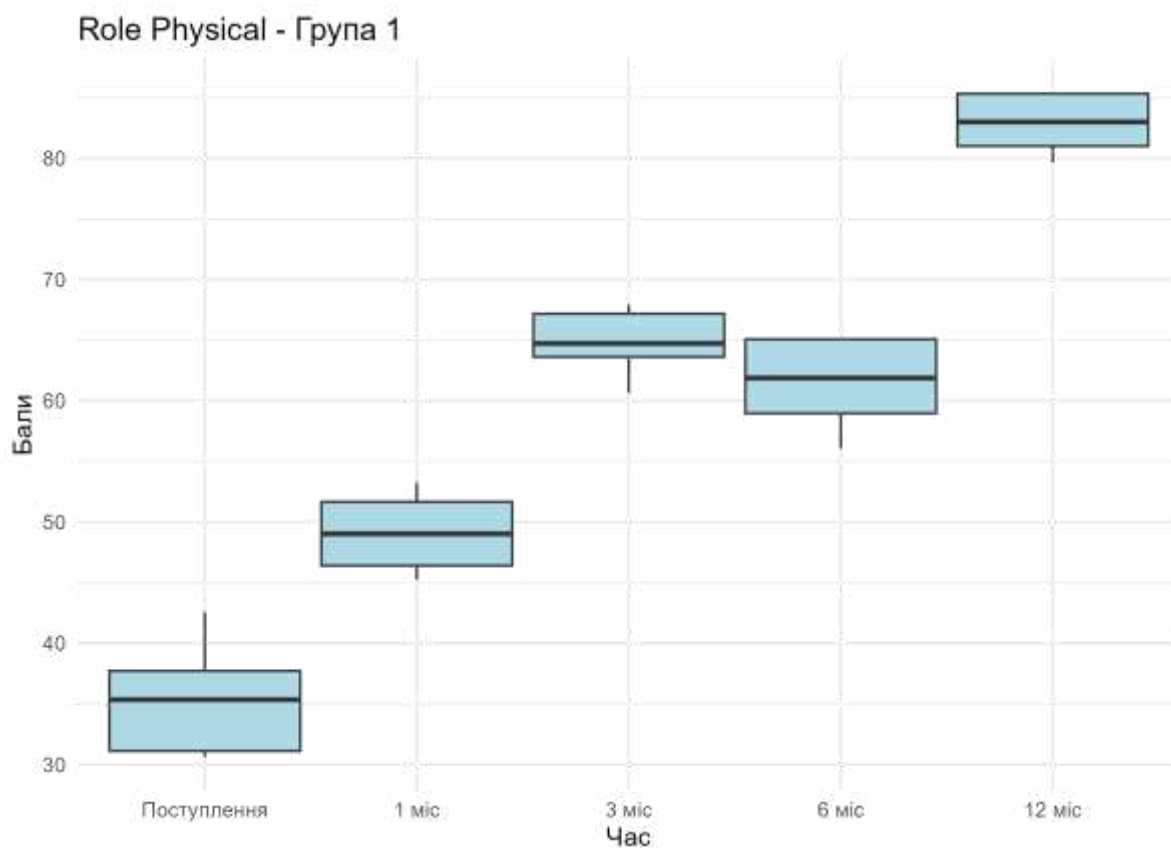


**Рис. 4.20.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Emotional відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Показники Role Physical (фізичні ролі) у пацієнтів групи 1 демонстрували стійке покращення з  $35.35 \pm 4.96$  на момент поступлення до  $83.00 \pm 2.59$  на 12 місяці. Проте між 3 та 6 місяцями зафіксовано незначне зниження з  $64.73 \pm 2.92$  до

61.88±4.12, що може бути пов'язано з ускладненнями у відновленні працездатності або перевтомою пацієнтів при спробах повернення до активного способу життя.

Незважаючи на цей тимчасовий спад, подальша динаміка була позитивною, і до кінця року показники зросли майже на 48 пунктів відносно стартового рівня. Це свідчить про поступове відновлення здатності виконувати фізичні обов'язки та підвищення толерантності до навантажень (рис. 4.21).

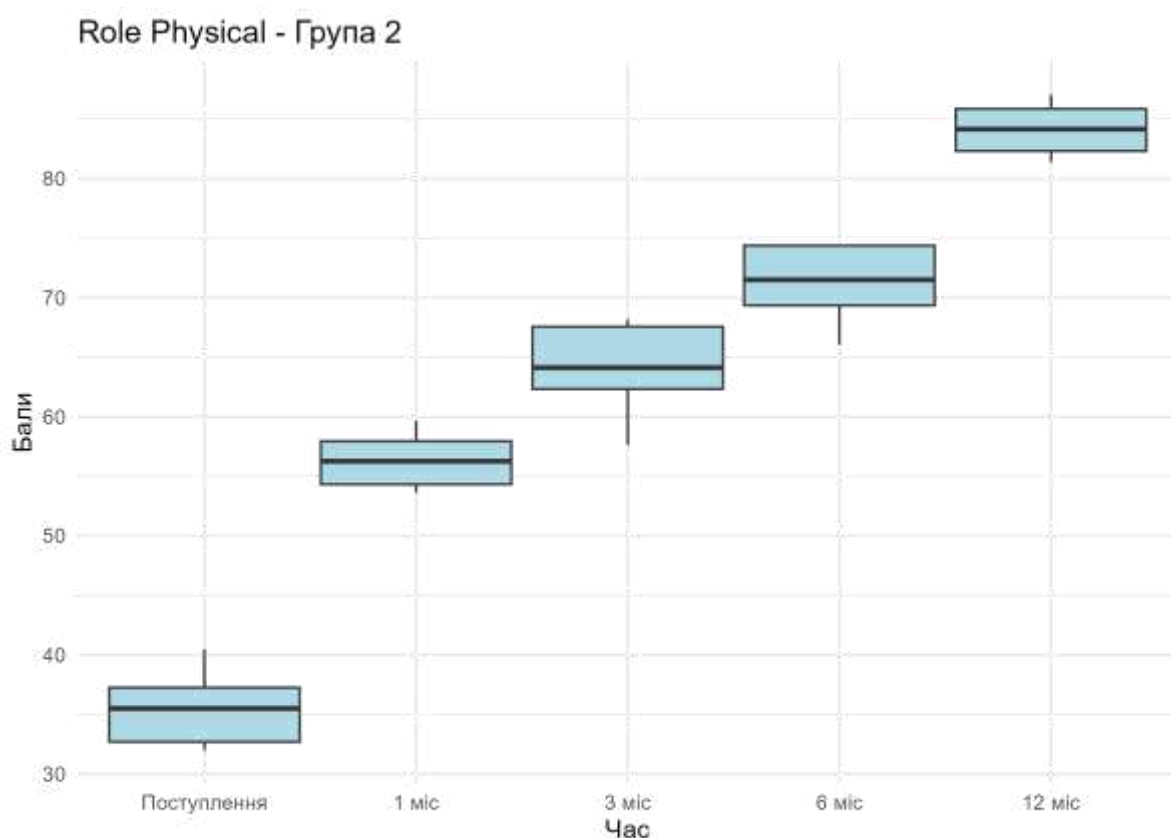


**Рис. 4.21.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Physical відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Role Physical у пацієнтів групи 2 збільшився з 35.50±3.74 на початку до 84.15±2.78 на 12 місяці. Протягом перших 6 місяців спостерігалось поступове покращення (до 71.50±4.27), далі приріст був менш інтенсивним. Така динаміка може свідчити про швидке відновлення базових фізичних можливостей на

початкових етапах та більш повільне відновлення складніших функцій у подальшому. Загальний приріст за рік склав майже 49 пунктів, що відображає суттєве покращення здатності виконувати фізичні обов'язки.

Можливо, уповільнення темпу зростання у другій половині року пов'язане зі стабілізацією досягнутого рівня та відсутністю реабілітаційних заходів. Водночас кінцеві значення залишаються значно вищими за початкові, що підкреслює ефективність відновлювального процесу (рис. 4.22).

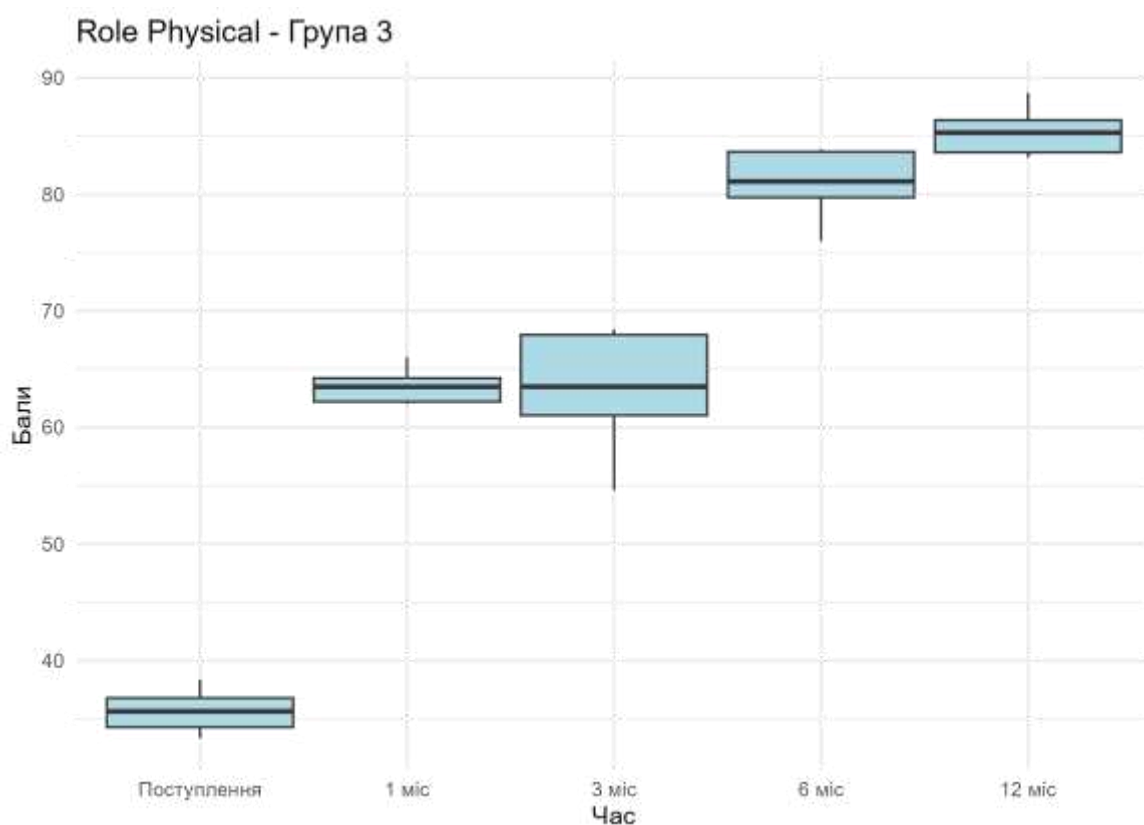


**Рис. 4.22.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Physical відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Показник Role Physical у пацієнтів групи 3 підвищився з  $35.64 \pm 2.53$  при поступленні до  $63.49 \pm 2.21$  вже через місяць. Цікаво, що на 3 місяці значення практично не змінилося ( $63.50 \pm 7.72$ ), що свідчить про період стабілізації. На 6

місяці показник зріс до  $81.11 \pm 4.42$ , а на 12 місяці – до  $85.30 \pm 2.97$ . Отже, прогрес був хвилеподібним.

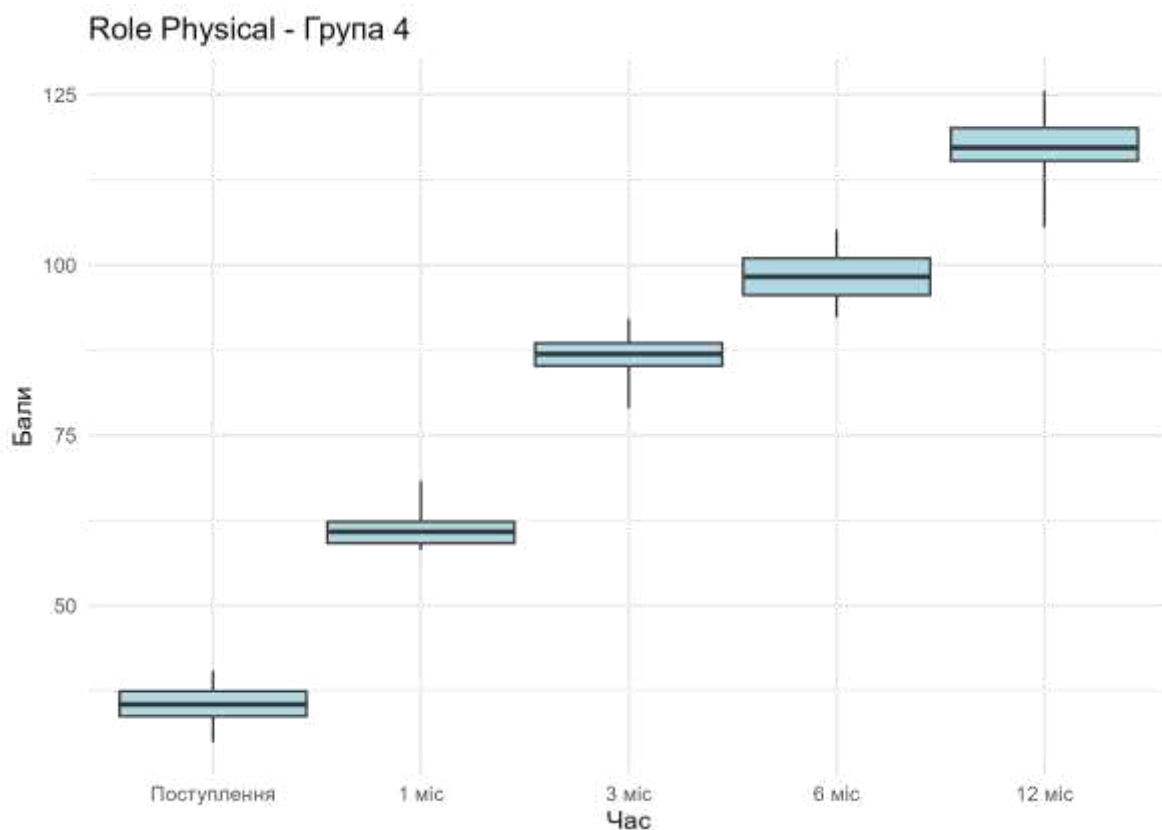
Така динаміка може вказувати на поєднання етапів інтенсивного відновлення з фазами адаптації та закріплення результатів. У підсумку річний приріст склав майже 50 пунктів, що свідчить про суттєве покращення здатності виконувати фізичні ролі (рис. 4.23).



**Рис. 4.23.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Physical відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Початкове значення в осіб групи 4 по шкалі Role Physical становило  $35.49 \pm 2.91$ . Через 1 місяць воно зросло до  $60.84 \pm 2.29$ , а на 3 місяці – до  $86.94 \pm 2.88$ . На 6 місяці зафіксовано подальше покращення до  $98.29 \pm 3.64$ , а на 12 місяці – максимальний рівень  $117.24 \pm 4.43$ .

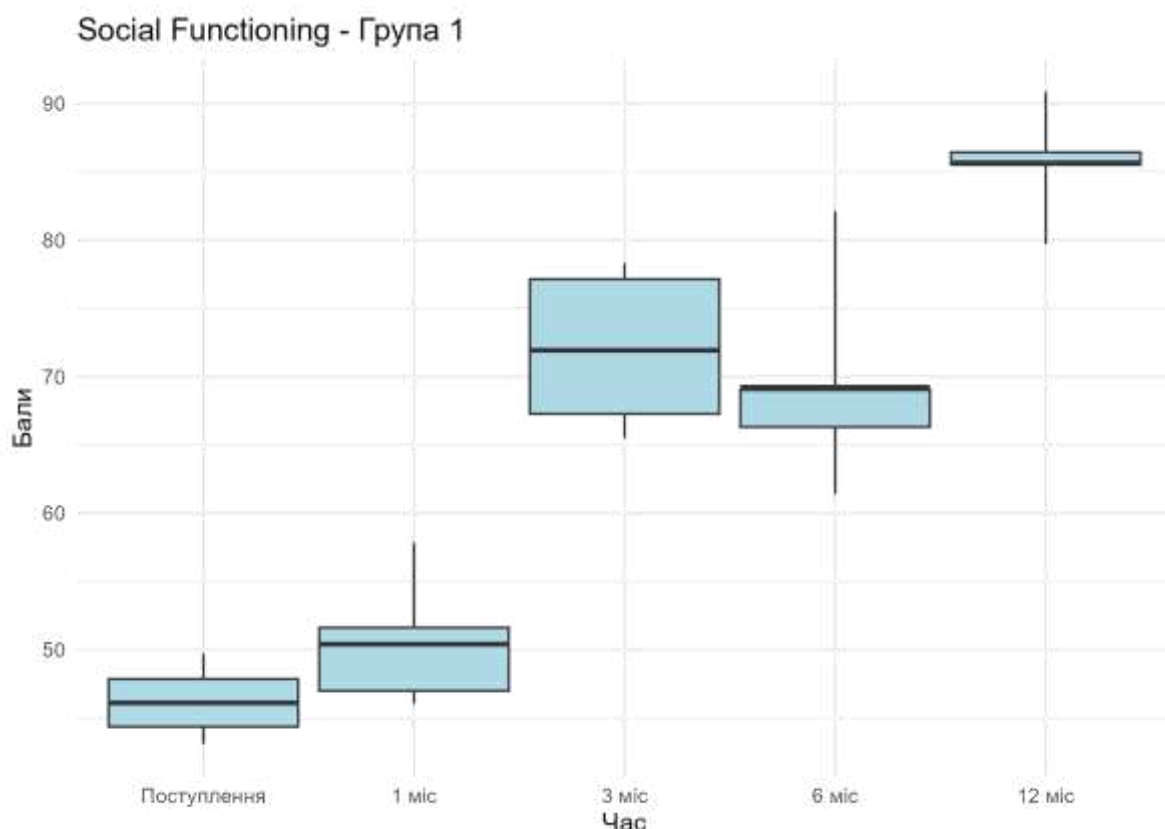
Динаміка стабільно позитивна, без спадів. Такий характер змін свідчить про поступове та безперервне відновлення функціональних можливостей протягом усього року. Загальний приріст склав понад 81 пункт, що є вкрай суттєвим показником відновлення здатності виконувати фізичні ролі (рис. 4.24).



**Рис. 4.24.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Physical відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Показники Social Functioning (соціальне функціонування) зростали з  $46.12 \pm 2.68$  до  $85.65 \pm 3.97$  у осіб з групи 1. У період з 3 до 6 місяців спостерігалось незначне зниження (від  $71.93 \pm 5.72$  до  $69.23 \pm 7.74$ ), що ймовірно пов'язано з проблемами соціальної адаптації або труднощами повернення у звичне суспільне середовище.

Незважаючи на цей тимчасовий спад, загальна тенденція залишалася позитивною, і до кінця року показники перевищували початковий рівень майже на 40 пунктів. Така динаміка вказує на поступове відновлення соціальних зв'язків та комунікативних можливостей, навіть за наявності адаптаційних труднощів (рис. 4.25).

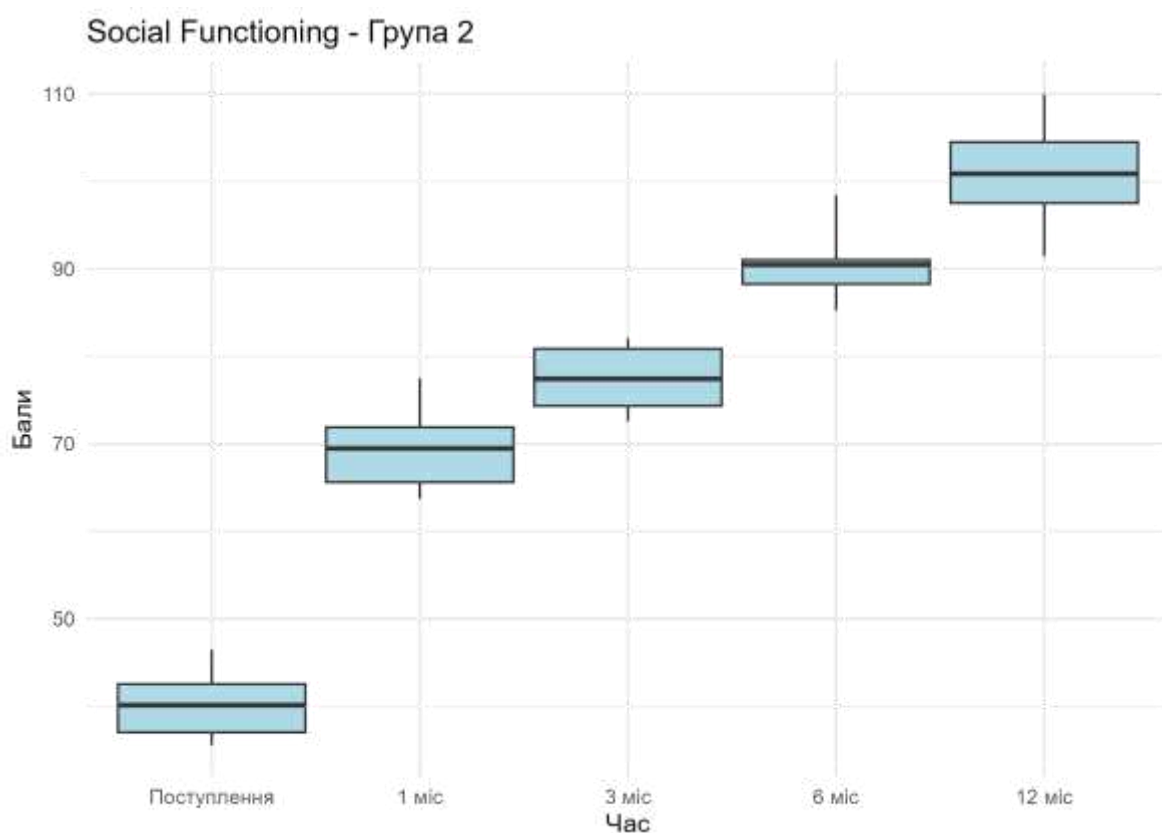


**Рис. 4.25.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Social Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Соціальне функціонування зросло з  $40.12 \pm 5.32$  на початку до  $100.88 \pm 8.48$  через рік. Найбільший стрибок спостерігався між 3 і 6 місяцями (від  $77.43 \pm 4.46$  до  $90.48 \pm 5.29$ ), що свідчить про активне повернення до соціальної взаємодії у другій половині року. Такий приріст може бути зумовлений розширенням кола

контактів, відновленням професійної чи побутової активності та підвищенням впевненості у власних можливостях.

У підсумку, річне зростання склало понад 60 пунктів, що є показником значного відновлення соціальної інтеграції. Додатково це може вказувати на успішне подолання початкових бар'єрів у спілкуванні та адаптації до змінених умов життя. Збереження позитивної динаміки до кінця року підкреслює стійкість досягнутого рівня соціального функціонування (рис. 4.26).

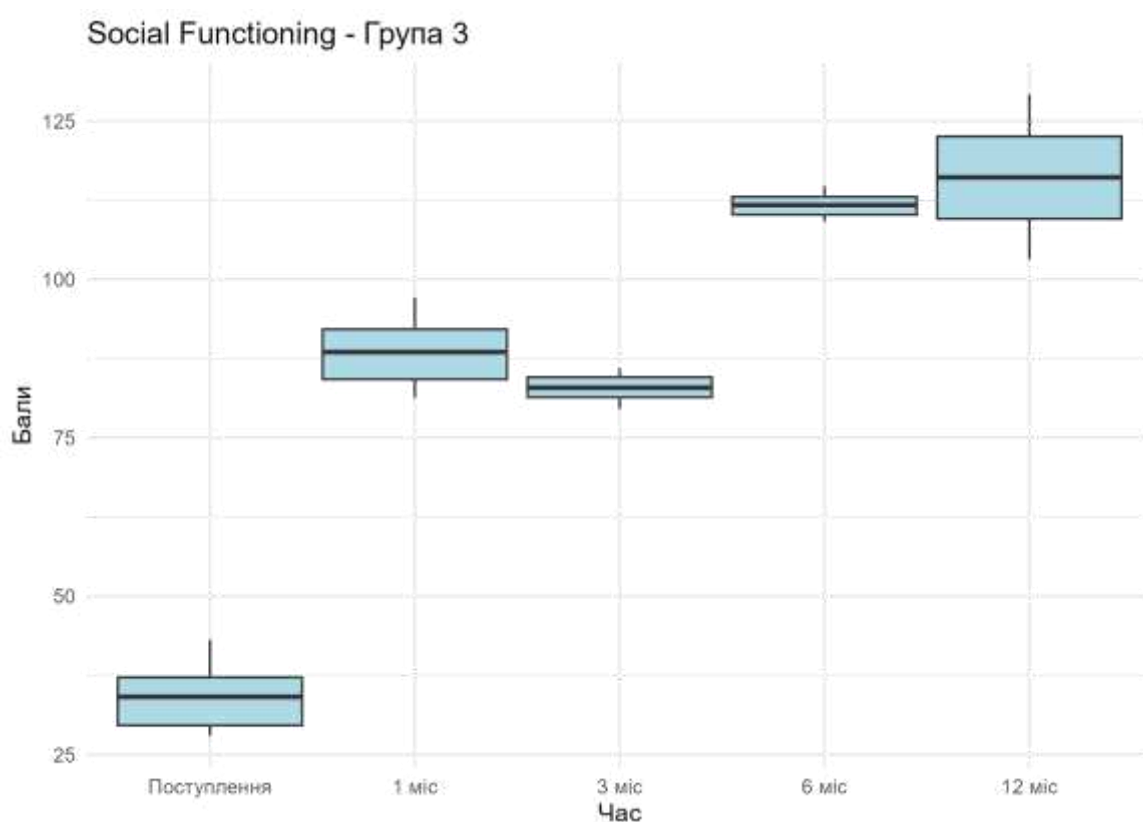


**Рис. 4.26.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Social Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Соціальна активність у обстежуваних з групи 3 була найнижчою на початку, під час поступлення –  $34.13 \pm 7.96$ . На 1 місяці вона різко зросла до  $88.54 \pm 8.00$ , але

на 3 місяці відбулося зниження до  $82.92 \pm 3.19$ . Після цього відзначалося значне покращення –  $111.74 \pm 2.84$  на 6 місяці та  $116.11 \pm 13.00$  на 12 місяці.

Такі коливання можуть бути пов'язані з коливанням психологічного стану та адаптаційними процесами. Незважаючи на проміжний спад, кінцевий показник перевищив початковий більш ніж утричі, що вказує на істотне розширення соціальної активності. Подібна динаміка свідчить про здатність пацієнтів долати тимчасові труднощі та поступово відновлювати повноцінну участь у соціальному житті (рис. 4.27).

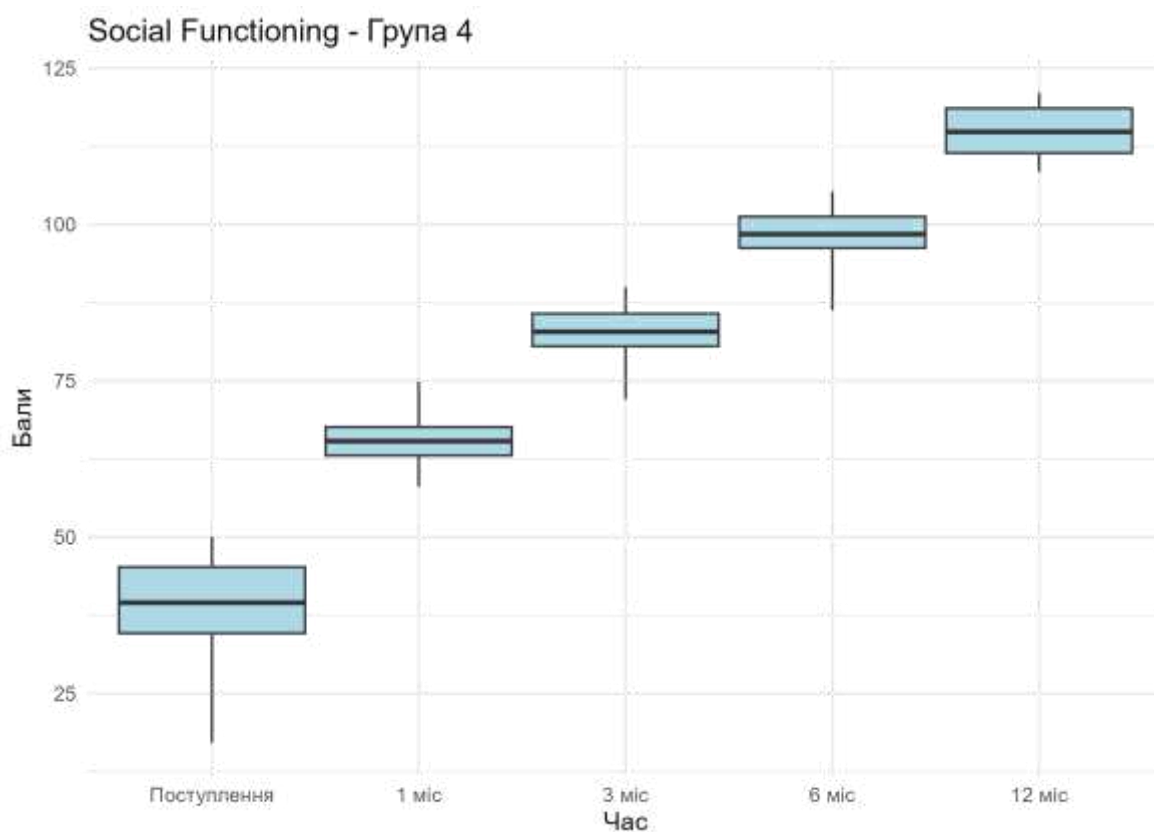


**Рис. 4.27.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Social Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Соціальна активність у пацієнтів з групи 4 при поступленні була на рівні  $39.52 \pm 8.19$ . Через 1 місяць значення показника зросло до  $65.36 \pm 3.58$ , на 3 місяці

до  $82.86 \pm 4.62$ , на 6 місяці до  $98.47 \pm 4.29$ , а на 12 місяці до  $114.84 \pm 3.83$ . Протягом усього періоду не відмічалось зниження показника, темпи зростання були поступовими і рівномірними. Така стабільно позитивна динаміка свідчить про поступове розширення соціальної взаємодії та відновлення комунікативних навичок.

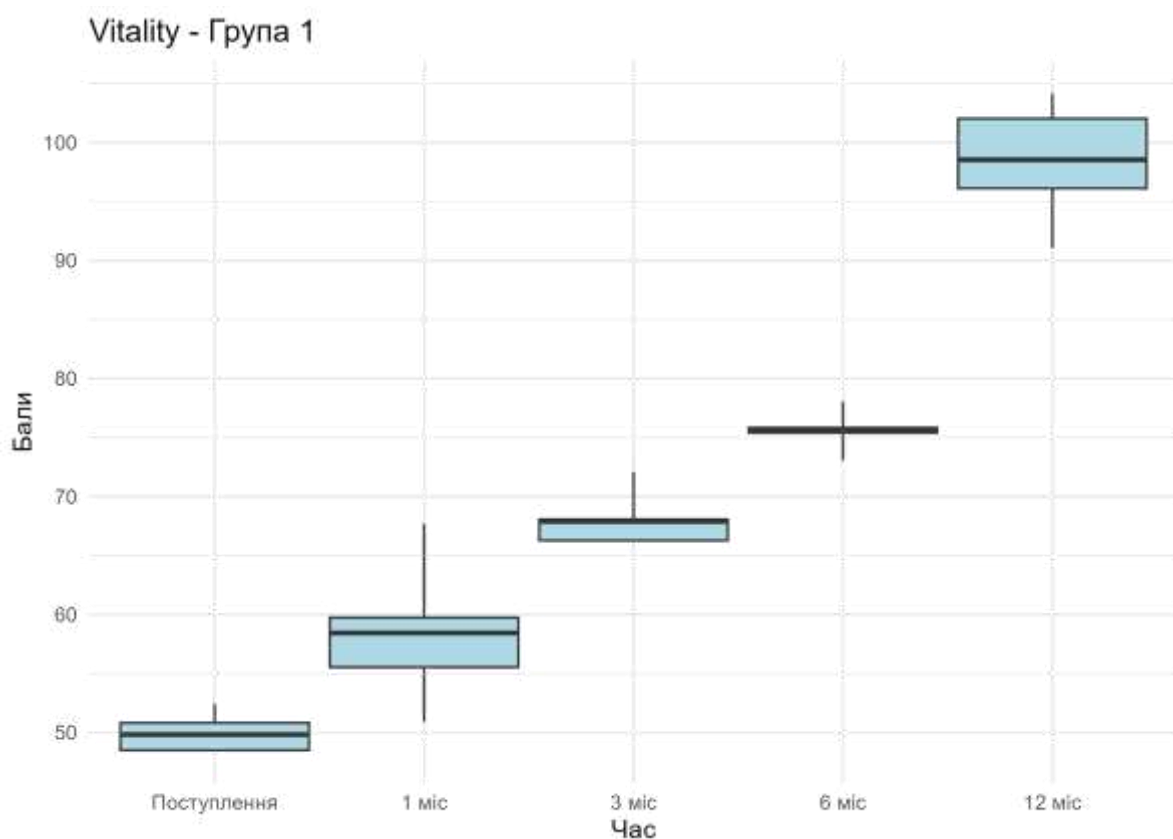
Кінцевий показник більш ніж утричі перевищує початковий рівень, що підкреслює масштаб досягнутого прогресу. Це також може вказувати на зростання впевненості у власних силах і формування нових соціальних зв'язків. Відсутність негативних коливань підтверджує сталість позитивних змін протягом усього періоду спостереження (рис. 4.28).



**Рис. 4.28.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Social Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Шкала Vitality (життєва енергія) у осіб з групи 1, що мали лише ушкодження м'яких тканин стегна, показала постійне зростання з  $49.83 \pm 1.75$  на момент поступлення до  $98.53 \pm 5.15$  через 12 місяців. Усі етапи мали стабільну динаміку, без помітних спадів, що свідчить про покращення фізичної витривалості та психічного тону з часом.

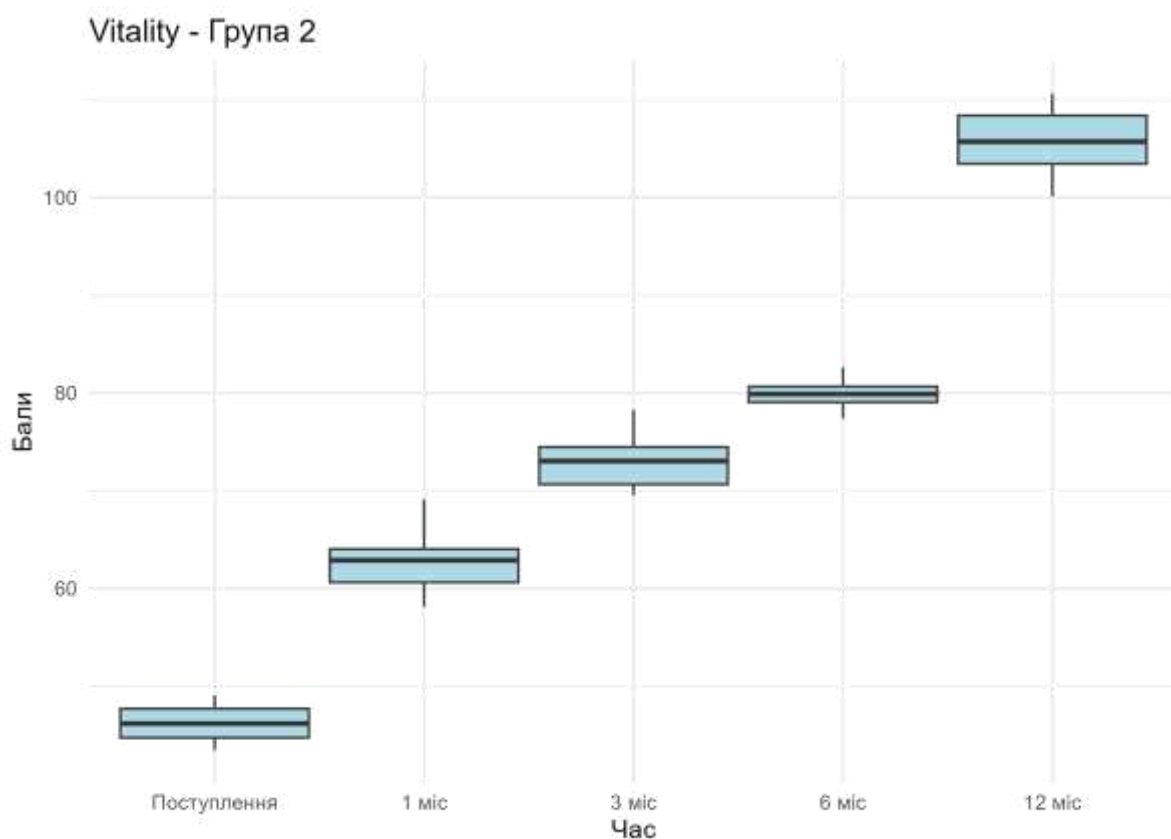
Такий рівномірний приріст може бути ознакою ефективного відновлення енергетичних ресурсів організму та поступового формування стійкості до фізичних і емоційних навантажень. Кінцевий показник майже вдвічі перевищив початковий, що підтверджує значні позитивні зрушення у рівні життєвої енергії (рис. 4.29).



**Рис. 4.29.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Vitality відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Показники шкали Vitality у осіб з групи 2 підвищилися з  $46.16 \pm 2.74$  на етапі госпіталізації до  $105.74 \pm 4.58$  через 12 місяців. Динаміка була стабільно позитивною, з найшвидшим темпом зростання у перші 3 місяці. Подальше зростання було більш помірним, але без ознак спаду, що свідчить про стійке відновлення фізичних і психоемоційних ресурсів.

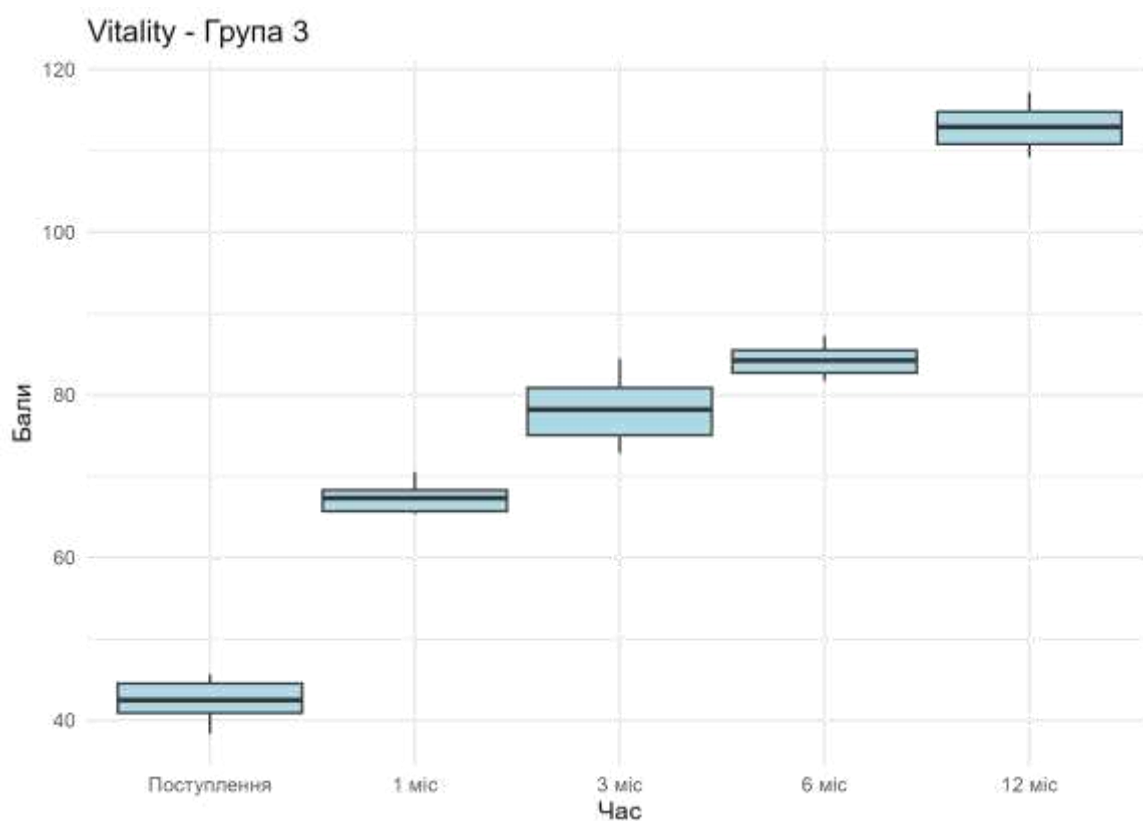
Загальний приріст перевищив 59 пунктів, що є показником суттєвого покращення витривалості та загального тону організму. Така тенденція може свідчити про успішну адаптацію до повсякденних навантажень і підвищення рівня активності. Збереження висхідної динаміки протягом року підтверджує сталість досягнутих результатів (рис. 4.30).



**Рис. 4.30.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Vitality відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Vitality у осіб з групи 3, з переломом стегнової кістки та ушкодженням судин при госпіталізації становив  $42.49 \pm 3.73$ . Через 1 місяць він піднявся до  $67.32 \pm 2.81$ , на 3 місяці – до  $78.20 \pm 5.88$ , а на 6 місяці – до  $84.23 \pm 2.81$ . Максимальне значення зафіксоване на 12 місяці –  $112.94 \pm 4.00$ .

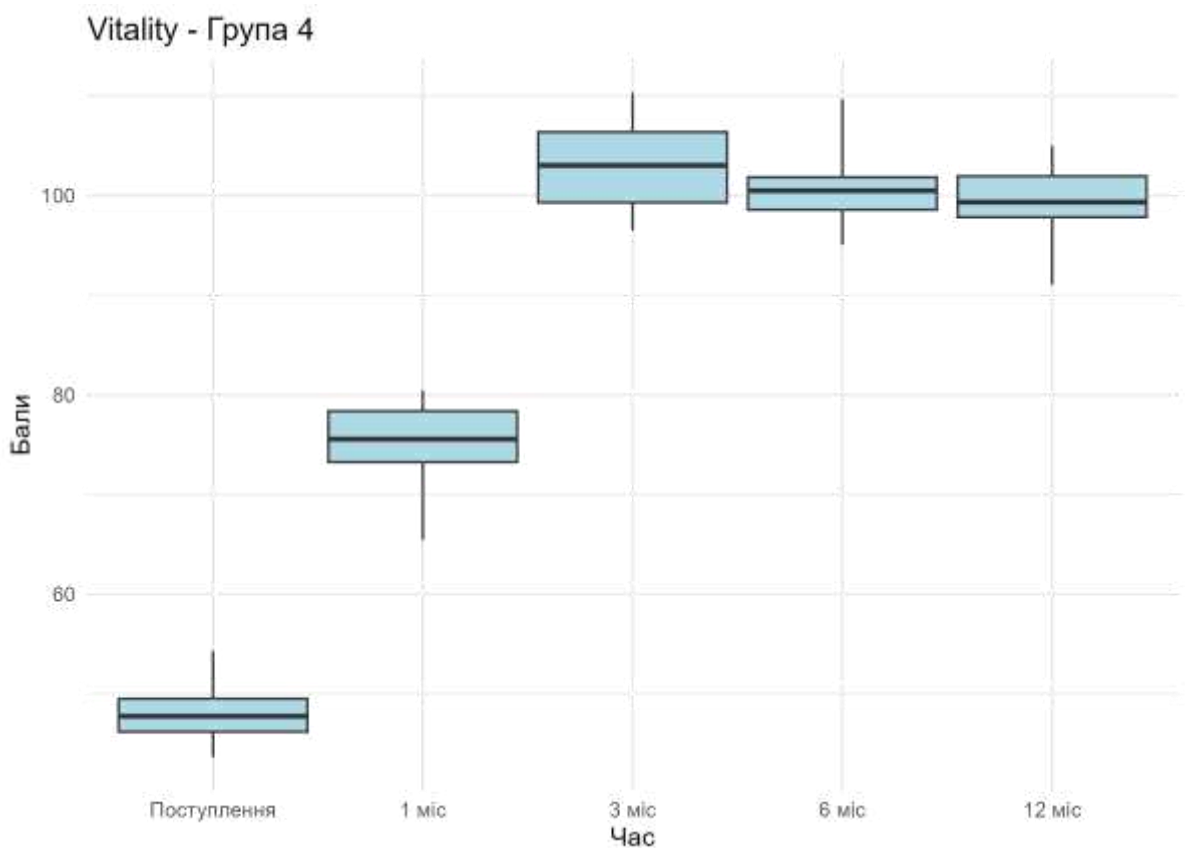
Динаміка стабільно позитивна без помітних спадів, що свідчить про відновлення енергетичного потенціалу. Загальний приріст перевищив 70 пунктів, що вказує на суттєве підвищення рівня фізичної витривалості та психоемоційного тону. Такий характер змін підкреслює поступове, але впевнене повернення до активного способу життя (рис. 4.31).



**Рис. 4.31.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Vitality відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Показники шкали Vitality у осіб з групи 4, з переломом стегнової кістки але без ушкодження судин при госпіталізації становили  $47.73 \pm 2.67$ . Через 1 місяць вона піднялася до  $75.55 \pm 4.06$ , а на 3 місяці – до  $103.03 \pm 4.15$ . Цікаво, що на 6 місяці відбулося невелике зниження до  $100.49 \pm 3.74$ , після чого на 12 місяці показник знову знизився до  $99.34 \pm 3.54$ .

Це єдиний індикатор у групі 4, де відзначається спад в останні півроку. Така динаміка може вказувати на поступове накопичення фізичної або психологічної втоми, яка вплинула на рівень життєвої енергії. Водночас, навіть із цим зниженням, показник залишився суттєво вищим за початковий, що свідчить про загальний позитивний результат відновлення (рис. 4.32).



**Рис. 4.32.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Vitality відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що не проходили реабілітаційні заходи.

Аналіз міжгрупових відмінностей за результатами оцінки за опитувальником SF-36 у чотирьох групах пацієнтів, які не отримували реабілітаційних заходів, продемонстрував різний ступінь статистичної значущості залежно від терміну спостереження. Спостережувані результати свідчать про те, що відносно подібний вихідний стан пацієнтів на початку спостереження (під час госпіталізації/надходження) трансформувався у швидке формування як стійких, так і менш стійких статистично значущих відмінностей уже через 1 місяць після лікування; ці відмінності зберігалися в динаміці на 3, 6 і 12 місяцях.

При аналізі показників за шкалою *Bodily Pain* під час госпіталізації, різниця була достовірною лише між групами 1-2 ( $p=0,025$ ), 2-3 ( $p=0,0092$ ) і 2-4 ( $p=0,0041$ ) та не була достовірною при порівнянні груп 1-3 ( $p=0,934$ ), 1-4 ( $p=0,9042$ ) і 3-4 ( $p=0,8055$ ), що вказує на те, що вираженої різниці в рівні болю при поступленні не постерігалось. З іншого боку виявлено значні відмінності серед пацієнтів групи 2 з пацієнтами інших груп.

На 1-му місяці всі можливі попарні порівняння між групами були статистично достовірними; ця тенденція зберігалася і на 12-му місяці. На 3-му місяці статистична значущість зберігалася в більшості пар, крім груп 3-4, де різниця не була достовірною ( $p=0,8938$ ), що може свідчити про подібну динаміку зменшення больового синдрому в цих групах. На 6-му місяці різниця була достовірною для всіх груп порівняння ( $p<0,001$ ), включно з групами порівняння 3-4 ( $p=0,0021$ ).

Також за шкалою *General Health* під час госпіталізації статистично значущу різницю виявлено лише між групами 1-2 ( $p=0,0087$ ), тоді як інші порівняння були недостовірними, що може бути пов'язано з недостатньо сформованою суб'єктивною оцінкою власного стану на початку спостереження, тобто, одразу після отримання травми. Уже на 1-му місяці більшість з досліджуваних значень при порівнянні ставали достовірними ( $p<0,001$  або  $p=0,0002$ ), і подібна картина зберігалася протягом всього терміну спостереження (як на 3, так і 6 і 12 місяцях спостереження).

Шкала Mental Health виявила при поступленні значущі відмінності між групами 1-2 ( $p=0,0429$ ) та 2-4 ( $p=0,0199$ ), тоді як решта порівнянь ( $p$  від 0,0858 до 0,9397) не досягли рівня статистичної значущості. Це вказує на подібний психоемоційний стан у більшості груп на момент госпіталізації. Уже через 1 місяць майже всі пари мали значущі відмінності ( $p<0,001$  або  $p=0,0302$ ), і цей тренд зберігався на 3 та 12 місяців. На 6 місяці усі пари були достовірними ( $p<0,001$ ), крім груп 1-2 ( $p=0,6612$ ), що може відобразити певне вирівнювання показників у цих групах у середньостроковій перспективі.

Під час госпіталізації за шкалою Social Functioning було виявлено статистично значущу різницю між групою 1 та групами 2-4 ( $p=0,0092$ ); ці групи відображали соціальну пасивність або, навпаки, більший інтерес до спільного перебування у цих трьох підгрупах на старті, що можна пов'язати або з відмінностями у тяжкості травми, або з вихідними соціальними ресурсами. В інших парах також не спостерігалось статистично значущих відмінностей: 1-2 ( $p=0,0969$ ), 1-3 ( $p=0,9862$ ), 1-4 ( $p=0,4987$ ), 2-3 ( $p=0,1045$ ) та 3-4 ( $p=0,5196$ ), що вказує на подібний рівень соціальної взаємодії між ними на початку спостереження. Через 1 місяць усі порівняння стали статистично значущими ( $p<0,001$ ), що свідчить про швидке розходження показників соціального функціонування.

На 3 місяці збереглася статистична значущість у всіх парах ( $p<0,001$ ), за винятком 3-4, де  $p=0,032$ , тобто відмінність хоч і була достовірною, але менш вираженою. На 6 місяці усі пари знову показали достовірність на рівні  $p<0,001$ , що свідчить про стійке збереження відмінностей між групами. На 12 місяців більшість пар продовжували мати високий рівень статистичної значущості ( $p<0,001$  або  $p=0,0002$ ), однак групи 3-4 не мали суттєвих розбіжностей ( $p=0,8918$ ), що може бути ознакою вирівнювання соціальної активності між цими двома групами у віддаленому періоді.

За Role Physical при госпіталізації жодна пара не показала значущих відмінностей ( $p$  від 0,092 до 0,6492). На 1 місяць усі пари стали достовірними ( $p<0,001$  або  $p=0,0015$ ). На 3 місяці достовірність була лише в парах 1-4, 2-4, 3-4

(усі  $p < 0,001$ ), тоді як решта залишились недостовірними ( $p$  від 0,0653 до 0,3702). На 6 місяці усі пари були достовірними ( $p < 0,001$  або  $p = 0,0001$ ), на 12 місяців – усі, крім пари 1-3 ( $p = 0,3813$ ).

Під час госпіталізації за шкалою Role Emotional було виявлено статистично значущі відмінності між групами 1-3 ( $p = 0,0051$ ), 1-4 ( $p = 0,0038$ ) та 2-3 ( $p = 0,0337$ ), що свідчить про різний ступінь емоційних рольових обмежень у цих групах. Інші пари, зокрема 1-2 ( $p = 0,2243$ ), 2-4 ( $p = 0,0847$ ) та 3-4 ( $p = 0,244$ ), не продемонстрували статистично значущих відмінностей, що вказує на відсутність суттєвих розбіжностей в емоційному стані за цим показником. Через 1 місяць усі порівняння стали високодостовірними ( $p < 0,001$  або  $p = 0,0019$ ), що може відображати швидкі коливання емоційного стану, зумовлені різницею в ефективності лікування або психологічною адаптацією.

На 3 місяці усі порівняння були достовірними ( $p < 0,001$ ), без винятків, що свідчить про стабільне збереження розбіжностей. На 6 місяці ситуація залишалася аналогічною – усі відмінності були високодостовірними ( $p < 0,001$ ), і ця тенденція продовжувалась на 12 місяців, коли зберігалася статистична значущість у всіх парах ( $p < 0,001$  або  $p = 0,0001$ ). Таким чином, можна говорити про чітке і тривале розходження рівня емоційних обмежень між усіма групами протягом усього періоду спостереження.

При поступленні достовірні відмінності стосовно показників Physical Functioning були виявлені між групами 1-2 ( $p = 0,002$ ) та 1-4 ( $p = 0,0026$ ), що свідчить про гірший фізичний стан у однієї з цих груп на старті. Інші пари – 1-3 ( $p = 0,0587$ ), 2-3 ( $p = 0,7181$ ), 2-4 ( $p = 0,7585$ ), 3-4 ( $p = 0,8609$ ) – були недостовірними, що означає подібний рівень фізичного функціонування у більшості пацієнтів на момент госпіталізації. Через 1 місяць більшість пар демонстрували достовірні відмінності ( $p < 0,001$ ), за винятком груп 3-4 ( $p = 0,1631$ ).

На 3 місяці зберігалася висока значущість для більшості пар ( $p < 0,001$ ), крім 2-4 ( $p = 0,6269$ ), де показники практично вирівнялись. На 6 місяці усі порівняння були достовірними ( $p < 0,001$ ), що свідчить про чіткі і стійкі розбіжності у

фізичному функціонуванні, які могли бути зумовлені як вихідними відмінностями, так і ефективністю лікування.

На терміні спостереження 12 місяців усі пари знову демонстрували значущість ( $p < 0,001$  або  $p = 0,0002$ ), підтверджуючи сталість відмінностей у довгостроковій перспективі.

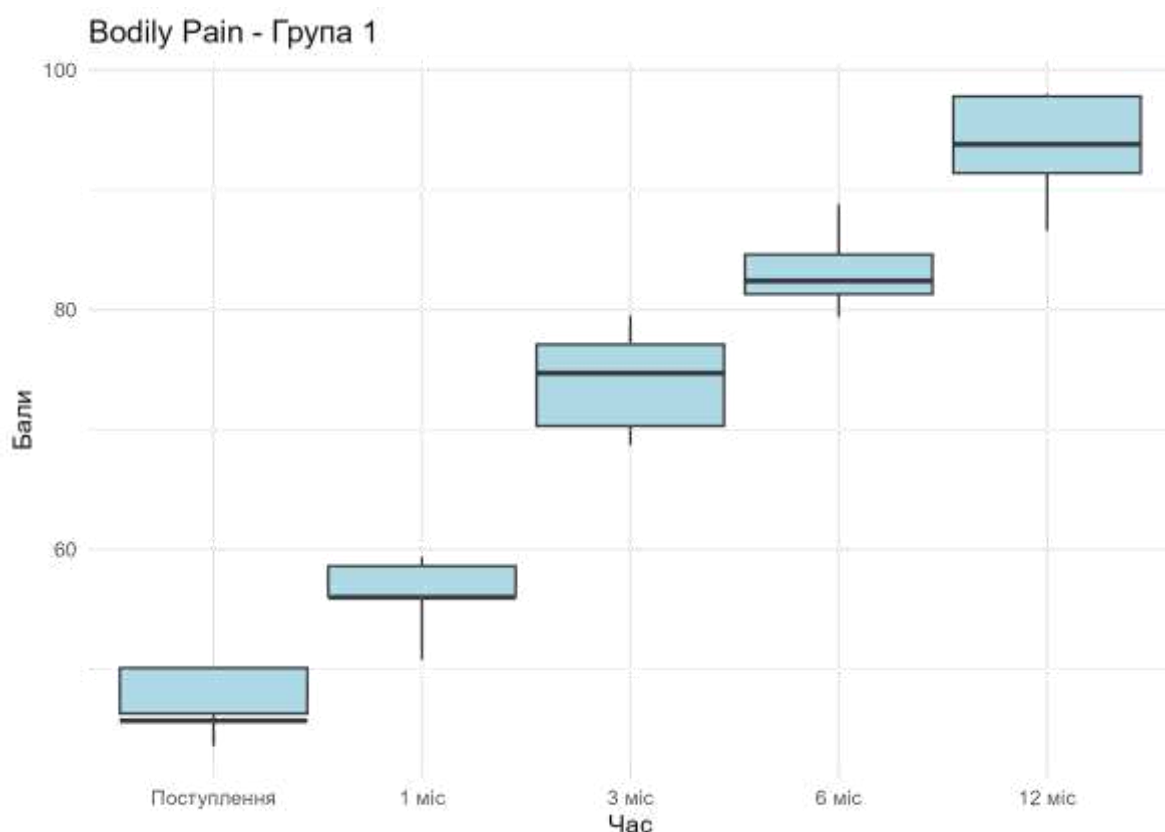
За шкалою Vitality під час госпіталізації ми не виявили жодних статистично значущих відмінностей у жодній з пар ( $p$ -значення в межах від  $p = 0,1491$  до  $p = 0,9566$ ), що свідчить про подібний рівень енергійності та суб'єктивного відчуття життєвих сил у всіх пацієнтів в обох групах. Через один місяць картина змінилася, і всі порівняння стали статистично значущими ( $p < 0,001$  або  $p = 0,0004$ ), що може відображати різні темпи відновлення фізичної активності та загального тону.

На 3 місяці більшість пар залишалися достовірними ( $p < 0,001$  або  $p = 0,0183$ ), проте пари 2-3 ( $p = 0,6971$ ) не продемонстрували значущих відмінностей, що може вказувати на подібний рівень адаптації цих груп. На 6 місяць зберігалася значущість для більшості порівнянь ( $p < 0,001$ ), за винятком 2-3 ( $p = 0,1355$ ).

На 12 місяців більшість пар продовжували мати достовірні відмінності ( $p < 0,001$  або  $p = 0,0003$ ), але пари 1-2 ( $p = 0,0622$ ) та 2-4 ( $p = 0,065$ ) залишались без статистично значущих розбіжностей, що може бути ознакою поступового вирівнювання рівня життєвої енергії між окремими групами у віддаленому періоді.

Проаналізувавши показники різних шкал, відповідно до опитувальника SF 36, в групі військових з мінно-вибуховою травмою стегна, що мали реабілітаційні заходи, виявлено такі особливості змін показників у часі: при госпіталізації середнє значення Bodily Pain у пацієнтів групи 1 становило  $45.7 \pm 2.74$ . Уже через 1 місяць після початку лікування з елементами фізичної реабілітації показник зріс до  $56.0 \pm 4.12$ , що свідчить про зменшення больового синдрому.

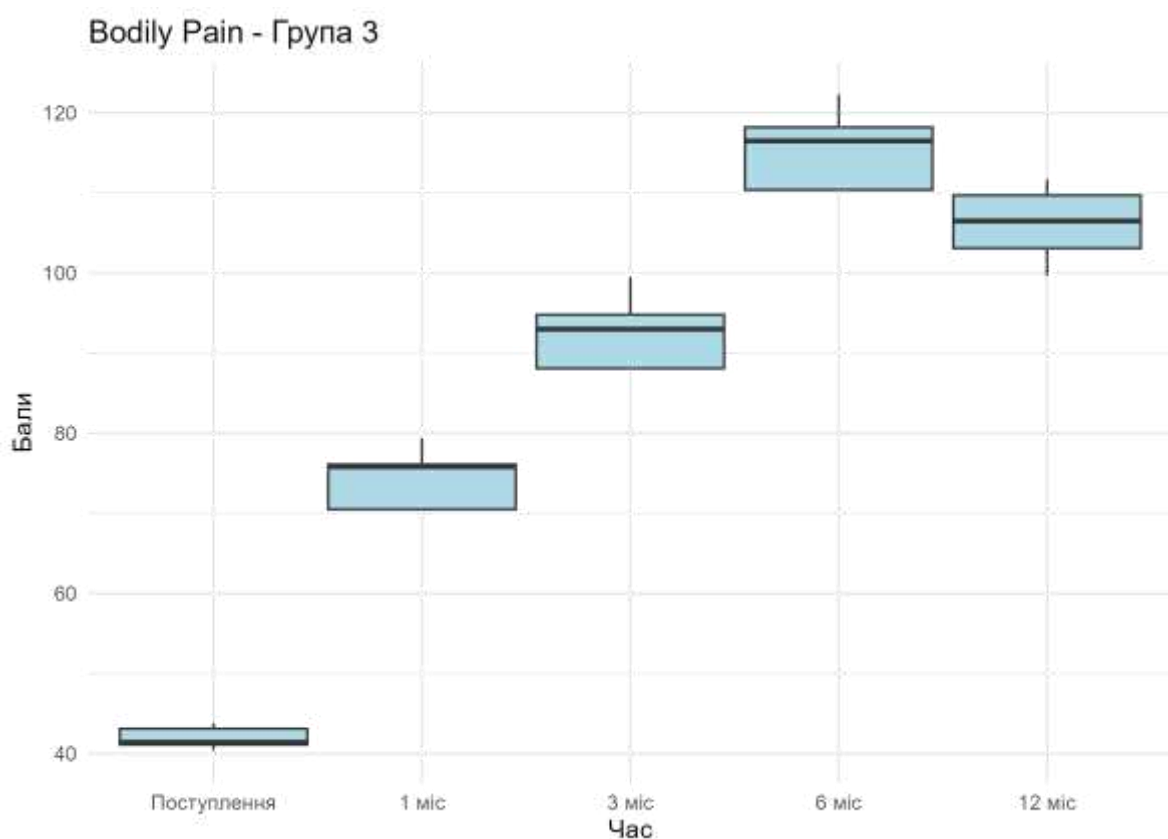
На 3 місяці значення підвищилося до  $74.7 \pm 4.57$ , а на 6 місяці – до  $82.4 \pm 4.98$ . На 12 місяці досягнуто  $93.8 \pm 4.98$ . Динаміка стабільно позитивна, без спадів, що підтверджує ефективність реабілітації у зменшенні болю (рис. 4.33).



**Рис. 4.33.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Bodily Pain відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що мали реабілітаційні заходи.

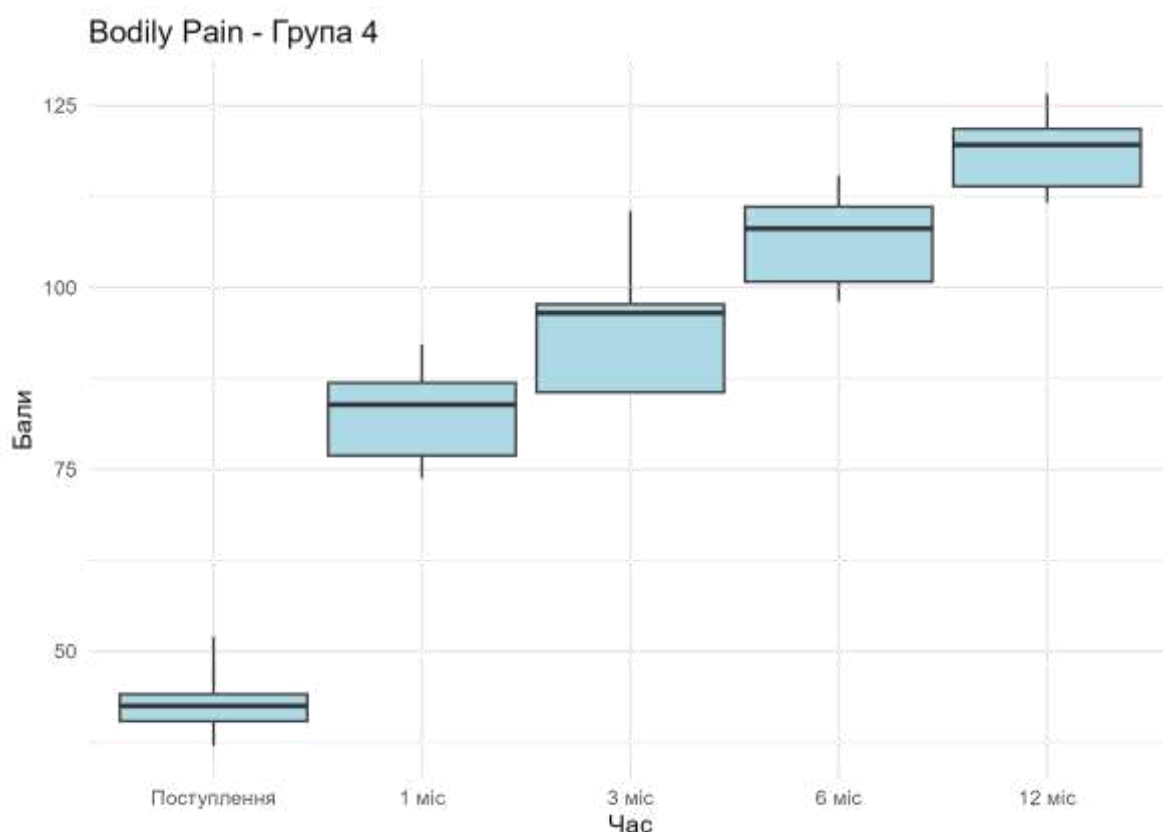
При госпіталізації середнє значення Bodily Pain серед представників групи 3 становило  $41.4 \pm 2.49$ . Через 1 місяць після початку лікування з реабілітаційною підтримкою воно різко зросло до  $75.8 \pm 1.43$ , що свідчить про суттєве зменшення больового синдрому вже на ранньому етапі. На 3 місяці показник піднявся до  $93.0 \pm 5.22$ , а на 6 місяці – до  $116.5 \pm 3.75$ .

Цікаво, що на 12 місяці відбулося зниження до  $106.5 \pm 6.27$ , що може свідчити про певне загострення чи інші чинники, які вплинули на відчуття болю (рис. 4.34).



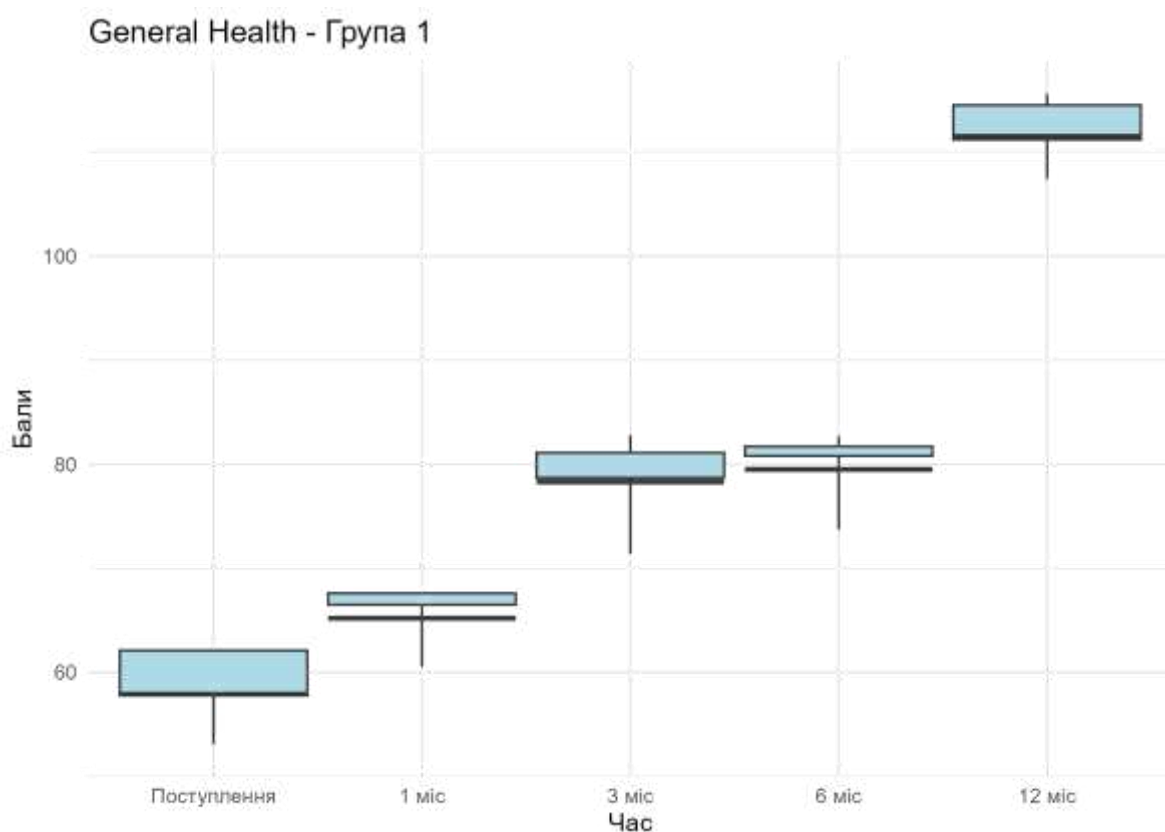
**Рис. 4.34.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Bodily Pain відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

При госпіталізації серед пацієнтів групи 4 середнє значення Bodily Pain становило  $42.5 \pm 3.74$ . Уже через 1 місяць воно зросло до  $83.9 \pm 4.08$ , що відображає різке зниження больового синдрому після початку комплексного лікування з фізичною реабілітацією. На 3 місяці показник підвищився до  $96.5 \pm 4.34$ , а на 6 місяці – до  $108.1 \pm 4.22$ . Через рік було досягнуто  $119.6 \pm 3.79$ , що демонструє стабільне і поступове зростання без спадів протягом усього періоду (рис. 4.35).



**Рис. 4.35.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Bodily Pain відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

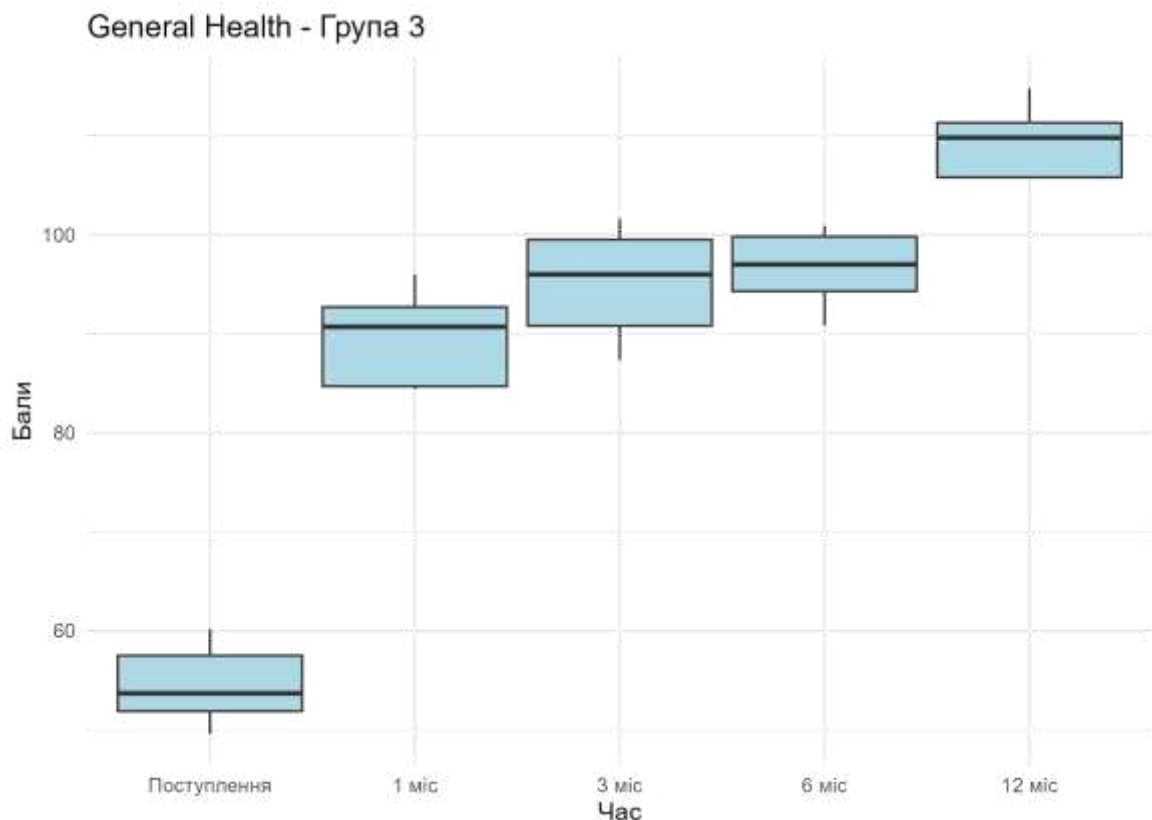
На початку дослідження, показник відповідно до шкали General Health серед пацієнтів першої групи становив  $57.9 \pm 2.54$ . Через 1 місяць показник зріс до  $65.2 \pm 4.25$ , на 3 місяці – до  $78.3 \pm 5.28$ . Цікаво, що на 6 місяці значення було  $79.5 \pm 4.55$ , тобто приріст у другому кварталі був мінімальним. Водночас на 12 місяці спостерігається різкий стрибок до  $111.5 \pm 4.24$ , що може бути наслідком довготривалого позитивного впливу реабілітації (рис. 4.36).



**Рис. 4.36.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою General Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що мали реабілітаційні заходи.

На момент госпіталізації середнє значення General Health серед осіб в групі 3 було  $53.7 \pm 5.14$ . Через 1 місяць воно значно зросло до  $90.7 \pm 4.00$ , а на 3 місяці – до  $96.0 \pm 6.47$ . На 6 місяці спостерігалось незначне збільшення до  $97.0 \pm 5.30$ , тоді як на 12 місяці показник досяг  $109.8 \pm 4.07$ . Загалом, динаміка чітко позитивна, без виражених спадів (рис. 4.37).

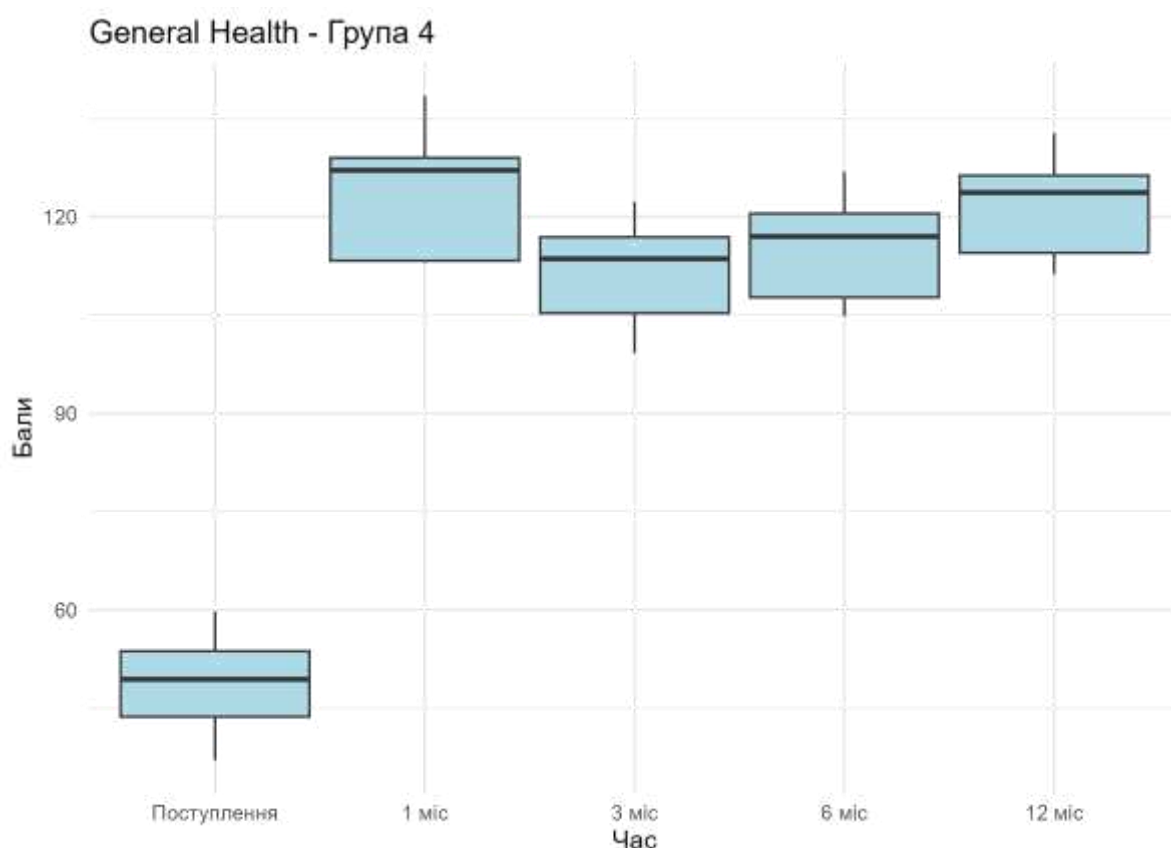
Найбільш інтенсивний приріст відбувся у перший місяць, що може бути зумовлено активною фазою лікування та реабілітації. Подальше зростання мало поступовий характер, відображаючи стабілізацію стану пацієнтів і збереження досягнутого ефекту.



**Рис. 4.37.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою General Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

Стартове значення General Health серед пацієнтів в групі 4 становило  $49.4 \pm 6.34$ . Через місяць після початку реабілітації воно різко збільшилося до  $127.1 \pm 3.76$ , після чого на 3 місяці знизилося до  $113.6 \pm 4.73$ . На 6 місяці відбулося помірне зростання до  $117.0 \pm 5.32$ , а на 12 місяці – до  $123.7 \pm 4.71$  (рис. 4.38).

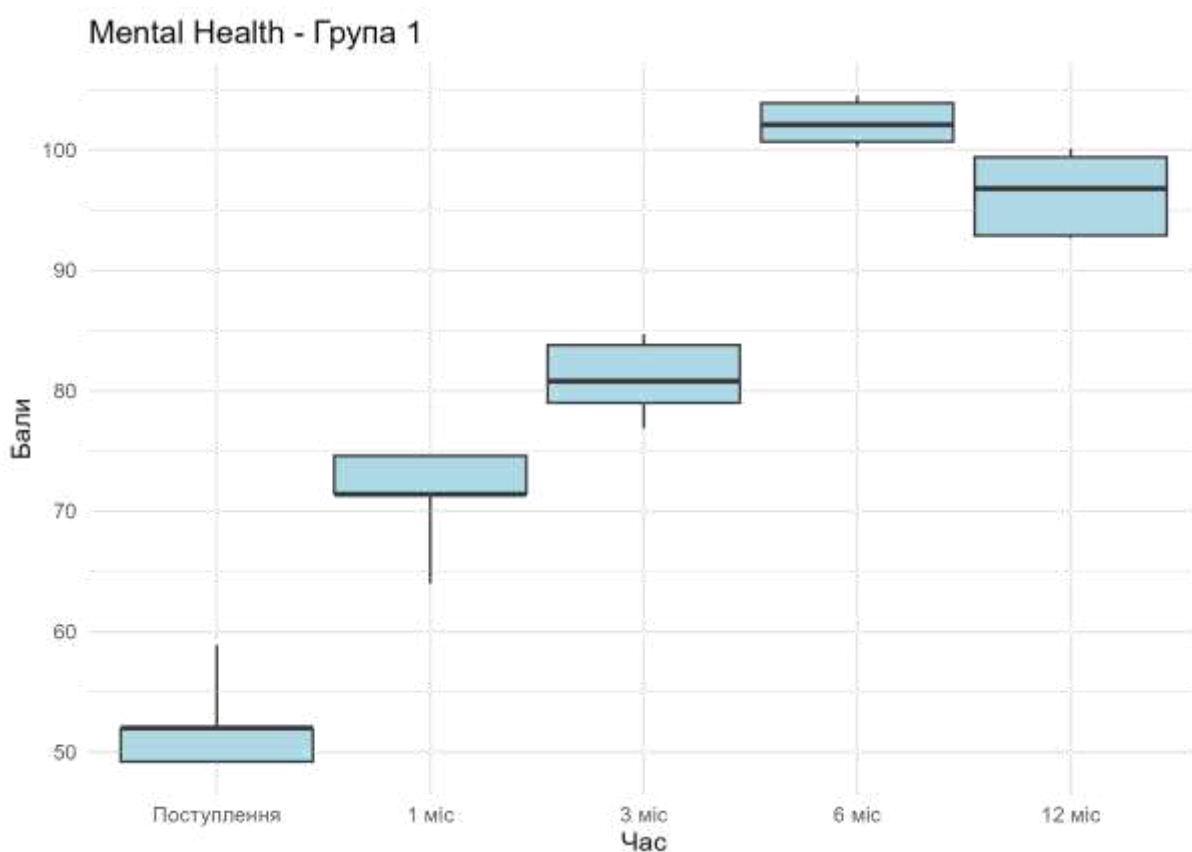
Динаміка має хвилеподібний характер з певним спадом у другому кварталі, але в цілому з чіткою тенденцією до поліпшення. Найвищі темпи приросту спостерігались у перший місяць, що, ймовірно, пов'язано з інтенсивними відновними заходами та високою мотивацією пацієнтів. Подальші коливання показника можуть відображати індивідуальні відмінності у темпах відновлення та вплив зовнішніх факторів на процес реабілітації.



**Рис. 4.38.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою General Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

При госпіталізації середнє значення Mental Health у пацієнтів групи 1 становило  $52.0 \pm 4.06$ . Уже на 1 місяці воно піднялося до  $71.4 \pm 5.17$ , на 3 місяці – до  $80.8 \pm 3.94$ . До 6 місяця показник зріс до  $102.1 \pm 3.01$ , що є значним поліпшенням, але через рік відзначено зниження до  $96.8 \pm 4.45$ , яке, ймовірно, пов'язане з психологічними факторами або адаптацією до нових умов життя (рис. 4.39).

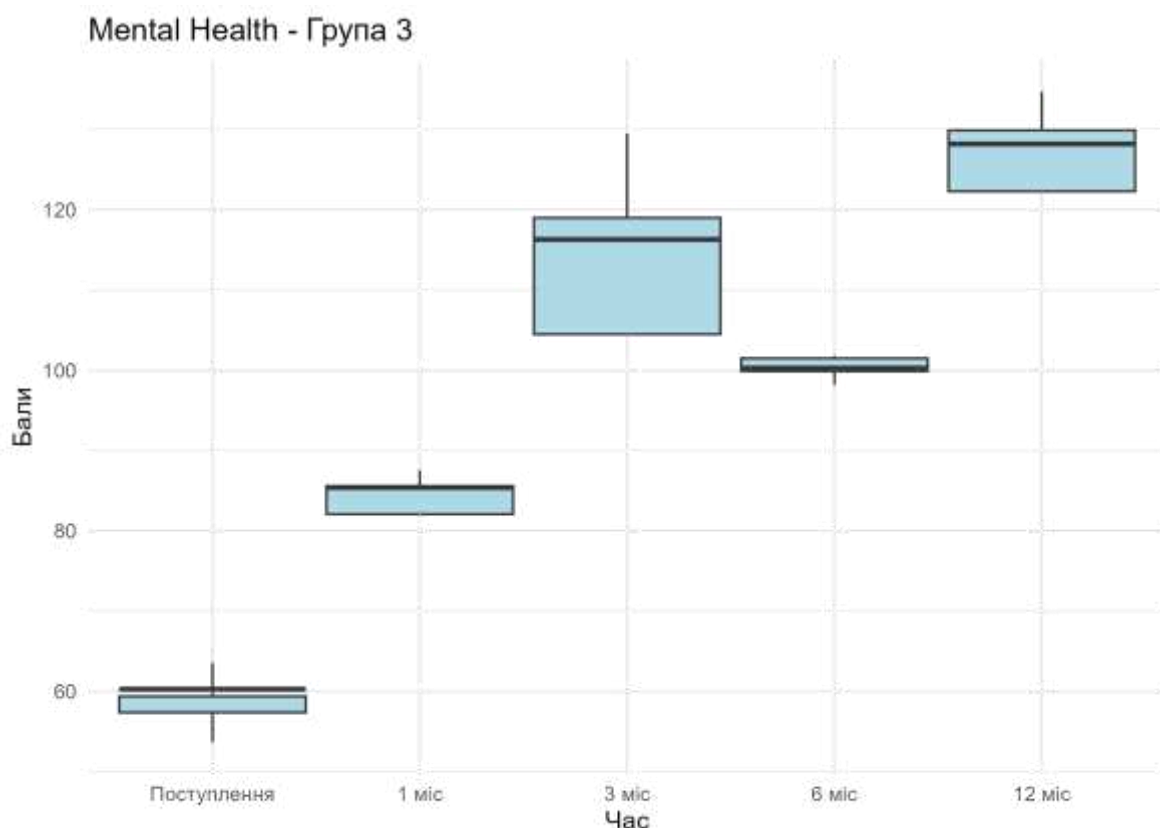
Незважаючи на певний спад у довгостроковій перспективі, показник залишався істотно вищим за вихідний рівень, що свідчить про збереження позитивного ефекту реабілітації. Така динаміка підкреслює важливість тривалої психологічної підтримки та моніторингу емоційного стану пацієнтів.



**Рис. 4.39.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Mental Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що мали реабілітаційні заходи.

При поступленні Mental Health серед обстежуваних в групі 3 становив  $60.3 \pm 4.88$ . Через 1 місяць він зріс до  $85.4 \pm 0.93$ , а на 3 місяці – до  $116.3 \pm 8.92$ , що є суттєвим поліпшенням психоемоційного стану. Проте на 6 місяць відбулося помітне зниження до  $100.3 \pm 2.43$ , після чого на 12 місяці значення знову піднялося до  $128.2 \pm 4.89$  (рис. 4.40).

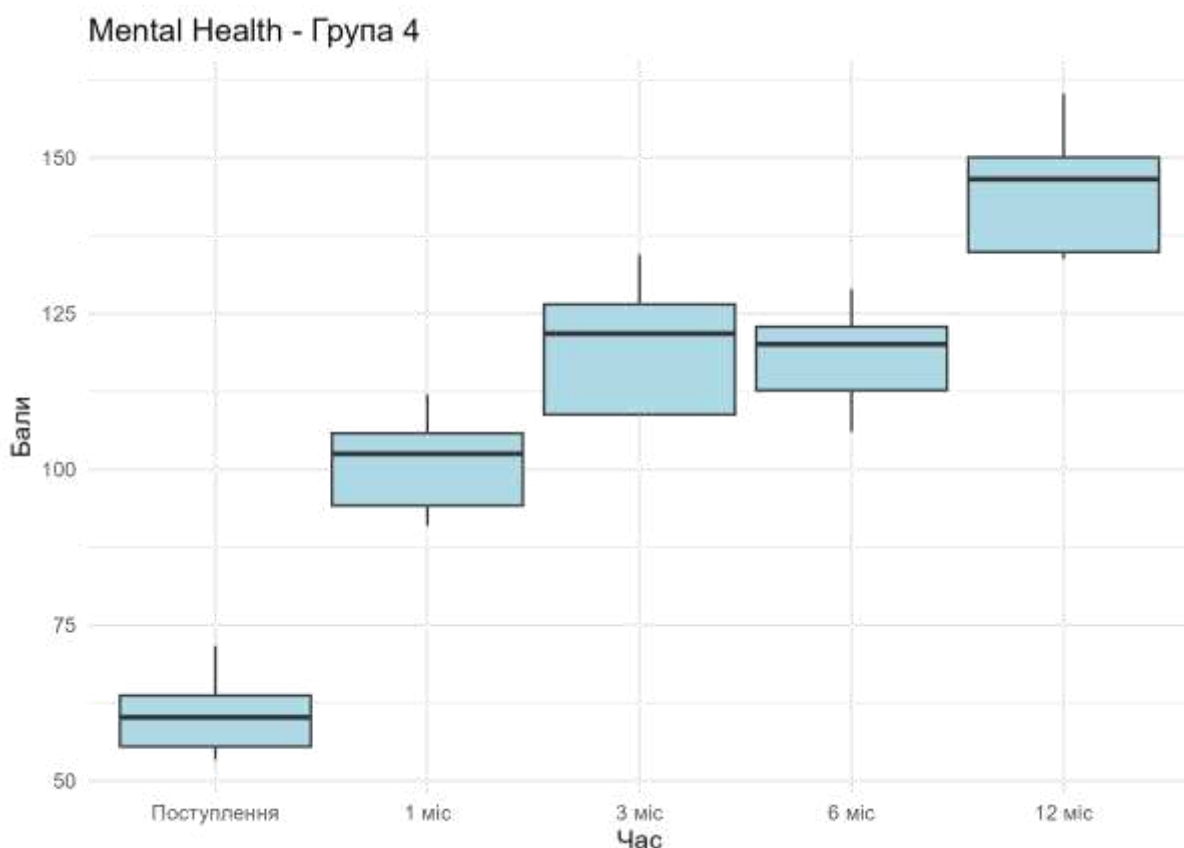
Така хвилеподібна динаміка може бути пов'язана з адаптаційними процесами. Найбільш різкий приріст показника спостерігався в перші три місяці, що, ймовірно, пов'язано з активною фазою відновлення та психологічною підтримкою. Подальші коливання можуть відображати як вплив індивідуальних факторів, так і різницю у тривалості ефекту реабілітаційних заходів.



**Рис. 4.40.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Mental Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

При поступленні серед обстежуваних в групі 4 показник шкали Mental Health становив  $60.2 \pm 5.00$ . Через місяць відзначалося значне покращення – до  $102.5 \pm 4.39$ , а на 3 місяці – до  $121.8 \pm 6.16$ . На 6 місяці показник трохи знизився до  $120.1 \pm 4.39$ , проте через рік він досяг максимуму  $146.6 \pm 6.13$ , що свідчить про довготривалий позитивний ефект реабілітаційних заходів (рис. 4.41).

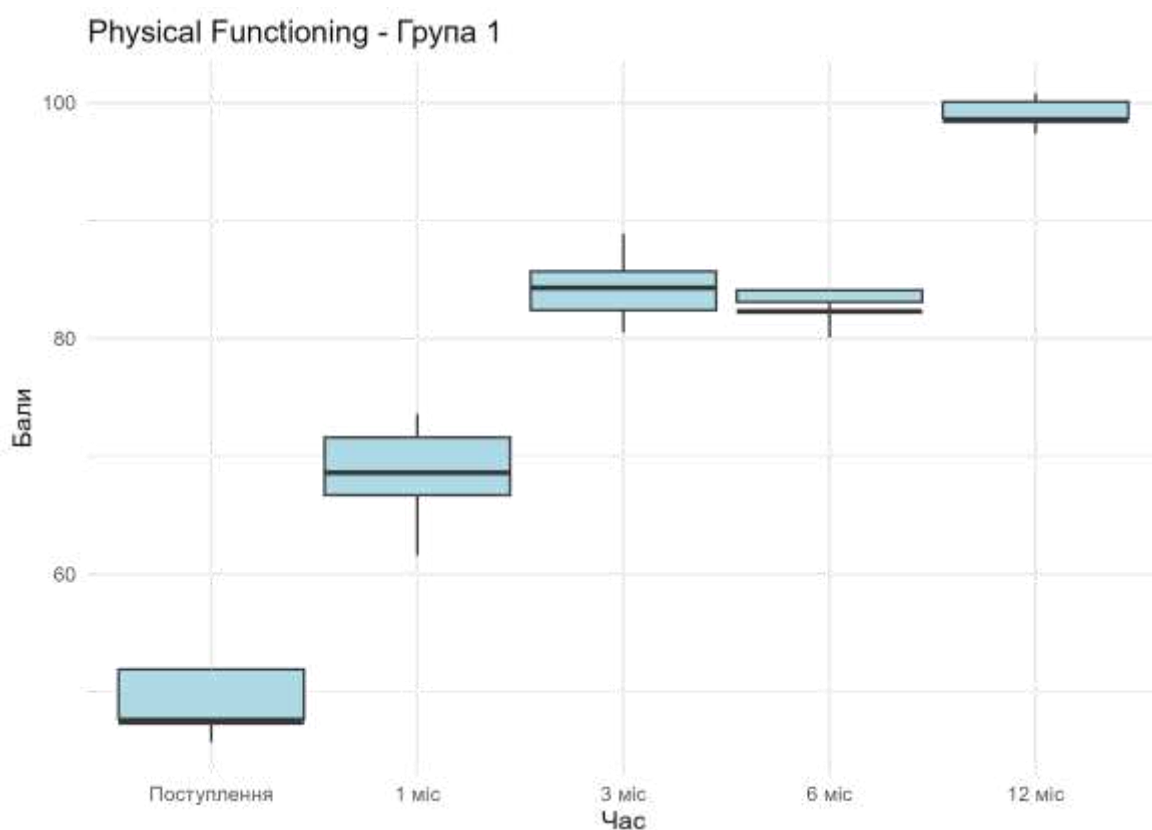
Найбільший приріст відбувся в перший місяць, що може бути пов'язано з інтенсивною фазою лікування та швидким покращенням психоемоційного стану. Подальше збереження і навіть зростання показника до 12 місяців вказує на ефективність комплексної програми відновлення та важливість підтримувальних заходів у віддаленому періоді.



**Рис. 4.41.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Mental Health відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

Стартове значення шкали Physical Functioning серед осіб в групі 1 становило  $47.4 \pm 2.90$ . Через 1 місяць показник виріс до  $68.6 \pm 4.90$ , на 3 місяці – до  $84.3 \pm 3.80$ . На 6 місяці спостерігалось незначне зниження до  $82.3 \pm 2.71$ , але до 12 місяця значення зросло до  $98.5 \pm 2.96$  (рис. 4.42).

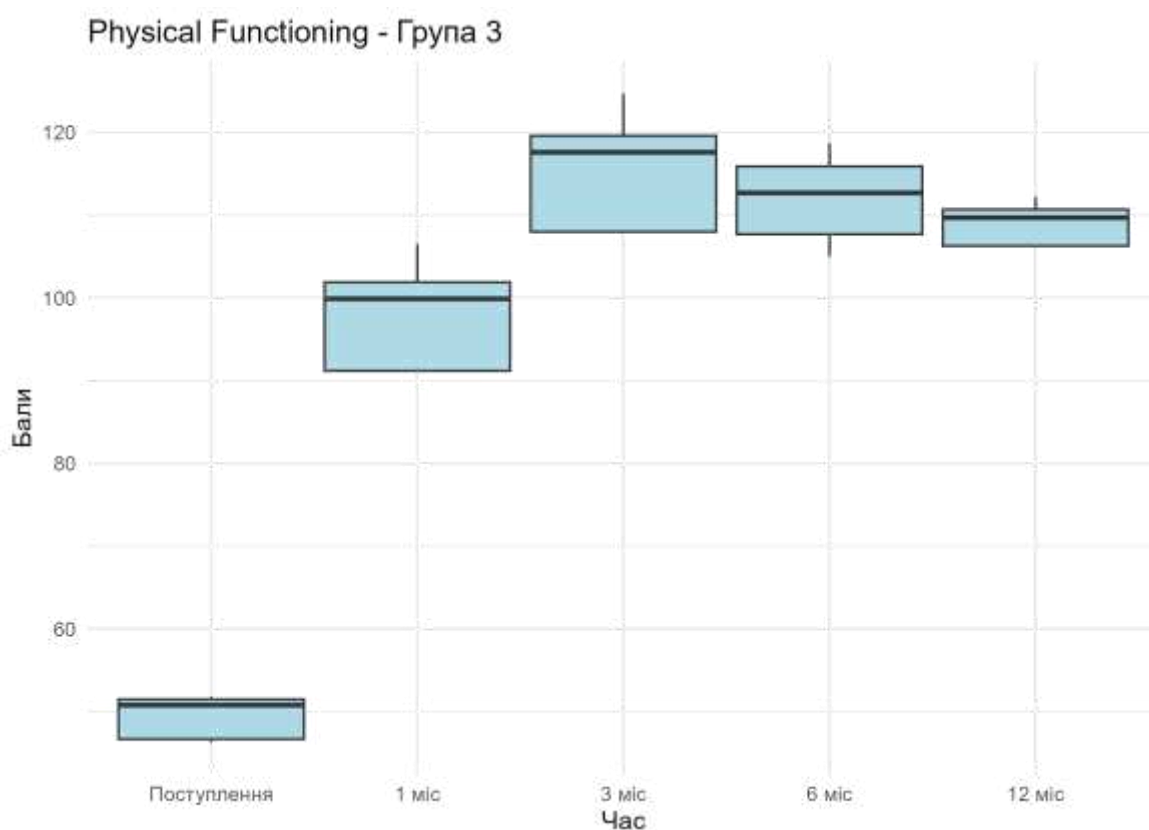
Така хвилеподібна динаміка свідчить про можливі періоди втоми чи перевантаження в процесі реабілітації. Водночас поступове підвищення кінцевого показника порівняно з початковим рівнем підтверджує загальну ефективність проведених заходів. Коливання значень можуть бути зумовлені як індивідуальними особливостями пацієнтів, так і різною інтенсивністю відновлювальних процедур на різних етапах.



**Рис. 4.42.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Physical Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що мали реабілітаційні заходи.

Початкове значення відповідно до шкали Physical Functioning в осіб групи 3 становило  $50.8 \pm 3.18$ . Через 1 місяць воно зросло до  $99.9 \pm 4.21$ , на 3 місяці – до  $117.6 \pm 4.08$ . На 6 місяці показник знизився до  $112.7 \pm 6.27$ , а на 12 місяці – до  $109.7 \pm 2.48$  (рис. 4.43).

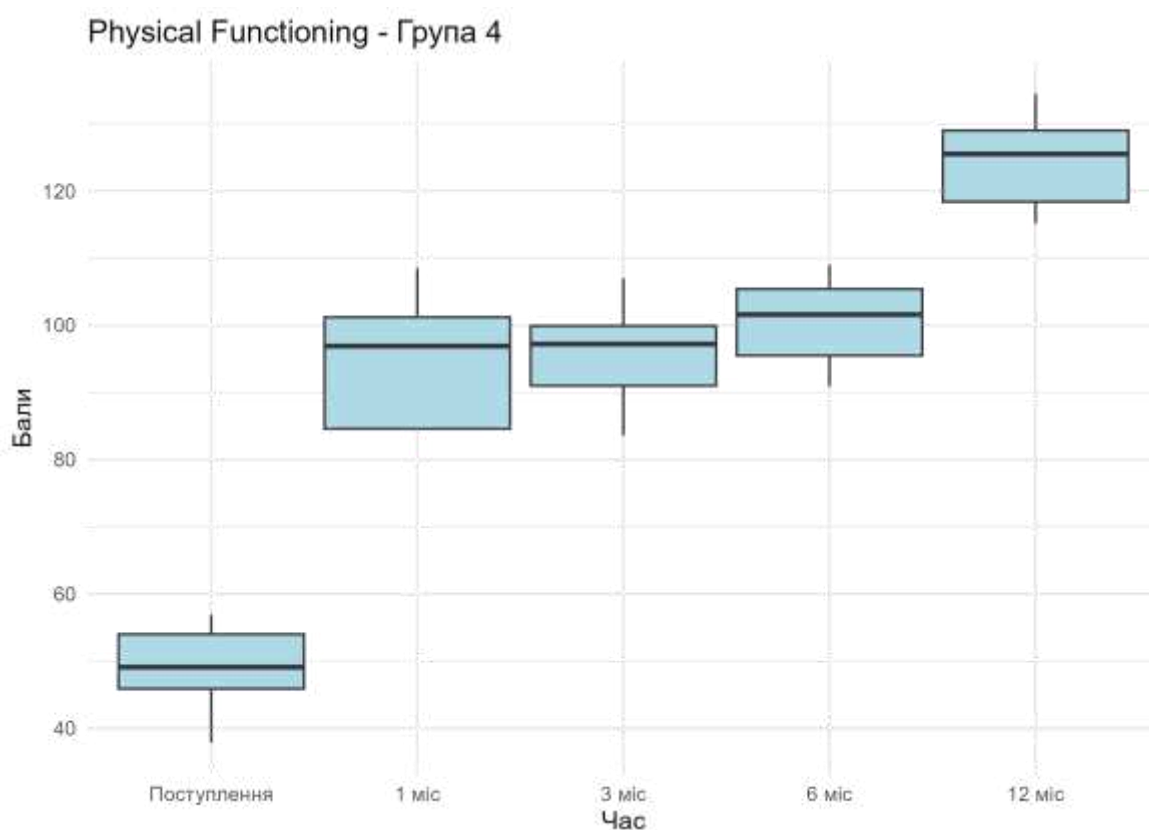
Незважаючи на спад у другій половині року, рівень фізичного функціонування залишався високим. Найбільш інтенсивне зростання спостерігалось у першій квартал, що свідчить про ефективність початкової фази реабілітації. Подальше незначне зниження може бути зумовлене зменшенням інтенсивності відновлювальних заходів або досягненням плато у фізичному розвитку.



**Рис. 4.43.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Physical Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

Стартове значення шкали Physical Functioning становило  $49.1 \pm 4.47$  серед пацієнтів групи 4. Через 1 місяць воно зросло до  $96.9 \pm 4.95$ , а на 3 місяці залишилося на близькому рівні –  $97.2 \pm 5.10$ . На 6 місяці значення піднялося до  $101.6 \pm 4.52$ , а через рік – до  $125.5 \pm 5.11$ , що демонструє активізацію темпів зростання у другій половині спостереження (рис. 4.44).

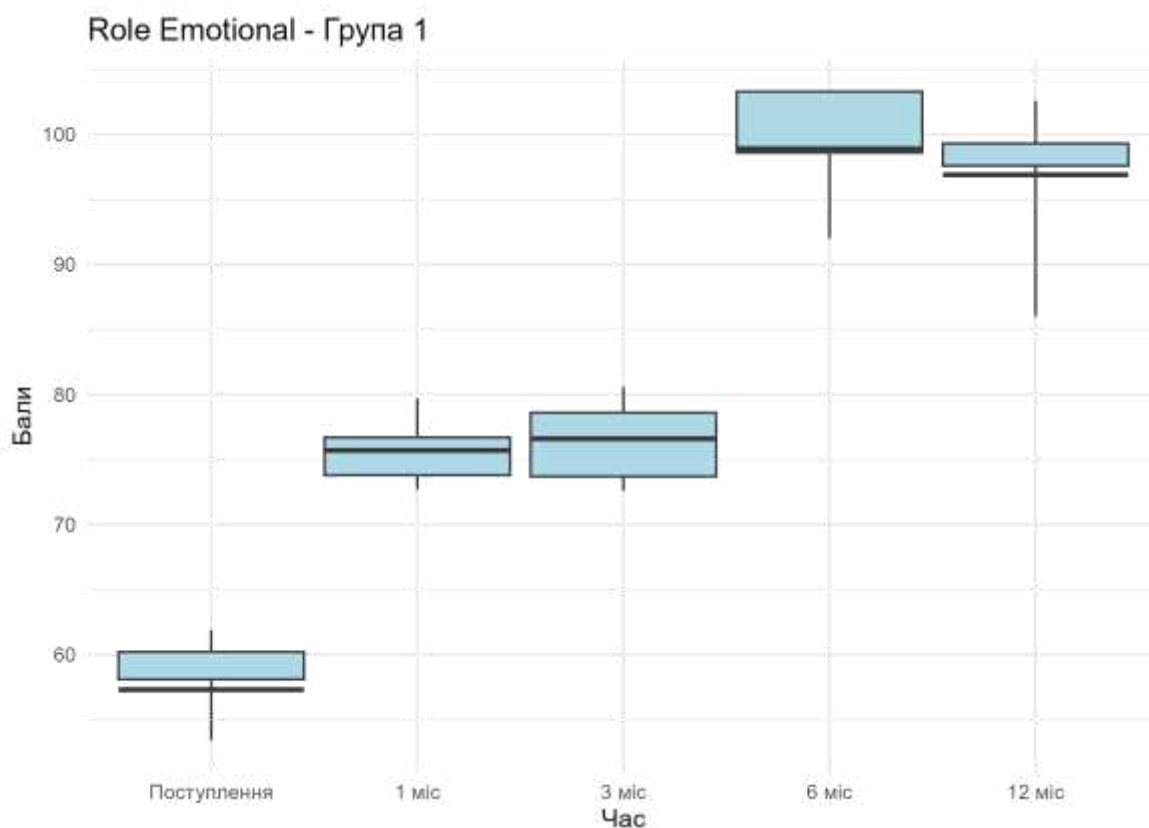
Така динаміка може свідчити про поступове нарощування ефекту реабілітаційних заходів, коли початковий швидкий прогрес змінюється більш повільним, але стійким покращенням. Зростання у віддаленому періоді, ймовірно, пов'язане з накопиченням адаптаційних змін і відновленням функціональних резервів організму.



**Рис. 4.44.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Physical Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

На момент госпіталізації, серед пацієнтів групи 1 середнє значення відповідно до шкали Role Emotional становило  $57.3 \pm 3.26$ . Через 1 місяць воно зросло до  $75.7 \pm 3.04$ , на 3 місяці – до  $76.6 \pm 3.84$ . До 6 місяців показник зріс до  $98.9 \pm 5.32$ , а через рік – до  $96.9 \pm 6.47$ , тобто після піку на піврічному етапі відбулося невелике зниження (рис. 4.45).

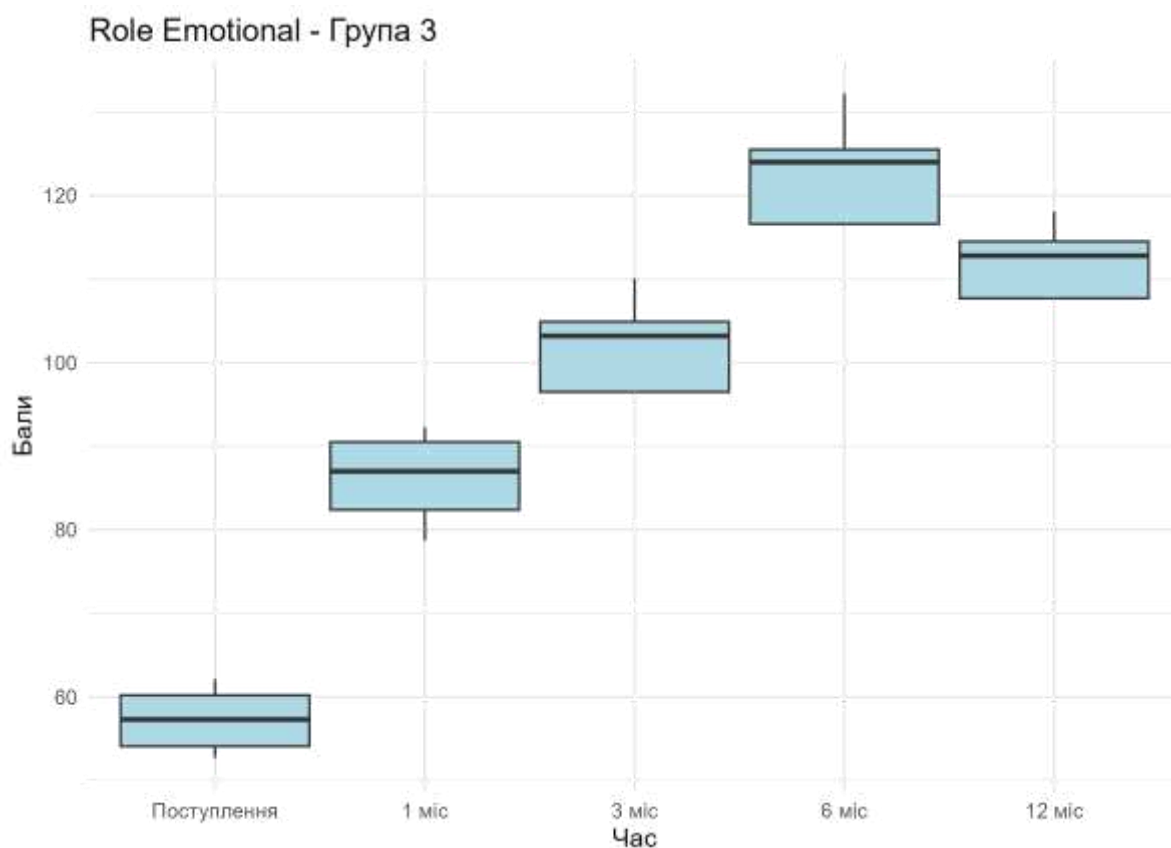
Подібна динаміка може бути зумовлена тим, що максимальний ефект реабілітації досягається саме в середньостроковій перспективі. Незважаючи на деяке зниження у річному вимірі, показник залишався значно вищим за вихідний рівень, що свідчить про збереження загального позитивного ефекту лікування.



**Рис. 4.45.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Emotional відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що мали реабілітаційні заходи.

При госпіталізації значення Role Emotional серед обстежуваних групи 3, з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, становило  $57.3 \pm 5.16$ . Через 1 місяць воно піднялося до  $87.0 \pm 6.62$ , на 3 місяці – до  $103.2 \pm 4.86$ . Пік спостерігався на 6 місяці –  $124.0 \pm 5.52$ , після чого відбулося зниження на 12 місяці до  $112.8 \pm 3.84$  (рис. 4.46).

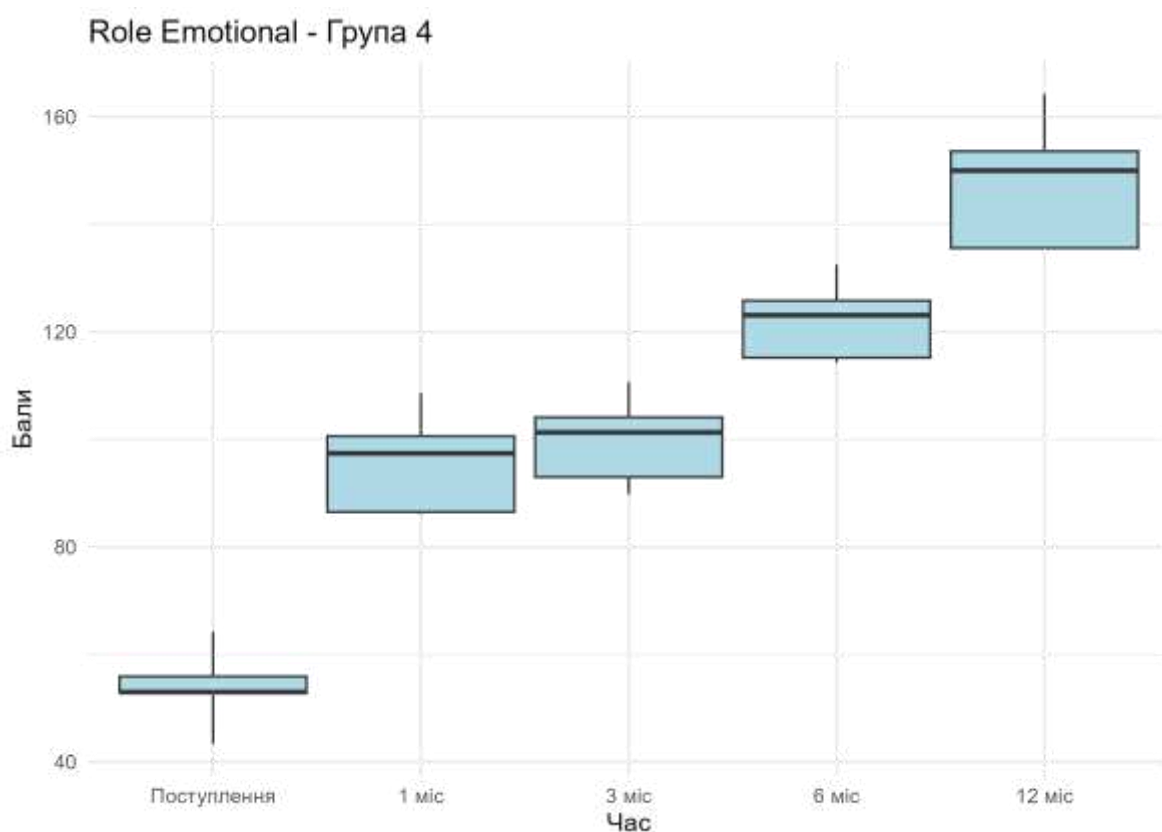
Найбільший приріст показника відбувся у перші пів року, що свідчить про ефективність початкових етапів реабілітації та позитивний вплив на емоційний стан пацієнтів. Незважаючи на зниження у річному вимірі, показник залишався значно вищим за стартовий, що підтверджує стійкість досягнутого результату.



**Рис. 4.46.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Emotional відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

При госпіталізації значення Role Emotional було  $53.0 \pm 5.32$ . Через місяць воно збільшилося до  $97.4 \pm 5.41$ , на 3 місяці – до  $101.3 \pm 4.24$ . Найбільший приріст відбувся на 6 місяці –  $123.1 \pm 4.22$ , а на 12 місяці показник досяг  $150.0 \pm 5.16$ . Зростання відбувалося без спадів, що свідчить про поступове відновлення емоційної стабільності (рис. 4.47).

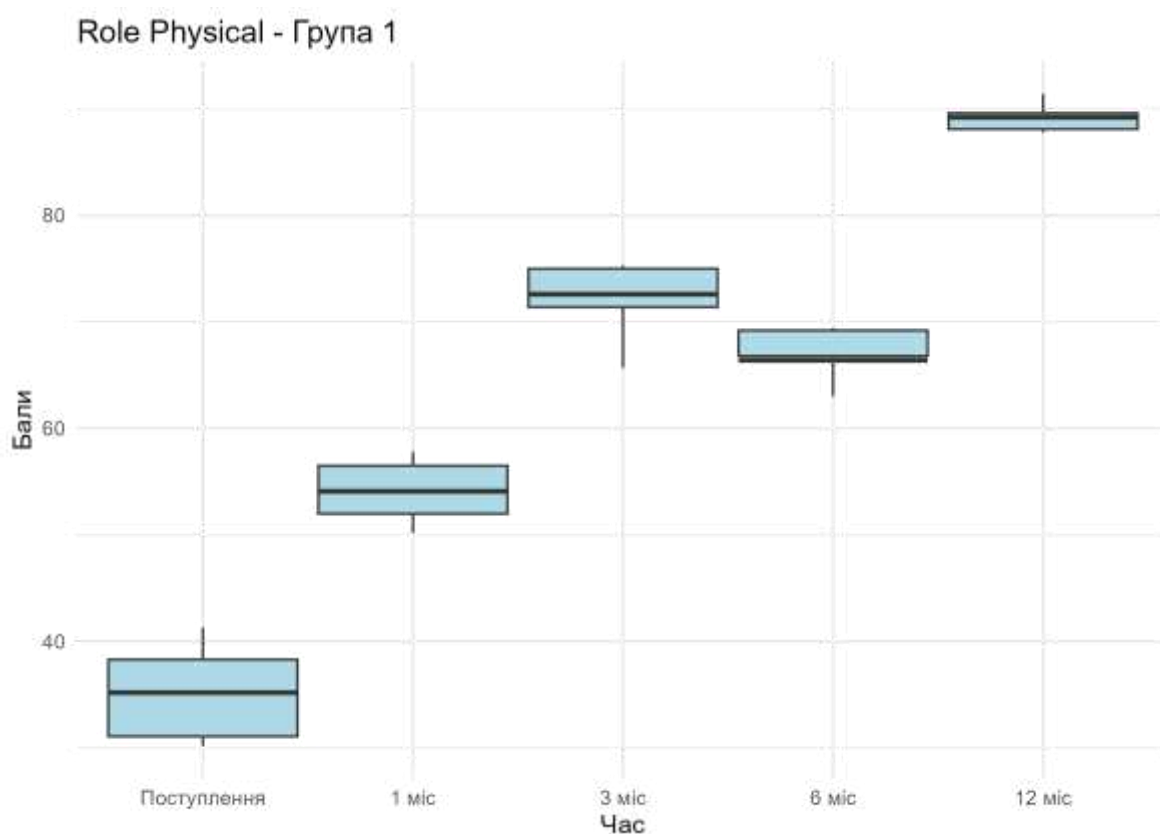
Така динаміка вказує на стійкий ефект реабілітаційних заходів та психологічної підтримки, що з часом лише посилювався. Досягнення максимальних значень у віддаленому періоді може бути пов'язане з повною адаптацією пацієнтів до змінених умов життя та відновленням їх соціальної активності.



**Рис. 4.47.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Emotional відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

Початкове значення шкали Role Physical серед пацієнтів групи 1, з ураженням м'яких тканин становило  $35.2 \pm 5.03$ . Через місяць показник піднявся до  $54.1 \pm 3.48$ , на 3 місяці – до  $72.6 \pm 4.22$ . На 6 місяці відзначено зниження до  $66.4 \pm 3.92$ , але через рік значення суттєво виросло до  $89.2 \pm 1.96$ , перевищивши попередні показники (рис. 4.48).

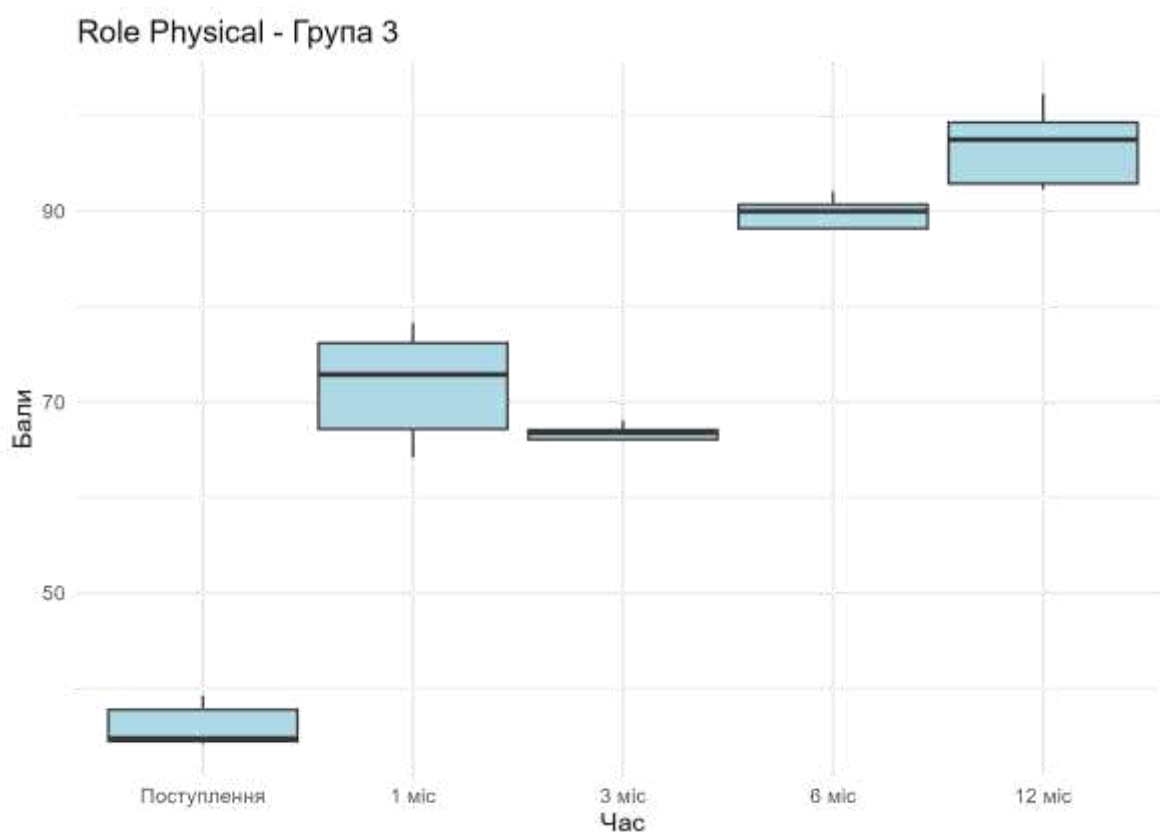
Така динаміка може свідчити про тимчасові труднощі чи зниження інтенсивності відновлювальних заходів у середині спостереження. Водночас суттєвий приріст у річному вимірі вказує на ефективність довгострокової реабілітації та збереження позитивних змін у функціональному стані пацієнтів.



**Рис. 4.48.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Physical відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що мали реабілітаційні заходи.

Початкове значення шкали Role Physical серед пацієнтів групи 3 склало  $34.8 \pm 2.52$ . Через 1 місяць показник різко зріс до  $72.9 \pm 6.19$ , але на 3 місяці незначно знизився до  $66.8 \pm 1.61$ . На 6 місяці значення знову піднялося до  $90.0 \pm 2.11$ , а на 12 місяці – до  $97.5 \pm 3.96$ , що свідчить про стійке покращення після початкових коливань (рис. 4.49).

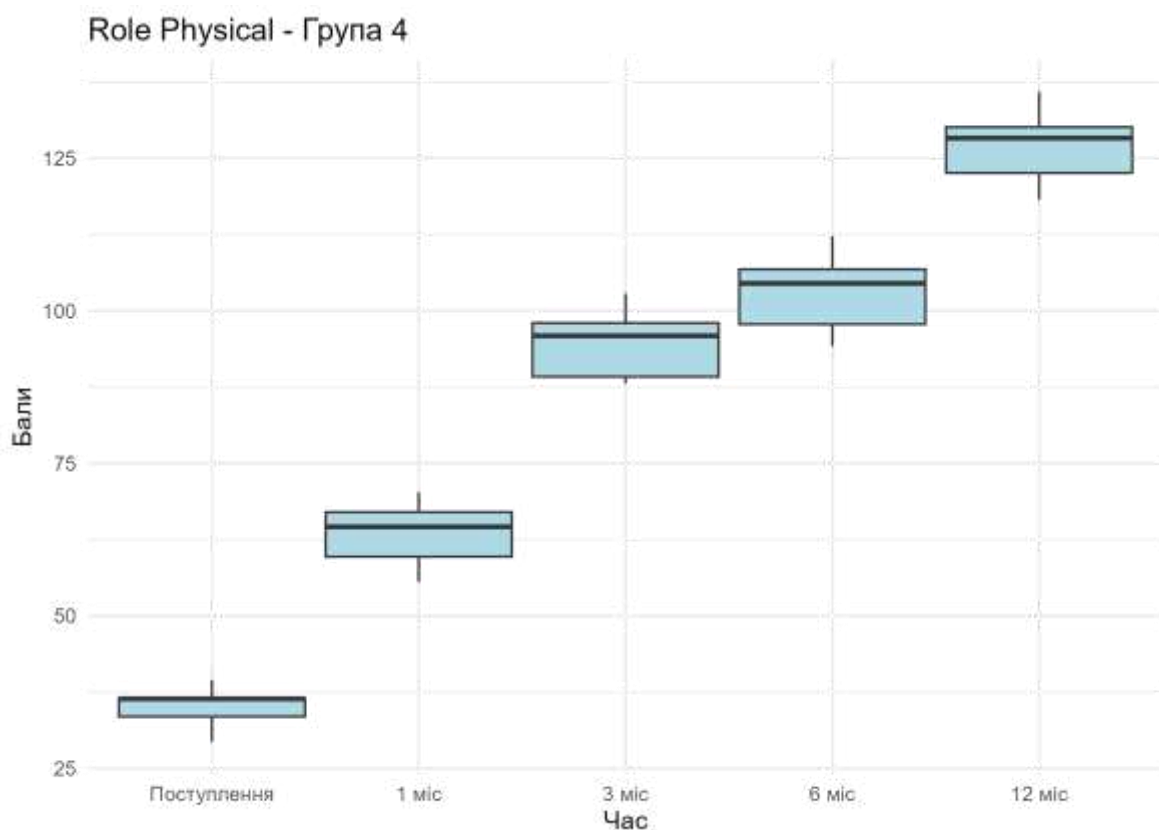
Така траєкторія змін може бути пов'язана з адаптаційними процесами організму, коли після швидкого стартового зростання настає етап тимчасової стабілізації або легкої регресії. Подальший впевнений приріст до кінця року вказує на ефективність комплексної реабілітації та поступове закріплення досягнутих результатів.



**Рис. 4.49.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Physical відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

Стартове значення Role Physical серед пацієнтів групи 4 становило  $36.4 \pm 2.86$ . Через 1 місяць воно піднялося до  $64.6 \pm 3.48$ , а на 3 місяці – до  $95.9 \pm 3.44$ . На 6 місяці показник зріс до  $104.5 \pm 4.26$ , а через рік – до  $128.3 \pm 3.73$ . Динаміка чітко позитивна, з рівномірним збільшенням на кожному етапі. Такий характер змін свідчить про стабільне та поступове покращення функціонального стану пацієнтів без виражених спадів (рис. 4.50).

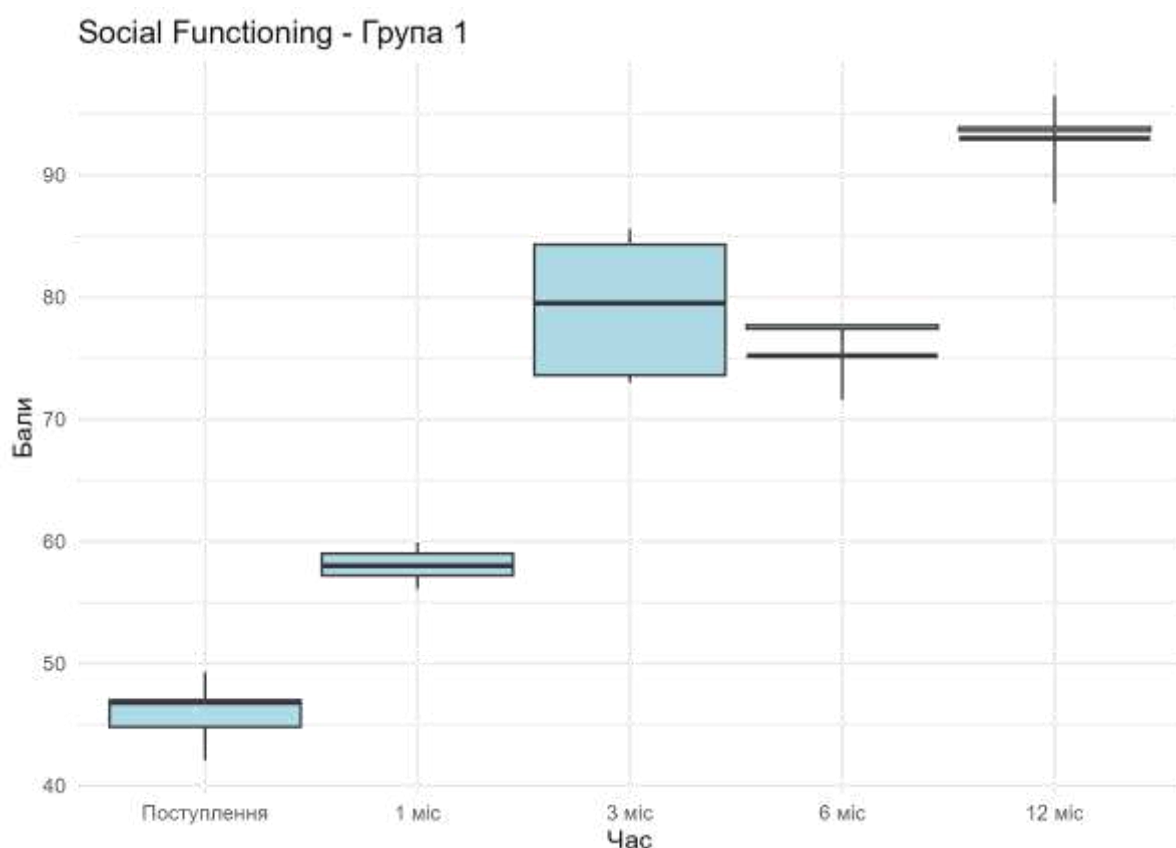
Послідовне зростання значення може бути результатом добре підбраної та ефективно реалізованої програми реабілітації, що забезпечує тривалий позитивний ефект.



**Рис. 4.50.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Role Physical відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

На момент госпіталізації значення Social Functioning серед пацієнтів першої групи становило  $46.8 \pm 2.65$ . Через 1 місяць воно піднялося до  $58.0 \pm 2.33$ , на 3 місяці – до  $79.5 \pm 5.92$ . На 6 місяці відзначалося невелике зниження до  $75.2 \pm 3.66$ , але на 12 місяці показник досяг максимуму  $93.0 \pm 3.80$  (рис. 4.51).

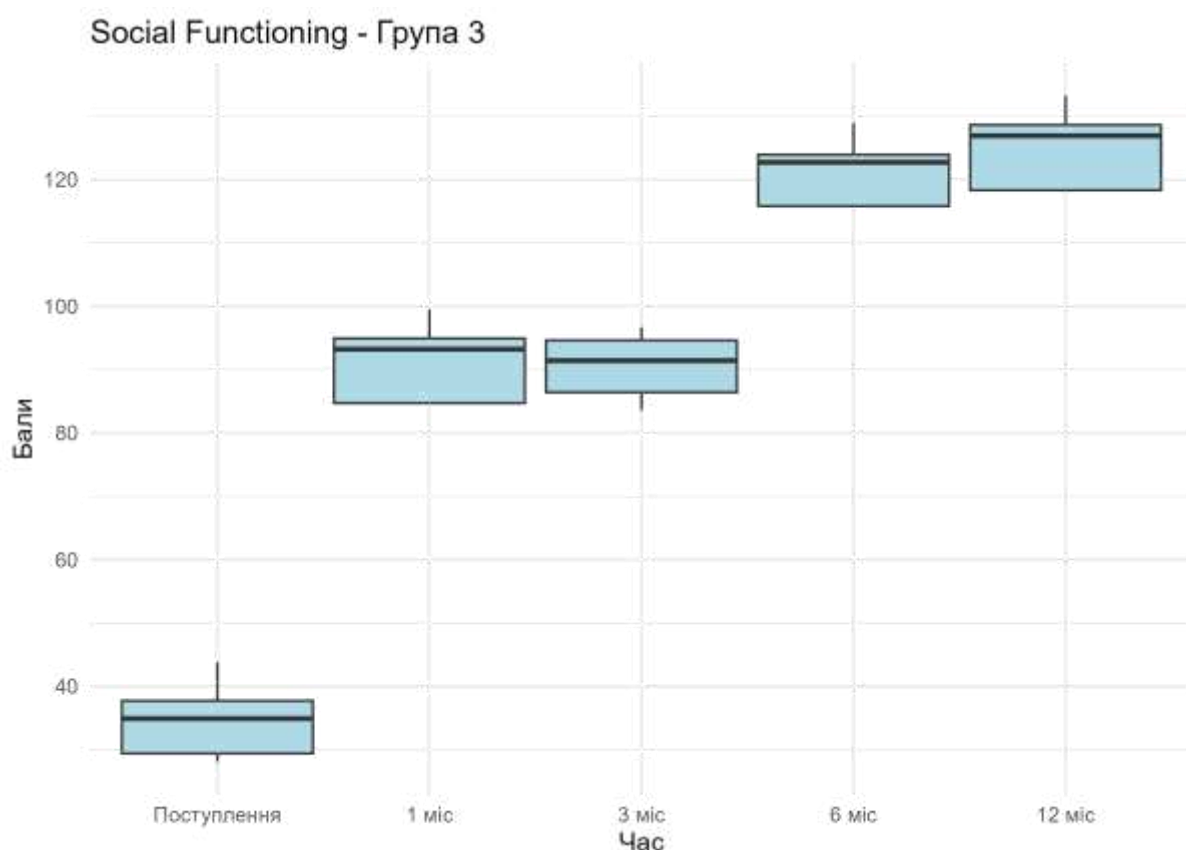
Така динаміка може вказувати на те, що найбільш відчутне поліпшення соціальної активності відбувається у перші пів року після початку реабілітації, тоді як подальший період характеризується більш поступовим зростанням. Досягнення найвищого значення у річному вимірі свідчить про стійке відновлення соціальних контактів та адаптацію пацієнтів до повсякденного життя.



**Рис. 4.51.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Social Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що мали реабілітаційні заходи.

Соціальна активність відповідно до значень шкали Social Functioning в пацієнтів групи 3 при госпіталізації була низькою –  $34.9 \pm 8.05$ . Через 1 місяць вона зросла до  $93.2 \pm 3.47$ , залишаючись практично на тому ж рівні на 3 місяці ( $91.4 \pm 5.95$ ). На 6 місяці спостерігався різкий стрибок до  $122.7 \pm 3.55$ , а на 12 місяці – до  $126.9 \pm 3.80$  (рис. 4.52).

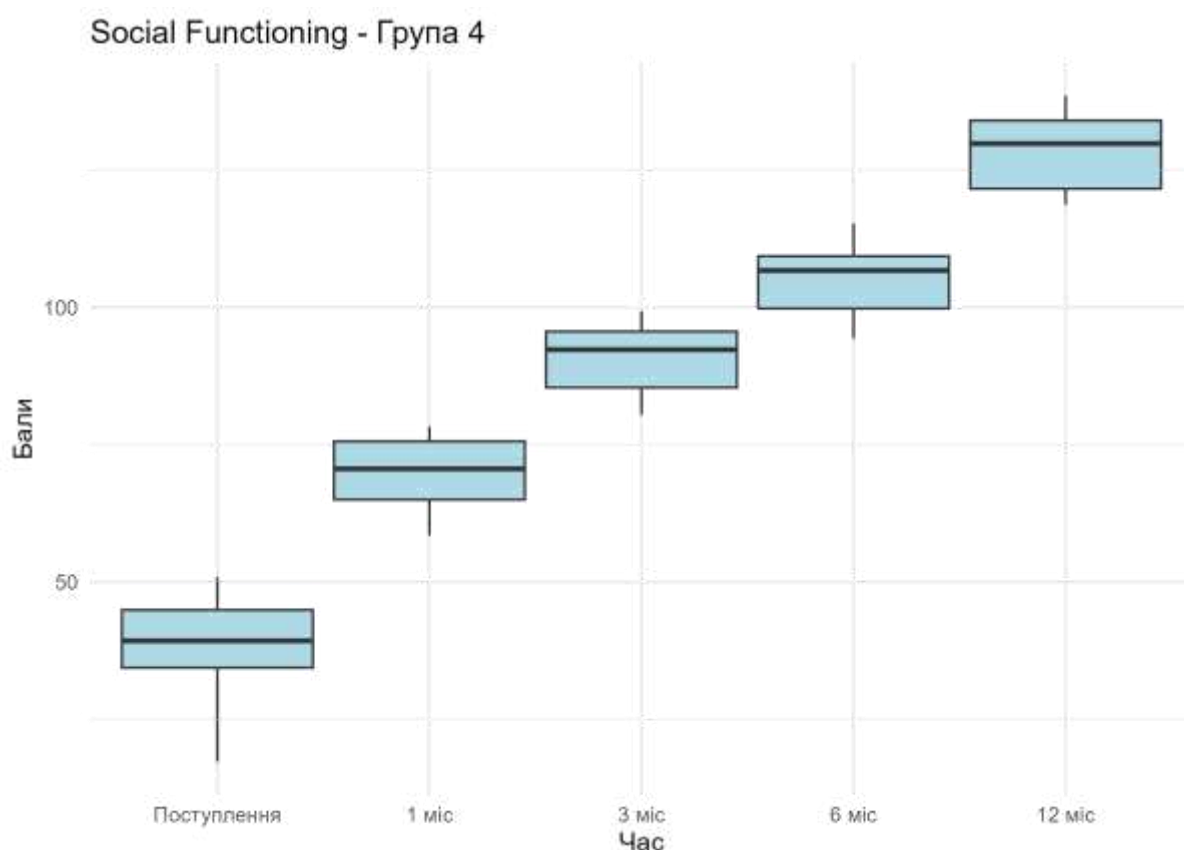
Така виражена позитивна динаміка свідчить про значне покращення соціального функціонування пацієнтів упродовж року. Особливо помітний приріст у другій половині спостереження може бути пов'язаний із розширенням фізичних можливостей, зростанням впевненості та активним поверненням до звичного соціального середовища.



**Рис. 4.52.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Social Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

На момент госпіталізації середнє значення Social Functioning у осіб в групі 4 було низьким –  $39.3 \pm 7.98$ . Через 1 місяць воно значно зросло до  $70.6 \pm 5.23$ , на 3 місяці – до  $92.3 \pm 4.45$ , а на 6 місяці – до  $106.7 \pm 4.61$ . На 12 місяці показник піднявся до  $129.8 \pm 5.02$ , демонструючи безперервне відновлення соціальної активності (рис. 4.53).

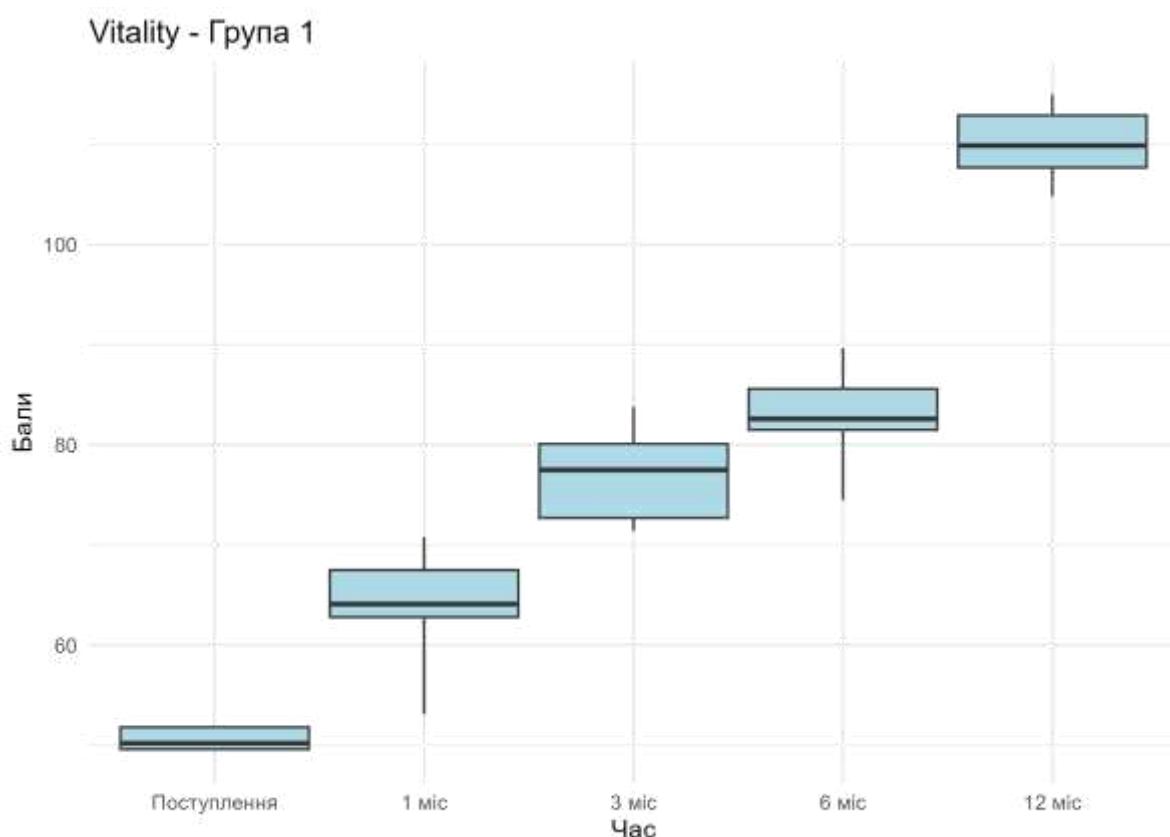
Послідовне зростання без виражених спадів свідчить про ефективність програми реабілітації та стабільний прогрес у відновленні соціальних контактів. Досягнення найвищого рівня у річному вимірі підкреслює здатність пацієнтів повертатися до активної взаємодії у суспільстві та адаптуватися до нових умов життя.



**Рис. 4.53.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Social Functioning відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

Життєва енергія відповідно до значень шкали Vitality у пацієнтів групи 1 на початку була  $50.2 \pm 1.67$ . Через 1 місяць вона піднялася до  $64.1 \pm 7.19$ , на 3 місяці – до  $77.5 \pm 5.19$ . На 6 місяці значення зросло до  $82.6 \pm 6.08$ , а через рік – до  $109.9 \pm 4.45$ . Загальна динаміка чітко позитивна, з прискоренням у другій половині року (рис. 4.54).

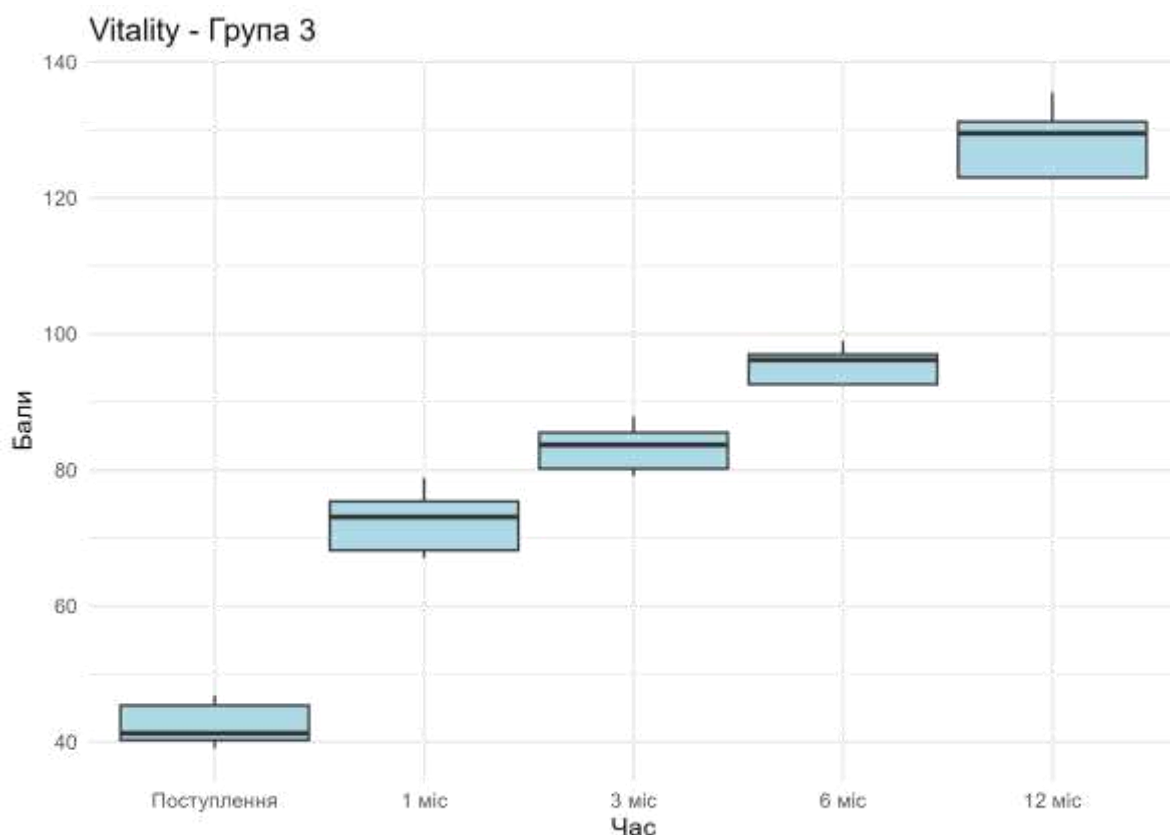
Таке зростання може свідчити про накопичувальний ефект реабілітаційних заходів та відновлення фізичних і психологічних ресурсів організму. Досягнення максимального рівня у річному вимірі підкреслює тривалий вплив лікування та його здатність підтримувати високий рівень життєвого тону.



**Рис. 4.54.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Vitality відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин, що мали реабілітаційні заходи.

При госпіталізації середні показники життєвої енергії (Vitality) групи 3 становили  $41,3 \pm 3,58$ . Вже через 1 місяць вони сягають  $73,1 \pm 5,20$ , на 3-й місяць –  $83,7 \pm 3,78$ , на 6-й місяць –  $96,2 \pm 1,81$ , а на 12-й місяць –  $129,5 \pm 3,71$ , що складає максимальне значення серед усіх шкал.

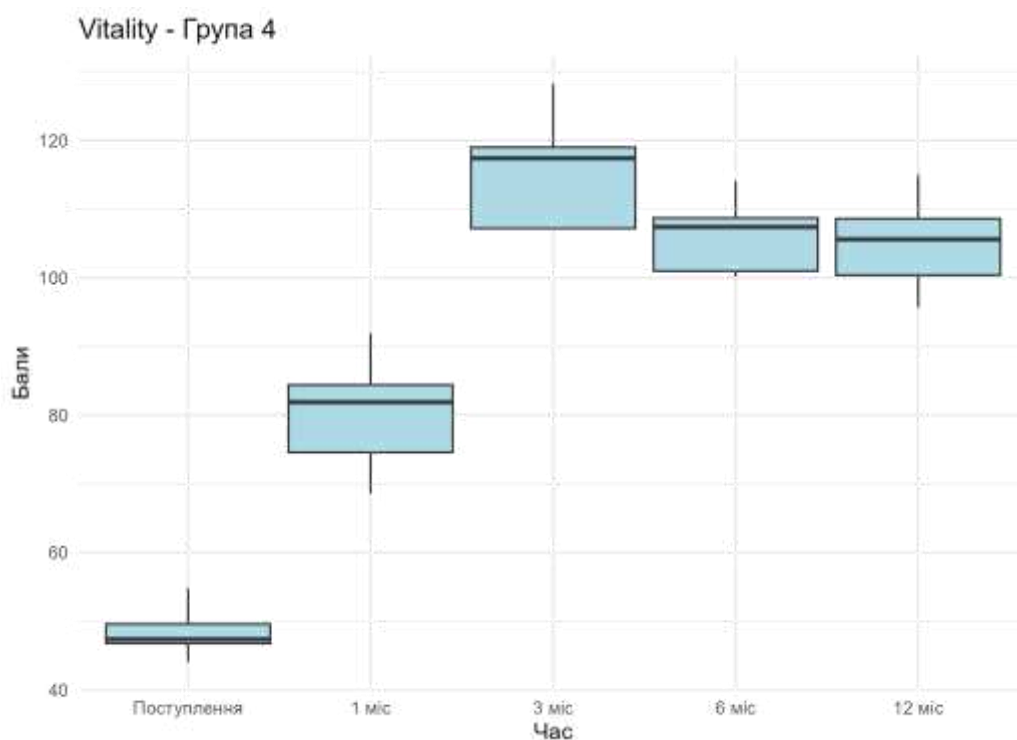
Така динаміка показує чітке покращення не тільки фізичної витривалості, а й психічного стану пацієнтів протягом року. Стійке збільшення без спадів в інші періоди спостереження підтверджує високу результативність використаних реабілітологічних технік і здатність організму до самооздоровлення навіть після довгого часу після настання травми.



**Рис. 4.55.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Vitality відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

Життєва енергія відповідно до шкали Vitality на момент госпіталізації серед пацієнтів групи 4 була  $47.4 \pm 2.69$ . Через 1 місяць значення піднялося до  $81.9 \pm 5.59$ , на 3 місяці – до  $117.4 \pm 3.99$ . На 6 місяці відбулося незначне зниження до  $107.4 \pm 2.98$ , а через рік – до  $105.6 \pm 4.42$ . Незважаючи на пік у третьому місяці, рівень життєвої енергії залишався високим протягом усього періоду (рис. 4.56).

Така динаміка може свідчити про швидкий початковий ефект реабілітації, після якого настає стабілізація показників на високому рівні. Збереження результатів упродовж року підкреслює важливість підтримувальних програм та регулярної фізичної активності для утримання досягнутого рівня.



**Рис. 4.56.** Динаміки змін показників якості життя за шкалою Vitality відповідно до опитувальника SF 36 у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин, що мали реабілітаційні заходи.

Мала кількість пацієнтів у всіх групах пацієнтів з реабілітаційними заходами, окрім як в групі з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин не дозволило провести міжгруповий аналіз відмінностей.

Враховуючи кількість пацієнтів, провести аналіз стосовно відмінностей між групами, що проходили реабілітацію та не проходили її, було можливим тільки між особами в групі 4 – з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин. У пацієнтів даної групи на етапі госпіталізації показники шкали Physical Functioning практично не відрізнялися між тими, хто згодом проходив реабілітацію, та тими, хто її не отримував (49,1 проти 49,72 бала;  $p=0,0889$ ), що вказує на початкову однорідність досліджуваних підгруп. Проте вже на першому місяці після початку лікувально-відновних заходів спостерігається статистично значуща різниця (96,9 проти 90,26 бала;

$p < 0,001$ ), яка посилюється у подальшому. На 3-му місяці група з реабілітацією мала вищі значення (97,2 проти 86,87;  $p < 0,001$ ), що свідчить про швидше відновлення функціональної здатності. На 6-му місяці перевага зберігалася і становила 101,6 бала у групі з реабілітацією проти 94,88 бала у групі без реабілітації ( $p < 0,001$ ), що демонструє ефективність реабілітаційних методів відновлення. Максимальна різниця зафіксована на 12 місяць спостереження, коли середні значення становили відповідно 125,5 і 113,24 бала ( $p < 0,001$ ), що підтверджує стійкий позитивний вплив системної реабілітації на фізичне функціонування.

На момент госпіталізації за шкалою Role Physical (рольові обмеження, зумовлені проблемами фізичного здоров'я) статистично значущої різниці між обома підгрупами не виявлено (36,4 проти 35,49 бала;  $p = 0,1188$ ). Уже на першому місяці група з реабілітацією досягла статистично значущого підвищення показника (64,6 проти 60,84;  $p = 0,0036$ ), що свідчить про швидше повернення до фізіологічно активної повсякденної діяльності, починаючи з третього тижня лікування. З часом ця різниця посилювалася: на 3 місяці – 95,9 бала проти 86,94 ( $p < 0,001$ ); на 6 місяці – 104,5 проти 98,29 ( $p < 0,001$ ). Отримані дані підтверджують ефективність інтенсивної реабілітації у подоланні обмежень фізичних ролей. Найбільшу різницю зафіксовано на 12 місяці (128,3 проти 117,24 бала;  $p < 0,001$ ), що свідчить про тривалий довгостроковий позитивний ефект реабілітаційних втручань.

Показники *Visual Pain*, що відображають інтенсивність больового синдрому, на момент госпіталізації не мали статистично значущої різниці (42,5 проти 43,13;  $p = 0,1032$ ). Це є закономірним, оскільки всі пацієнти мали однакову травму та подібний рівень болю одразу після ушкодження. Уже через 1 місяць спостерігалися достовірно нижчі больові відчуття у групі з реабілітацією (83,9 проти 76,41;  $p < 0,001$ ), що може бути зумовлено сумарним ефектом не лише фізичних методів, а й психологічної підтримки. Ця тенденція зберігалася і в подальші періоди спостереження: на 3 місяці – 96,5 проти 91,29 ( $p < 0,001$ ), на 6 місяці – 108,1 проти 102,81 ( $p < 0,001$ ). На 12 місяці зафіксовано найбільшу

різницю (119,6 проти 112,02;  $p < 0,001$ ), що вказує на зменшення болю та підвищення толерантності до фізичних навантажень у пацієнтів, які проходили реабілітаційну програму.

Аналіз шкали General Health засвідчив відсутність статистично значущих відмінностей під час госпіталізації (49,4 проти 49,87;  $p = 0,9584$ ). Це підкреслює, що сприйняття власного здоров'я у пацієнтів обох підгруп було подібним одразу після травми. Уже через один місяць спостереження група з реабілітацією мала достовірно вищі оцінки (127,1 проти 113,55;  $p < 0,001$ ), що пояснюється кращим фізичним і психологічним самопочуттям після реабілітаційних заходів. Подальший аналіз показує, що на 3-му місяці група з реабілітацією мала середній бал 113,6 проти 105,64 у групі без реабілітації ( $p < 0,001$ ). На 6-му місяці ця різниця залишалась значущою (117,0 проти 109,21;  $p < 0,001$ ). Найвищий рівень сприйняття загального здоров'я зафіксовано на 12 місяць – 123,7 у групі з реабілітаційними заходами проти 115,44 у групі без реабілітаційних заходів ( $p < 0,001$ ), що відображає тривалий позитивний ефект реабілітації.

Щодо психологічного стану, за шкалою Mental Health було виявлено статистично значущу, але невелику різницю при госпіталізації (60,2 проти 60,87;  $p = 0,18$ ). Уже через 1 місяць після лікування пацієнти, які проходили реабілітацію, мали достовірно вищі показники (102,5 проти 91,61;  $p < 0,001$ ), що підкреслює важливість відновних програм у психологічній адаптації. На 3 місяці значення в групі реабілітації становили 121,8 проти 107,46 у групі без реабілітації ( $p < 0,001$ ), а на 6 місяці – 120,1 проти 104,77 ( $p < 0,001$ ). Це свідчить про стабільний позитивний вплив реабілітації на психічне здоров'я. Найвищі значення спостерігалися на 12 місяці – 146,6 проти 134,51 ( $p < 0,001$ ), що демонструє стійке збереження отриманого ефекту.

Щодо шкали Role Emotional, яка оцінює, наскільки емоційні проблеми впливають на виконання пацієнтами соціальних ролей, при госпіталізації такої різниці не виявлено (53,0 проти 54,32;  $p = 0,1148$ ). Однак уже на 1-му місяці спостереження була очевидною значна перевага в групі, яка отримувала реабілітаційні втручання (97,4 проти 90,5;  $p < 0,001$ ). Ця різниця зберігалася та

посилювалася на 3-му місяці (101,3 проти 90,17;  $p < 0,001$ ). Середнє значення на 6-му місяці становило 123,1 у групі реабілітації порівняно з 114,7 у групі без реабілітації ( $p < 0,001$ ). Максимальну різницю спостерігали через 12 місяців: 150,0 проти 131,7 ( $p < 0,001$ ) на користь пацієнтів, які отримували реабілітаційні втручання, що демонструє потужний вплив реабілітаційних заходів на відновлення нормального рівня емоційного благополуччя.

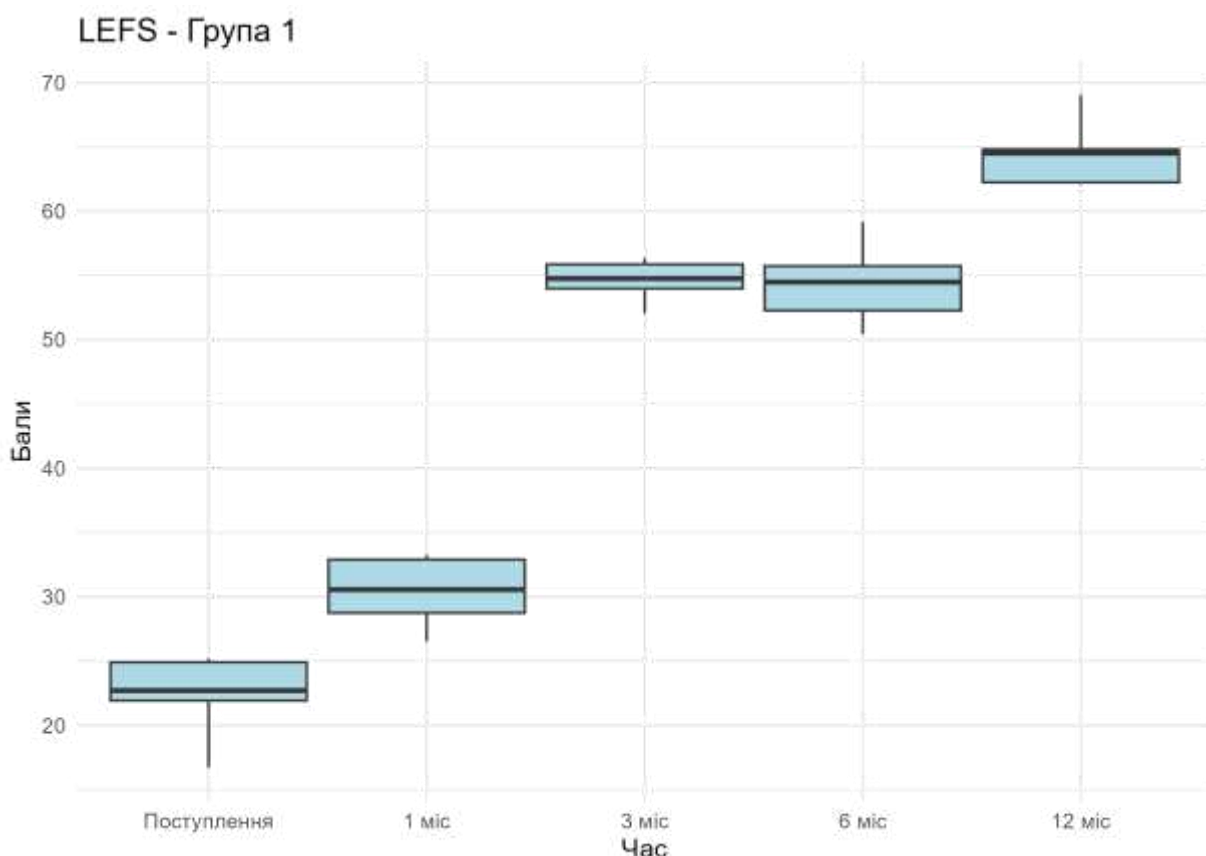
У показниках Social Functioning, що характеризують якість соціальних контактів, на госпіталізації суттєвих відмінностей між групами не зафіксовано (39,3 проти 39,52;  $p = 0,5374$ ). Проте вже на першому місяці після втручань у групі з реабілітацією значення були достовірно вищими (70,6 проти 65,36;  $p < 0,001$ ). На 3 місяць ці відмінності поглиблювалися (92,3 проти 82,86;  $p < 0,001$ ). На 6 місяць середні показники у групі з реабілітацією становили 106,7 проти 98,47 у групі без неї ( $p < 0,001$ ). На 12 місяць відзначається найвища різниця – 129,8 проти 114,84 бала ( $p < 0,001$ ), що демонструє важливість соціальної інтеграції, забезпеченої програмами реабілітації.

Нарешті, у шкалі Vitality, яка відображає рівень життєвої енергії, на госпіталізації різниця була статистично значущою, але мінімальною (47,4 проти 47,73;  $p = 0,0207$ ). Вже на першому місяці група з реабілітацією мала значно вищі показники (81,9 проти 75,55;  $p < 0,001$ ). На 3 місяць різниця стала ще виразнішою – 117,4 проти 103,03 ( $p < 0,001$ ), що демонструє швидке відновлення енергетичного потенціалу. На 6 місяць показники становили 107,4 у групі з реабілітаційними заходами проти 100,49 у групі без реабілітації ( $p < 0,001$ ). На 12 місяць зберігалася перевага – 105,6 проти 99,34 ( $p < 0,001$ ), що підтверджує стійкий ефект реабілітаційних програм на підтримку життєвого тону.

#### 4.2 Оцінка якості життя протягом року залежно від типу ушкодження стегна при мінно-вибухової травми відповідно до опитувальника LEFS

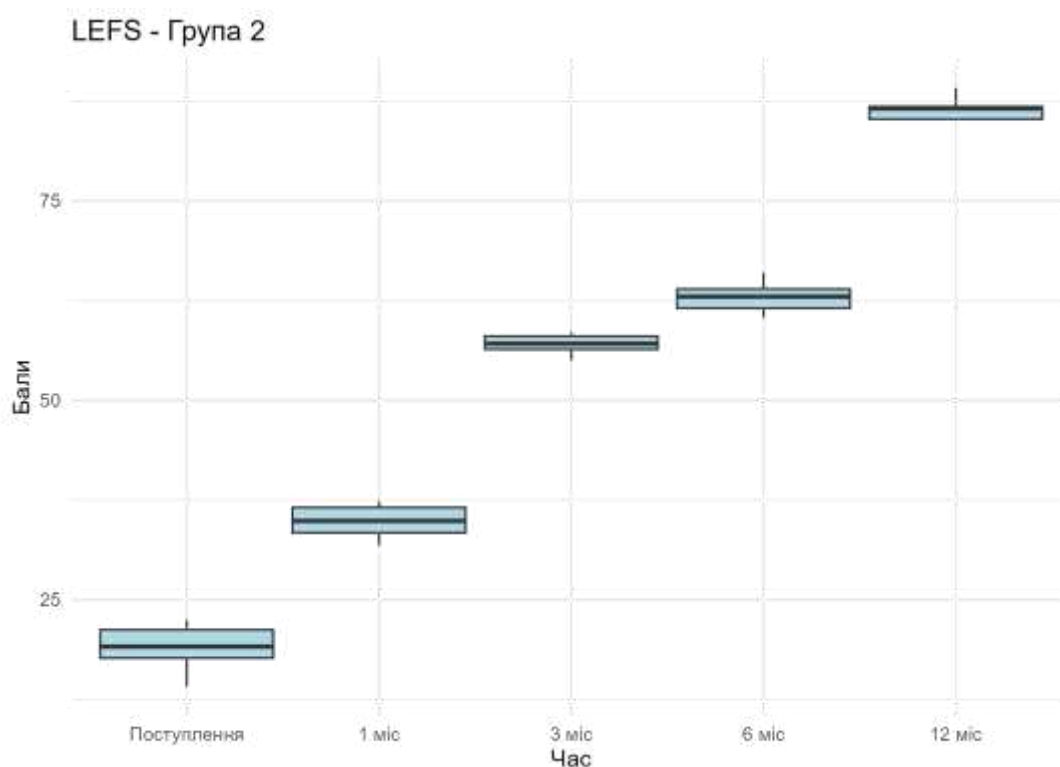
Аналіз даних опитувальника LEFS у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна, що не проходили реабілітаційні заходи виявив такі особливості зміни

показників у часі: в групі 1 фіксувалося чітке покращення: з  $22.72 \pm 3.60$  на момент поступлення до  $64.51 \pm 2.81$  через 12 місяців. Уже протягом перших 3 місяців приріст був вираженим (з  $30.57 \pm 2.87$  до  $54.76 \pm 1.75$ ), після чого на 6 місяці спостерігалася коротка фаза плато ( $54.48 \pm 3.34$ ). Найпомітніше додаткове зростання відбулося у відрізку 6-12 місяців, що може відображати поступове відновлення функції з консолідацією результатів у віддалений період (рис. 4.57). Така динаміка узгоджується з природним перебігом відновлення після м'якотканинних ушкоджень: спочатку зменшується біль і набряк, а вже потім нарощується витривалість і обсяг активності в побуті. Підсумкові значення свідчать про досягнення помірної функціональної незалежності без формальної реабілітації, але з потенціалом для подальшого підвищення при цілеспрямованих тренуваннях.



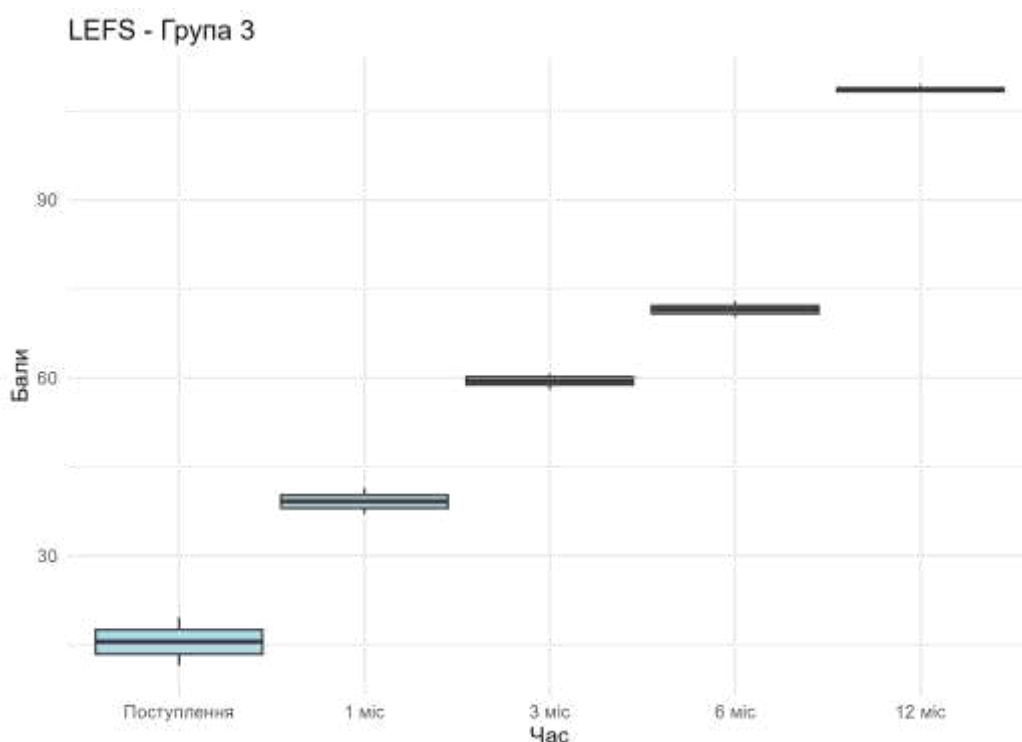
**Рис. 4.57.** Динаміки змін показників якості життя відповідно до опитувальника LEFS у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин.

Показник LEFS у групі 2 зростав стабільно: з  $19.12 \pm 3.85$  при поступленні до  $86.57 \pm 1.70$  на 12 місяців. У перший місяць динаміка була помірною (до  $34.88 \pm 2.53$ ), до 3 місяців – більш вираженою ( $57.10 \pm 1.56$ ), із подальшим підйомом на 6 місяців ( $63.00 \pm 2.34$ ) (рис. 4.58). Найбільший приріст зафіксовано між 6 та 12 місяцями, що узгоджується з покращенням функціонального стану після стабілізації судинного компонента травми. Вірогідно, саме відновлення перфузії та трофіки тканин у віддалений період створило умови для активнішого відновлення ходьби і побутових навичок. Досягнутий рівень LEFS на рік демонструє суттєву компенсацію дефіцитів навіть за відсутності організованої реабілітації.



**Рис. 4.58.** Динаміки змін показників якості життя відповідно до опитувальника LEFS у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням магістральних судин.

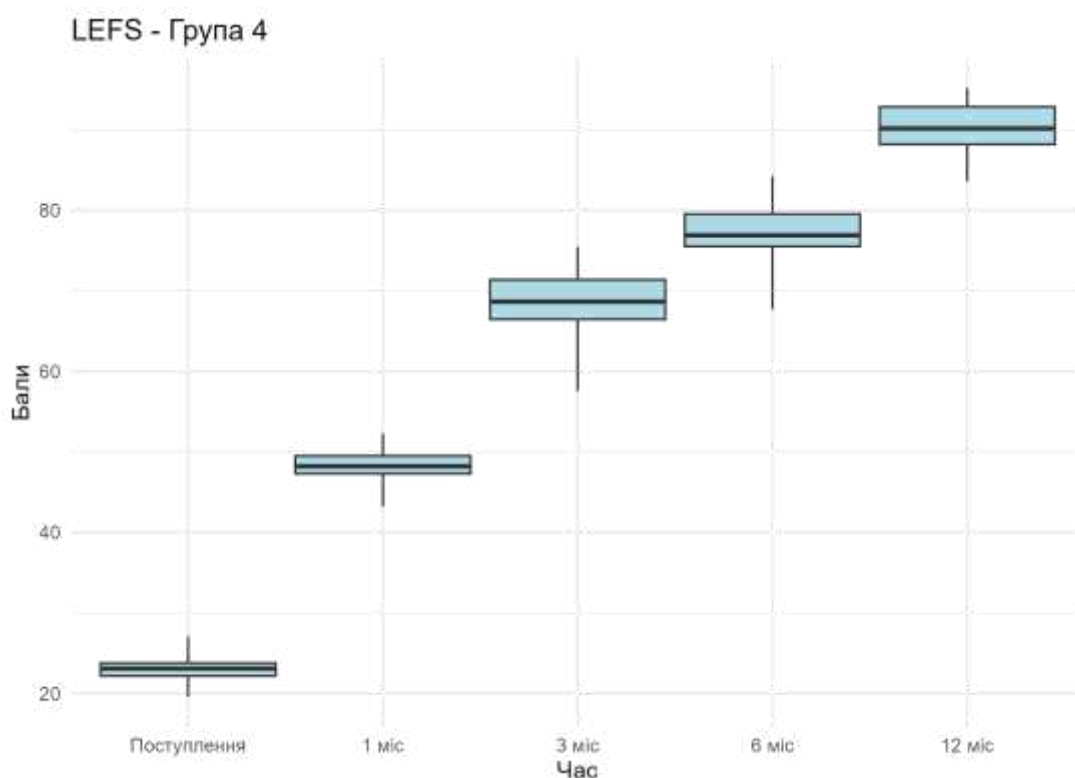
У групі 3 спостерігалось найшвидше зростання серед усіх досліджуваних груп: з  $15.53 \pm 4.10$  на момент поступлення до  $108.63 \pm 0.58$  через 12 місяців. У перші 3 місяці приріст був суттєвим (1 місяць –  $39.18 \pm 2.19$ ; 3 місяці –  $59.44 \pm 1.36$ ), а до 6 місяців показник досяг  $71.52 \pm 1.33$  (рис. 4.59). Подальший «стрибок» до 12 місяців свідчить про значне відновлення функції нижньої кінцівки навіть на тлі комбінованого кістково-судинного ураження. Ймовірно, після консолідації перелому та стабілізації кровопостачання реалізувався «резерв відновлення», що відобразилось у різкому підвищенні побутової та мобілізаційної активності. Отримані значення на рік вказують на високий рівень функціональної спроможності, який, імовірно, ще міг би бути кращим у разі структурованої реабілітації.



**Рис. 4.59.** Динаміки змін показників якості життя відповідно до опитувальника LEFS у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин.

Значення показників LEFS у групі 4 підвищувався послідовно: з  $23.09 \pm 1.56$  при надходженні до  $90.19 \pm 3.05$  на 12 місяців. У перші 3 місяці відзначено

інтенсивне покращення (від  $48.22 \pm 2.41$  до  $68.67 \pm 4.22$ ), надалі темп дещо сповільнювався, але зберігав позитивний вектор ( $76.92 \pm 3.84$  на 6 місяців) (рис. 4.60). Загалом це відповідає прогнозованій траєкторії при переломі без судинних уражень: швидкий ранній прогрес із подальшим стійким нарощуванням функції. Завершальні значення демонструють близький до високого рівень повсякденної активності, що підтверджує сприятливіші умови для відновлення, коли відсутній судинний компонент. Водночас наявність поступового приросту після 6 місяців підкреслює важливість тривалого періоду відновлення навіть за відносно «чистих» переломів.

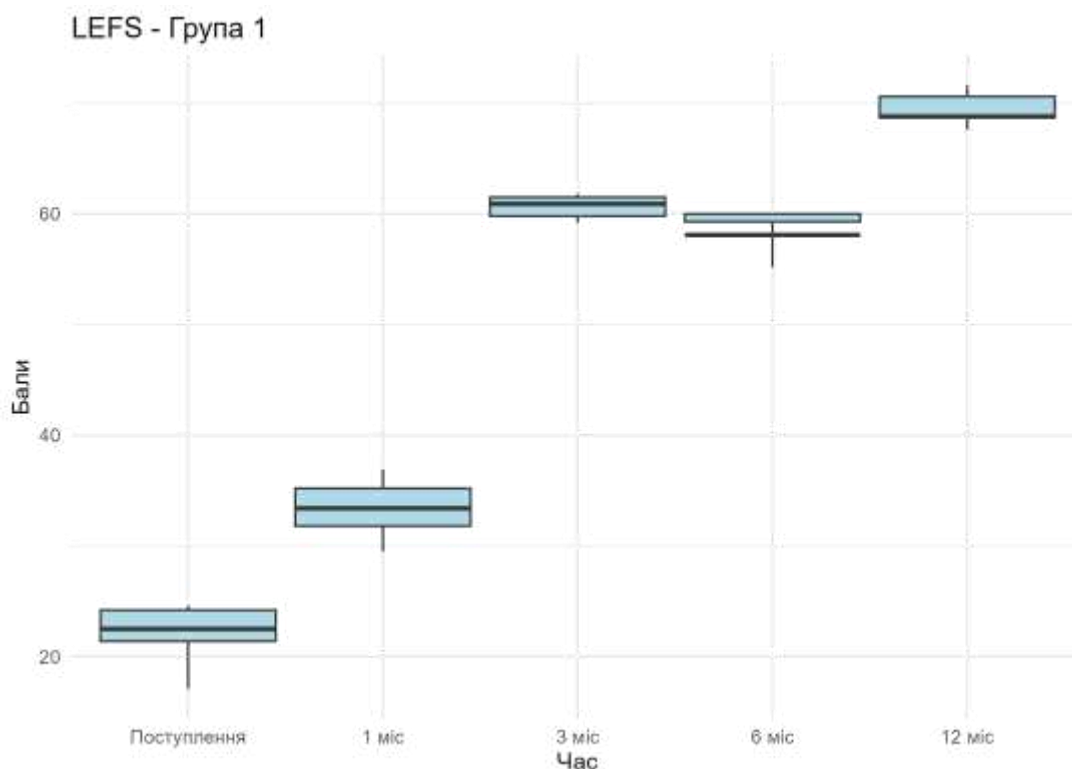


**Рис. 4.60.** Динаміки змін показників якості життя відповідно до опитувальника LEFS у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин.

При порівнянні отриманих показників в різних групах, встановлено, що за шкалою LEFS при поступленні єдина достовірна відмінність спостерігалась між групами 3-4 ( $p=0,0035$ ), що може бути пов'язано з відмінністю ступеня

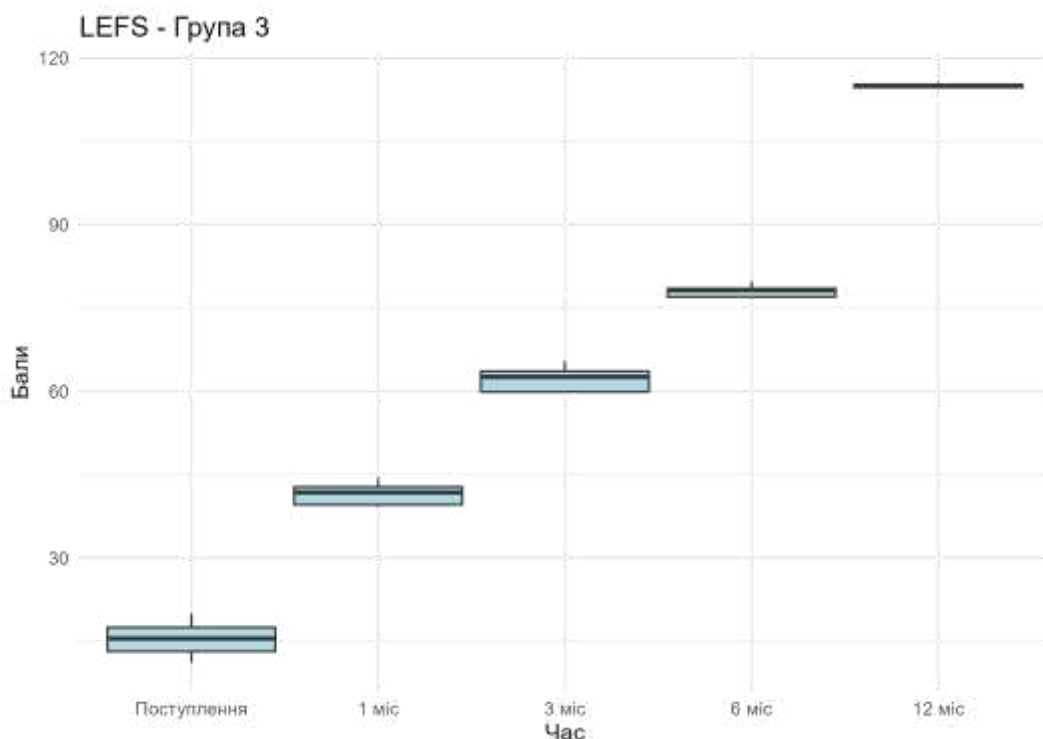
обмеження функції нижніх кінцівок. Інші пари на старті були статистично подібними ( $p$  від 0,069 до 0,6103). На 1 місяць усі порівняння стали достовірними ( $p < 0,001$ ), за винятком груп 1-2 ( $p = 0,5822$ ), що може свідчити про схожий рівень відновлення функції у цих групах на ранньому етапі. На 3 місяці зберігалася висока достовірність між усіма групами ( $p < 0,001$  або  $p = 0,0058$ ), крім пар 3-4 ( $p = 0,2208$ ). На 6 та 12 місяці усі пари продемонстрували статистично значущі розбіжності ( $p < 0,001$ ), що вказує на стабільне збереження ефекту лікування або його різної ефективності.

За шкалою LEFS у пацієнтів групи 1, які проходили реабілітацію, спостерігалася стійка позитивна динаміка: з  $22.50 \pm 3.58$  на момент поступлення до  $68.80 \pm 3.37$  через 12 місяців. У перші 3 місяці приріст був вираженим:  $33.40 \pm 3.95$  на 1 місяці та  $60.90 \pm 1.60$  на 3 місяці. Надалі відмічалось легке тимчасове зниження на 6 місяці до  $58.10 \pm 2.86$ , після чого відбулося повторне зростання до року (рис. 4.61). Такий профіль (ранній швидкий прогрес із короткою фазою стабілізації/регресу) відповідає переходу від полегшення болю й відновлення базової рухливості до розширення побутової активності. Підсумковий рівень LEFS свідчить про істотне відновлення функції нижньої кінцівки у цієї категорії, а пізній додатковий приріст підкреслює накопичувальний ефект реабілітаційних втручань.



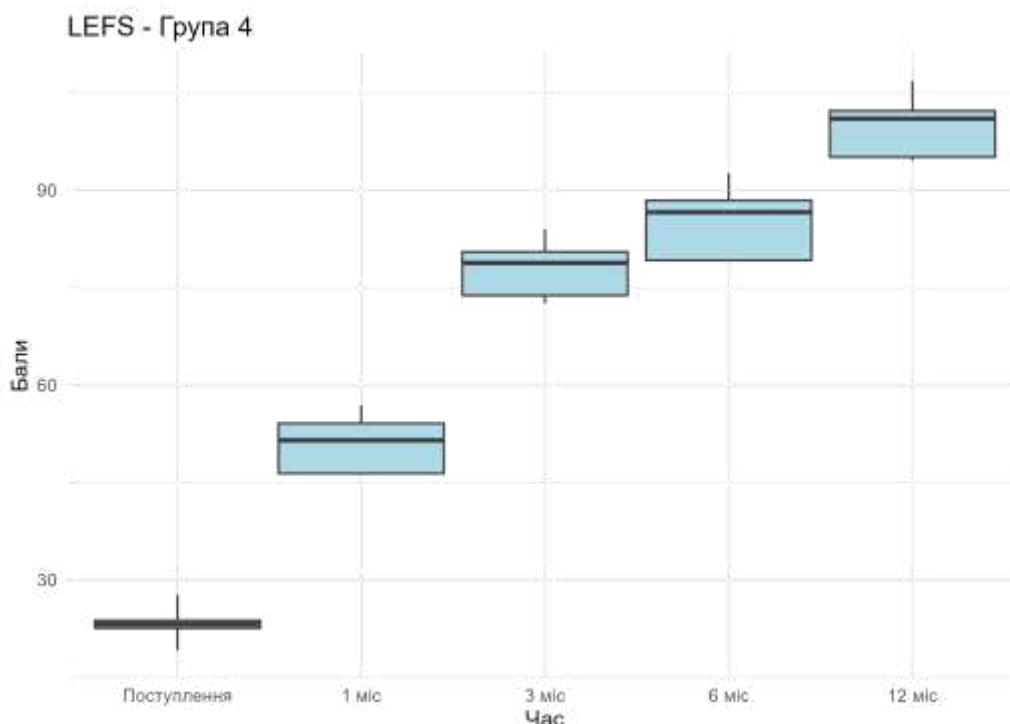
**Рис. 4.61.** Динаміки змін показників якості життя відповідно до опитувальника LEFS у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з ушкодженням м'яких тканин.

В групі 3 фіксувалося найвиразніше покращення: з  $15.50 \pm 4.08$  при поступленні до  $115.00 \pm 1.30$  через 12 місяців. Рання динаміка була інтенсивною –  $41.80 \pm 2.60$  на 1 місяці та  $62.60 \pm 2.26$  на 3 місяці. До 6 місяця показник підвищився до  $78.20 \pm 1.80$ , а найсуттєвіший приріст відбувся у період 6-12 місяців (рис. 4.62). Такий «пізній стрибок» узгоджується зі стадійністю відновлення: після консолідації перелому та стабілізації перфузії тканин пацієнти здатні переходити до більш високих навантажень і ширшого спектра функцій. Отримані на рік значення демонструють високий рівень функціональної автономії, що ймовірно відображає синергію хірургічної стабілізації та системної реабілітації.



**Рис. 4.62.** Динаміки змін показників якості життя відповідно до опитувальника LEFS у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки з ураженням магістральних судин.

У пацієнтів групи 4 спостерігалася послідовна позитивна динаміка: з  $23.20 \pm 1.60$  при надходженні до  $101.00 \pm 2.25$  на 12 місяців. Перші 3 місяці супроводжувалися швидким зростанням ( $51.50 \pm 3.40$  на 1 місяці та  $78.80 \pm 2.51$  на 3 місяці). Надалі темп дещо сповільнювався, але залишався стабільно позитивним:  $86.60 \pm 2.87$  на 6 місяці з подальшим підйомом до року (рис. 4.63). Такий перебіг є очікуваним для кісткової травми без судинного компонента: раннє відновлення базових функцій із поступовим ускладненням завдань у міру загоєння. Фінальні показники відображають високий рівень побутової та мобілізаційної активності, підсилюючи аргументи на користь структурованої реабілітації вже з ранніх етапів.



**Рис. 4.63.** Динаміки змін показників якості життя відповідно до опитувальника LEFS у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураженням магістральних судин.

Мала кількість пацієнтів у всіх групах пацієнтів з реабілітаційними заходами, окрім як в групі з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин не дозволило провести міжгруповий аналіз відмінностей.

Враховуючи кількість пацієнтів, провести аналіз стосовно відмінностей між групами, що проходили реабілітацію та не проходили її, як і у попередньому підрозділі, це можливо тільки між особами в групі 4 – з мінно-вибуховою травмою стегна з переломом стегнової кістки без ураження магістральних судин. Аналіз даних показав, що при госпіталізації вже виявлялась невелика, але статистично значуща різниця (23,2 проти 23,09 бала;  $p=0,0324$ ). Це може бути пов'язано з індивідуальними варіаціями у групах. Однак у подальшому ця відмінність стала набагато більш вираженою: на 1 місяць група з реабілітацією мала 51,5 бала проти 48,22 у групі без реабілітації ( $p<0,001$ ). На 3 місяці різниця зросла – 78,8 проти 68,67 ( $p<0,001$ ), що свідчить про кращу динаміку відновлення функцій. На 6 місяць у групі з реабілітацією показники становили 86,6 проти

76,92 ( $p < 0,001$ ), а на 12 місяць 101,0 проти 90,19 ( $p < 0,001$ ). Таким чином, аналіз отриманих даних опитувальника LEFS підтверджує, що саме реабілітаційні втручання забезпечили істотне підвищення функціональної здатності кінцівки.

Таким чином показано, що протягом року після мінно-вибухової травми стегна спостерігається загальна позитивна динаміка показників якості життя та функціонального стану, хоча темпи відновлення відрізняються залежно від характеру ушкодження. Відзначено стійку тенденцію до зменшення больових проявів і поступового наростання функціональних можливостей, причому найбільш виражені зміни припадають на ранні етапи спостереження, а надалі динаміка частіше вирівнюється. Порівняльний аналіз підкреслив, що залучення реабілітаційних програм асоціюється зі стабільно кращими результатами за низкою доменів якості життя, включно з психоемоційними та соціальними аспектами. Узагальнено, що реабілітація сприяє більш вираженому й стійкому відновленню та формує довготривалу перевагу над перебігом без системних відновних втручань.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації, відображені в 3 статтях у фахових наукових журналах України [45, 46, 47].

**РОЗДІЛ 5**

**ЛІНІЙНЕ ЗМІШАНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ПОКАЗНИКІВ  
ЯКОСТІ ЖИТТЯ ЗА SF-36 ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЗА LEFS У  
ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ МІННО-ВИБУХОВОЇ ТРАВМИ СТЕГНА**

Результати лінійного змішаного моделювання (LMM) (таблиці 5.1–5.10) показали, що динаміка показників якості життя за шкалами SF-36 та функціонального статусу LEFS у пацієнтів після мінно-вибухової травми стегна при відсутності реабілітаційних заходів визначається насамперед поєднанням вихідного рівня показника та індивідуальної варіабельності пацієнта, тоді як міжгрупові відмінності, зумовлені самим фактом належності до певного типу травми, зокрема у темпах відновлення, виявляються вибірково та змінюються залежно від конкретного домену або показника, що розглядається.

У межах обстеження пацієнтів 4 груп із мінно-вибуховою травмою стегна (без реабілітації) було побудовано лінійну змішану модель (LMM) для оцінки та прогнозування значення індексу функціонального статусу за шкалою LEFS на етапах спостереження (1-12 місяців) з урахуванням вихідного значення при надходженні, групової належності, часу (у вигляді  $\log(1+\text{місяці})$ ) та взаємодії «час  $\times$  група» (таблиця 5.1). Отримане рівняння фіксованих ефектів подано нижче:

$$\begin{aligned} \text{LEFS}(t) = & 36,505 + 0,097 \times I(\text{Група}2) - 2,532 \times I(\text{Група}3) - 0,738 \times I(\text{Група}4) + \\ & 0,070 \times \text{LEFS}(0) + 0,387 \times \log(1+t) + 0,469 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}2) + \\ & 1,456 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}3) + 0,374 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}4), \end{aligned}$$

де тут і надалі:  $I(\text{Група } X)$  – індикатор належності до відповідної групи (референтна категорія – група 1),  $t$  – час у місяцях;  $\beta$  – оцінка фіксованого ефекту, SE – стандартна похибка,  $z$  – статистика критерію,  $p$  – рівень статистичної значущості, 95% ДІ – 95% довірчий інтервал для  $\beta$ .

Для даної моделі внесок базового значення LEFS ( $\beta=0,070$ ;  $p=0,122$ ) та ефект часу ( $\beta=0,387$ ;  $p=0,702$ ) статистично значущо не відрізнялися від нуля; так

само не виявлено значущих відмінностей у темпах змін між групами за взаємодією «час×група» ( $p>0,05$ ).

Таблиця 5.1.

**Фіксовані ефекти лінійної змішаної моделі показника функціонального стану нижньої кінцівки у динаміці 1-12 місяців з урахуванням базового рівня**

Параметр	$\beta$	SE	z	p	95% ДІ нижн.	95% ДІ верхн.
Константа	36,505	2,496	14,63	<0,001	31,614	41,396
Група 2 (vs 1)	0,097	2,463	0,04	0,969	-4,731	4,924
Група 3 (vs 1)	-2,532	3,061	-0,83	0,408	-8,531	3,468
Група 4 (vs 1)	-0,738	2,347	-0,31	0,753	-5,337	3,862
Базове значення (0 міс)	0,070	0,045	1,55	0,122	-0,019	0,158
Час $\log(1+\text{міс})$	0,387	1,013	0,38	0,702	-1,599	2,374
Час×Група 2	0,469	1,378	0,34	0,734	-2,232	3,169
Час×Група 3	1,456	1,716	0,85	0,396	-1,908	4,819
Час×Група 4	0,374	1,315	0,28	0,776	-2,203	2,951

**Примітки:** тут і надалі, референтна категорія – Група 1;  $\log t = \log(1+\text{місяці})$ .

На основі аналізу спостережень чотирьох досліджуваних груп пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна (без реабілітації) була запропонована прогностична лінійна змішана модель для оцінки та передбачення функціонального статусу за шкалою LEFS на етапах спостереження (1-12 місяців), яка враховує групову належність, час ( $\log(1+\text{місяці})$ ) та взаємодію «час × група» (таблиця 5.2). Отримане рівняння фіксованих ефектів має вигляд:

$$\text{LEFS}(t) = 38,503 + 2,317 \times I(\text{Група}2) - 0,670 \times I(\text{Група}3) + 0,926 \times I(\text{Група}4) + 0,729 \times \log(1+t) - 0,551 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}2) + 0,510 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}3) - 0,418 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}4),$$

У даній моделі жоден із фіксованих ефектів (належність до групи, час та взаємодії «час×група») не досяг статистичної значущості ( $p>0,05$ ), що вказує на відсутність переконливих відмінностей у прогнозованих траєкторіях LEFS між групами за умов заданої специфікації моделі.

Таблиця 5.2.

**Фіксовані ефекти лінійної змішаної моделі показника функціонального стану нижньої кінцівки у динаміці 1-12 місяців без урахування базового рівня**

Параметр	$\beta$	SE	z	p	95% ДІ нижн.	95% ДІ верхн.
Константа	38,503	1,137	33,87	<0,001	36,275	40,732
Група 2 (vs 1)	2,317	1,546	1,50	0,134	-0,713	5,346
Група 3 (vs 1)	-0,670	1,925	-0,35	0,728	-4,443	3,103
Група 4 (vs 1)	0,926	1,475	0,63	0,530	-1,965	3,816
Час log(1+міс)	0,729	0,669	1,09	0,276	-0,583	2,041
Час×Група 2	-0,551	0,910	-0,61	0,545	-2,335	1,232
Час×Група 3	0,510	1,133	0,45	0,653	-1,711	2,731
Час×Група 4	-0,418	0,868	-0,48	0,630	-2,120	1,284

Для оцінки показника фізичного функціонування (PF) за опитувальником SF-36 на етапах спостереження (1-12 місяців) було побудовано LMM, яка враховувала вихідне значення PF при надходженні до лікарні (0 місяць), групову належність, часовий фактор ( $\log(1+\text{місяці})$ ) та взаємодію «час×група» (таблиця 5.3). Отримане рівняння фіксованих ефектів має вигляд:

$$PF(t) = 34,802 + 5,607 \times I(\text{Група}2) + 3,344 \times I(\text{Група}3) + 8,287 \times I(\text{Група}4) + 0,183 \times PF(0) + 2,848 \times \log(1+t) + 0,391 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}2) - 2,042 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}3) + 0,127 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}4).$$

Виявлено статистично значущий внесок базового значення PF(0) ( $\beta=0,183$ ;  $p<0,001$ ) та вищий рівень PF у групі 4 порівняно з групою 1 ( $\beta=8,287$ ;  $p=0,027$ ); ефект часу мав прикордонну значущість ( $\beta=2,848$ ;  $p=0,054$ ), тоді як взаємодії «час×група» не були значущими ( $p>0,05$ ), що свідчить про відсутність доведених відмінностей у темпах змін PF між групами.

Таблиця 5.3.

**Фіксовані ефекти лінійної змішаної моделі домену «Фізичне функціонування» у динаміці 1-12 місяців з урахуванням базового рівня**

Параметр	$\beta$	SE	z	p	95% ДІ нижн.	95% ДІ верхн.
Константа	34,802	3,628	9,59	<0,001	27,691	41,912
Група 2 (vs 1)	5,607	3,745	1,50	0,134	-1,733	12,948
Група 3 (vs 1)	3,344	4,366	0,77	0,444	-5,213	11,901
Група 4 (vs 1)	8,287	3,751	2,21	0,027	0,935	15,639
Базове значення (0 міс)	0,183	0,054	3,40	<0,001	0,077	0,288
Час log(1+міс)	2,848	1,481	1,92	0,054	-0,055	5,750
Час×Група 2	0,391	2,013	0,19	0,846	-3,555	4,337
Час×Група 3	-2,042	2,507	-0,81	0,415	-6,956	2,872
Час×Група 4	0,127	1,921	0,07	0,947	-3,638	3,892

Побудовано прогностичну LMM для показника PF (SF-36) на етапах спостереження (1-12 місяців) з урахуванням групи, часу (log(1+місяці)) та взаємодії «час×група» (табл. 5.4). Рівняння фіксованих ефектів:

$$PF(t) = 45,994 - 14,989 \times I(\text{Група}2) + 3,218 \times I(\text{Група}3) - 18,862 \times I(\text{Група}4) + 1,549 \times \log(1+t) + 8,701 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}2) - 1,710 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}3) + 11,156 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}4).$$

У даній моделі встановлено нижчий прогнозований рівень PF у групах 2 та 4 порівняно з групою 1 ( $\beta = -14,989$ ;  $p < 0,001$  та  $\beta = -18,862$ ;  $p < 0,001$  відповідно). Водночас взаємодії «час×група» для груп 2 та 4 були статистично значущими ( $\beta = 8,701$ ;  $p < 0,001$  та  $\beta = 11,156$ ;  $p < 0,001$ ), що вказує на відмінності у темпах змін PF у часі відносно групи 1; головний ефект часу не досяг значущості ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 5.4.

**Фіксовані ефекти лінійної змішаної моделі домену «Фізичне функціонування» у динаміці 1-12 місяців без урахування базового рівня**

Параметр	$\beta$	SE	z	p	95% ДІ нижн.	95% ДІ верхн.
Константа	45,994	2,035	22,60	<0,001	42,006	49,983
Група 2 (vs 1)	-14,989	2,767	-5,42	<0,001	-20,412	-9,566
Група 3 (vs 1)	3,218	3,445	0,93	0,350	-3,535	9,971
Група 4 (vs 1)	-18,862	2,640	-7,14	<0,001	-24,036	-13,688

Час log(1+міс)	1,549	1,166	1,33	0,184	-0,736	3,833
Час×Група 2	8,701	1,585	5,49	<0,001	5,595	11,807
Час×Група 3	-1,710	1,974	-0,87	0,386	-5,578	2,158
Час×Група 4	11,156	1,512	7,38	<0,001	8,192	14,120

Побудовано LMM для оцінки та прогнозування показника інтенсивності болю ВР (SF-36) у динаміці (1-12 місяців) з урахуванням ВР при поступленні (0 місяць), групи, часу (log(1+місяці)) та взаємодії «час×група» (табл. 5.5). Рівняння фіксованих ефектів:

$$\begin{aligned}
 \text{ВР}(t) = & 43,429 - 1,001 \times I(\text{Група}2) - 4,702 \times I(\text{Група}3) + 17,932 \times I(\text{Група}4) + \\
 & 0,153 \times \text{ВР}(0) - 3,843 \times \log(1+t) + 5,384 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}2) + \\
 & 5,903 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}3) - 4,789 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}4).
 \end{aligned}$$

Статистично значущими виявилися: позитивний внесок базового значення ВР(0) ( $\beta=0,153$ ;  $p=0,014$ ) та вищий рівень ВР у групі 4 порівняно з групою 1 ( $\beta=17,932$ ;  $p=0,016$ ). Ефект часу та взаємодії «час×група» не досягли значущості ( $p>0,05$ ), що не підтверджує відмінностей у темпах змін болю між групами в межах цієї моделі.

Таблиця 5.5.

**Фіксовані ефекти лінійної змішаної моделі домену «Біль» у динаміці 1-12 місяців з урахуванням базового рівня**

Параметр	$\beta$	SE	z	p	95% ДІ нижн.	95% ДІ верхн.
Константа	43,429	6,230	6,97	<0,001	31,218	55,640
Група 2 (vs 1)	-1,001	7,587	-0,13	0,895	-15,872	13,870
Група 3 (vs 1)	-4,702	9,433	-0,50	0,618	-23,191	13,788
Група 4 (vs 1)	17,932	7,427	2,41	0,016	3,375	32,490
Базове значення (0 міс)	0,153	0,062	2,46	0,014	0,031	0,275
Час log(1+міс)	-3,843	3,127	-1,23	0,219	-9,972	2,286
Час×Група 2	5,384	4,251	1,27	0,205	-2,949	13,717
Час×Група 3	5,903	5,294	1,11	0,265	-4,475	16,280
Час×Група 4	-4,789	4,057	-1,18	0,238	-12,740	3,162

Побудовано прогностичну LMM для ВР (SF-36) на етапах спостереження (1-12 місяців) з урахуванням групи, часу ( $\log(1+\text{місяці})$ ) та взаємодії «час×група» (табл. 5.6). Рівняння фіксованих ефектів:

$$\text{ВР}(t)=46,874 - 5,376 \times I(\text{Група}2) + 0,297 \times I(\text{Група}3) - 12,117 \times I(\text{Група}4) - 2,072 \times \log(1+t) + 7,063 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}2) + 3,561 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}3) + 8,539 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}4).$$

Виявлено статистично значуще нижчий прогнозований рівень ВР у групі 4 порівняно з групою 1 ( $\beta=-12,117$ ;  $p=0,015$ ), а також значущі відмінності у темпах змін ВР у часі для груп 2 та 4 відносно групи 1 ( $\beta=7,063$ ;  $p=0,021$  та  $\beta=8,539$ ;  $p=0,003$  відповідно). Головний ефект часу не був статистично значущим ( $p>0,05$ ).

Таблиця 5.6.

**Фіксовані ефекти лінійної змішаної моделі домену «Біль» у динаміці 1-12 місяців без урахування базового рівня**

Параметр	$\beta$	SE	z	p	95% ДІ нижн.	95% ДІ верхн.
Константа	46,874	3,828	12,25	<0,001	39,372	54,376
Група 2 (vs 1)	-5,376	5,204	-1,03	0,302	-15,576	4,824
Група 3 (vs 1)	0,297	6,481	0,05	0,963	-12,405	13,000
Група 4 (vs 1)	-12,117	4,966	-2,44	0,015	-21,849	-2,384
Час $\log(1+\text{міс})$	-2,072	2,254	-0,92	0,358	-6,489	2,345
Час×Група 2	7,063	3,064	2,30	0,021	1,057	13,068
Час×Група 3	3,561	3,816	0,93	0,351	-3,918	11,040
Час×Група 4	8,539	2,924	2,92	0,003	2,808	14,269

Побудовано LMM для загального стану здоров'я GH (SF-36) у динаміці (1–12 місяців) з урахуванням GH при поступленні (0 місяць), групи, часу ( $\log(1+\text{місяці})$ ) та взаємодії «час×група» (табл. 5.7). Рівняння фіксованих ефектів:

$$\text{GH}(t)=33,608 + 5,982 \times I(\text{Група}2) + 11,707 \times I(\text{Група}3) + 13,597 \times I(\text{Група}4) + 0,248 \times \text{GH}(0) + 3,152 \times \log(1+t) - 3,908 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}2) - 11,109 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}3) - 3,208 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}4).$$

Статистично значущим був внесок GH(0) ( $\beta=0,248$ ;  $p<0,001$ ), а також вищі значення GH у групах 3 та 4 порівняно з групою 1 ( $\beta=11,707$ ;  $p=0,046$  і  $\beta=13,597$ ;  $p=0,004$ ). Водночас взаємодія «час×група» для групи 3 була від'ємною та

значущою ( $\beta=-11,109$ ;  $p=0,002$ ), що свідчить про інший (повільніший/негативніший відносно групи 1) темп змін ГН у часі саме для групи 3; інші взаємодії та головний ефект часу не були значущими ( $p>0,05$ ).

Таблиця 5.7.

**Фіксовані ефекти лінійної змішаної моделі домену «Загальне здоров'я» у динаміці 1-12 місяців з урахуванням базового рівня**

Параметр	$\beta$	SE	z	p	95% ДІ нижн.	95% ДІ верхн.
Константа	33,608	4,424	7,60	<0,001	24,937	42,279
Група 2 (vs 1)	5,982	4,689	1,28	0,202	-3,208	15,171
Група 3 (vs 1)	11,707	5,876	1,99	0,046	0,189	23,225
Група 4 (vs 1)	13,597	4,754	2,86	0,004	4,279	22,916
Базове значення (0 міс)	0,248	0,059	4,21	<0,001	0,132	0,363
Час log(1+міс)	3,152	2,112	1,49	0,136	-0,988	7,292
Час×Група 2	-3,908	2,872	-1,36	0,174	-9,537	1,721
Час×Група 3	-11,109	3,577	-3,11	0,002	-18,119	-4,099
Час×Група 4	-3,208	2,740	-1,17	0,242	-8,579	2,163

Побудовано LMM для показника психічного здоров'я МН (SF-36) у динаміці (1–12 місяців) з урахуванням МН при поступленні (0 місяць), групи, часу (log(1+місяці)) та взаємодії «час×група» (табл. 5.8). Рівняння фіксованих ефектів:

$$\text{МН}(t) = 29,775 + 7,994 \times I(\text{Група}2) + 12,877 \times I(\text{Група}3) + 17,306 \times I(\text{Група}4) + 0,216 \times \text{МН}(0) + 4,516 \times \log(1+t) - 4,454 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}2) - 6,307 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}3) - 5,068 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}4).$$

Статистично значущими були: внесок МН(0) ( $\beta=0,216$ ;  $p<0,001$ ), позитивний ефект часу ( $\beta=4,516$ ;  $p=0,016$ ), вищі значення МН у групах 3 і 4 порівняно з групою 1 ( $\beta=12,877$ ;  $p=0,023$  та  $\beta=17,306$ ;  $p<0,001$ ), а також від'ємні взаємодії «час×група» для груп 3 і 4 ( $\beta=-6,307$ ;  $p=0,047$  та  $\beta=-5,068$ ;  $p=0,037$ ), що вказує на відмінність темпів змін МН у цих групах відносно групи 1.

Таблиця 5.8.

**Фіксовані ефекти лінійної змішаної моделі домену «Психічне здоров'я» у динаміці 1-12 місяців з урахуванням базового рівня**

Параметр	$\beta$	SE	z	p	95% ДІ нижн.	95% ДІ верхн.
Константа	29,775	4,493	6,63	<0,001	20,968	38,581
Група 2 (vs 1)	7,994	4,570	1,75	0,080	-0,964	16,952
Група 3 (vs 1)	12,877	5,679	2,27	0,023	1,746	24,008
Група 4 (vs 1)	17,306	4,734	3,66	<0,001	8,027	26,584
Базове значення (0 міс)	0,216	0,057	3,77	<0,001	0,104	0,329
Час log(1+міс)	4,516	1,877	2,41	0,016	0,837	8,195
Час×Група 2	-4,454	2,552	-1,75	0,081	-9,457	0,548
Час×Група 3	-6,307	3,178	-1,98	0,047	-12,536	-0,077
Час×Група 4	-5,068	2,435	-2,08	0,037	-9,841	-0,295

Побудовано прогностичну LMM для показника МН (SF-36) на етапах спостереження (1-12 місяців) з урахуванням групи, часу (log(1+місяці)) та взаємодії «час×група» (табл. 5.9). Рівняння фіксованих ефектів:

$$\text{МН}(t) = 47,994 - 0,877 \times I(\text{Група}2) + 3,777 \times I(\text{Група}3) - 16,512 \times I(\text{Група}4) + 0,937 \times \log(1+t) - 0,487 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}2) - 1,775 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}3) + 8,753 \times \log(1+t) \times I(\text{Група}4).$$

У даній моделі встановлено статистично значуще нижчий прогнозований рівень МН у групі 4 порівняно з групою 1 ( $\beta = -16,512$ ;  $p < 0,001$ ) та значущу взаємодію «час×група» для групи 4 ( $\beta = 8,753$ ;  $p < 0,001$ ), що свідчить про відмінність темпів змін МН у часі для групи 4 відносно групи 1; інші ефекти (група 2, група 3, головний ефект часу, взаємодії для груп 2-3) не були статистично значущими ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 5.9.

**Фіксовані ефекти лінійної змішаної моделі домену «Психічне здоров'я» у динаміці 1-12 місяців без урахування базового рівня**

Параметр	$\beta$	SE	z	p	95% ДІ нижн.	95% ДІ верхн.
Константа	47,994	2,529	18,97	<0,001	43,036	52,951
Група 2 (vs 1)	-0,877	3,439	-0,26	0,799	-7,618	5,863

Група 3 (vs 1)	3,777	4,283	0,88	0,378	-4,616	12,171
Група 4 (vs 1)	-16,512	3,281	-5,03	<0,001	-22,943	-10,081
Час log(1+міс)	0,937	1,433	0,65	0,513	-1,871	3,745
Час×Група 2	-0,487	1,948	-0,25	0,803	-4,305	3,331

*Продовження таблиці 5.9*

1	2	3	4	5	6	7
Час×Група 3	-1,775	2,426	-0,73	0,464	-6,529	2,980
Час×Група 4	8,753	1,859	4,71	<0,001	5,110	12,396

Для побудованих LMM додатково оцінено компоненти випадкових ефектів: дисперсію випадкового інтерцепту  $\text{Var}(u_0)$ , коваріацію між випадковим інтерцептом і випадковим нахилом  $\text{Cov}(u_0, u_1)$  та дисперсію випадкового нахилу  $\text{Var}(u_1)$  (табл. 5.10). Отримані оцінки відображають міжіндивідуальну варіабельність вихідного рівня показника та індивідуальних траєкторій змін у часі після врахування фіксованих ефектів (група/час/взаємодії та, для follow-up моделей, базового значення при поступленні). Зокрема, для LEFS спостерігається помірна міжіндивідуальна варіабельність як інтерцепту, так і нахилу ( $\text{Var}(u_0)=0,5530$ ;  $\text{Var}(u_1)=0,1754$ ) із від'ємною коваріацією ( $\text{Cov}(u_0, u_1)=-0,3055$ ), що може відповідати ситуації, коли вищий індивідуальний рівень інтерцепту поєднується з менш вираженою динамікою зростання показника. Для частини моделей (наприклад, PF/BP follow-up) оцінки  $\text{Var}(u_0)$  і  $\text{Var}(u_1)$  є дуже малими, що вказує на незначну залишкову міжіндивідуальну варіабельність після врахування фіксованих ефектів у межах прийнятої специфікації; для МН (follow-up) значення наведені як 0,0000, що слід інтерпретувати як практично нульові оцінки (або ефект округлення/обмеження оцінювання), тобто відсутність виявленої випадкової варіабельності в цій моделі.

*Таблиця 5.10.*

**Компоненти випадкових ефектів лінійних змішаних моделей (дисперсії та коваріація) для досліджуваних показників**

Модель	$\text{Var}(u_0)$	$\text{Cov}(u_0, u_1)$	$\text{Var}(u_1)$
LEFS (follow-up)	0,5530	-0,3055	0,1754
LEFS (прогностична)	0,2218	-0,1002	0,0487
PF (follow-up)	0,0023	0,0082	0,0290

PF (прогностична)	0,1427	-0,0318	0,0071
BP (follow-up)	0,0008	0,0016	0,0033
BP (прогностична)	0,1475	-0,0521	0,0230
GH (follow-up)	0,1094	-0,1247	0,1466

*Продовження таблиці 5.10*

1	2	3	4
MH (follow-up)	0,0000	-0,0000	0,0000
MH (прогностична)	0,2764	-0,1108	0,0444

Результати лінійного змішаного моделювання дозволило описати траєкторії змін показників якості життя та функціонального стану в динаміці та оцінити відмінності між групами з урахуванням часу. Отримані моделі показали, що для частини шкал групові відмінності проявляються насамперед у рівні показників, тоді як для інших – у темпах змін у часі, що відображає неоднорідність відновлення. Оцінка випадкових ефектів підтвердила суттєву міжіндивідуальну варіабельність як стартового рівня, так і індивідуальних траєкторій, тобто перебіг відновлення значною мірою має персоналізований характер. У підсумку, застосування змішаних моделей дало можливість узгодити клінічні спостереження з кількісною оцінкою динаміки та підкреслити, що прогностичні висновки є показник-специфічними й залежать від поєднання групових та індивідуальних чинників.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації, відображені в 3 тезах міжнародних науково-практичних конференцій [42, 43, 44].

## АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вибухова травма є сукупністю пошкоджень, що формуються внаслідок впливу енергії вибуху на організм і реалізуються через кілька взаємопов'язаних механізмів. Виокремлюють первинне ураження, зумовлене дією ударної хвилі; вторинне, спричинене уламками та осколками, третинне, що пов'язане з переміщенням постраждалого та ударами об навколишні предмети і четвертинне, що включає опіки, інгаляційні ураження, вплив токсичних продуктів горіння, а також наслідки руйнування інфраструктури [15, 50, 59, 172]. Особливої уваги потребує оцінка життя осіб, що мають ушкодження спричинені вторинними елементами, що можуть спричинити численні травми різного характеру і тяжкості. У випадку травматизації нижньої кінцівки, мова йде про значне порушення звичайного способу життя постраждалого.

Переломи кінцівок при вибуховій травмі є одним із найпоширеніших і найбільш ресурсомістких елементів у загальному профілі ушкоджень через супутню багатоуламковість, відкритий характер травми, а також велику зону девіталізації та контамінації. Саме тому остаточне лікування перелому не є одноразовою подією, а виконується контрольовано: від фази первинної стабілізації до відтермінованої реконструкції після відновлення локальних тканинних і системних параметрів. Прагнення до ранньої анатомічної стабілізації має бути збалансоване з необхідністю повторних ревізій рани, профілактики інфекції та забезпечення м'якотканинного покриття, без яких навіть технічно успішний остеосинтез не має цінності [62].

При бойових ушкодженнях опорно-рухового апарату частота ускладнень визначається не лише тяжкістю ушкодження, а й такими змінними, як контекст травми та організаційні чинники: тип уражаючого агента, спектр ранніх втручань і час до потрапляння в заклад, здатний надати остаточну хірургічну допомогу. Практично це означає, що ведення переломів при вибуховій травмі слід розглядати в межах концепції «час до контролю рани та стабілізації» разом із

узгодженою послідовністю кроків – від первинної імобілізації та гемостазу до вибору методу фіксації, який не перешкоджає подальшій реконструкції та інфекційному контролю [145].

Бойовий досвід демонструє, що судинні ушкодження у військовослужбовців у зоні бойових дій не є «рідкісним» ускладненням, а радше регулярною складовою структури травм кінцівок, що потребує спеціальної готовності системи – від сортування до наявності судинної хірургії та компонентів крові. На клінічному рівні це означає, що будь-яка затримка діагностики та/або евакуації при вибухових ушкодженнях нижніх кінцівок може перейти в прогресуючу ішемію, а отже – у зростання ймовірності ампутації або тяжких інфекційних ускладнень на тлі великого дефекту м'яких тканин [41].

Необхідно вимірювати суб'єктивну якість життя та функціональний статус кінцівки у травматологічних пацієнтів, тому практичним є одночасне застосування загального опитувальника SF-36 і кінцівково-специфічної шкали LEFS: це дає змогу «вловлювати» клінічно значущі зміни після травм нижніх кінцівок. У дослідженні травм нижньої кінцівки SF-36 (фізичний компонент) і LEFS продемонстрували добру чутливість до змін між первинним обстеженням і 3-м місяцем; за ROC-аналізом площа під кривою становила 0,65 для SF-36 і 0,70 для LEFS, а різниця між інструментами була статистично незначущою ( $p=0,26$ ). Це підкреслює, що обидва інструменти придатні для моніторингу відновлення, однак LEFS надає більш «прицільну» інформацію саме про функцію нижньої кінцівки [129].

У невеликих, але добре описаних серіях вибухової травми задньої частини стопи біль є настільки центральним детермінантом якості життя. Після середнього терміну спостереження 7 років у ретроспективній серії 8 військовослужбовців із 10 ушкодженнями травми задньої частини стопи початкове лікування було консервативним, однак половині пацієнтів згодом знадобилася ампутація виключно для полегшення хронічного болю. Для ілюстрації: в ампутованій групі біль був значуще нижчим, а показники FAAM і SF-12 – вищими, тобто «менше

боллю» виявилось сильнішим драйвером функції, ніж просто наявність збереженої кінцівки [31].

П'ятирічне спостереження результатів після бойової травми демонструє, що негативний вплив на якість життя може бути системним і зачіпати кілька доменів здоров'я – від фізичного функціонування до психологічної захворюваності та використання медичної допомоги. На такій відстані від травми (5 років) спостерігався тривалий несприятливий вплив бойових ушкоджень порівняно з неушкодженими контрольними популяціями, що свідчить про необхідність довготривалого моніторингу якості життя після вибухової травми кінцівок [75].

Десятирічне спостереження є ключовим, оскільки дозволяє відокремити «повільне відновлення» від «стійкого плато» якості життя та психічного благополуччя: якщо відмінності від контролю зберігаються і на 10-му році, то це вже не лише наслідок тривалої реабілітації, а радше відображення довготривалої трансформації здоров'я. У 10-річному обстеженні нідерландських військовослужбовців, поранених в Афганістані, дослідження прямо позиціонується як продовження 5-річних даних і має на меті детальніше вивчити віддалений вплив бойових ушкоджень на якість життя та дистрес, задаючи «максимальний» часовий масштаб, релевантний для дисертаційного аналізу наслідків вибухової травми [176].

Отримані в ході дослідження результати показують, що перебіг відновлення після мінно-вибухового ураження стегна має спільну для більшості показників логіку: стартові значення часто є близькими або відрізняються лише в окремих парах порівняння, а вже протягом 1-го місяця траєкторії починають розходитися й надалі формують стійкі профілі відновлення. Це добре видно на прикладі больового компонента: при госпіталізації різниця за Bodily Pain була достовірною лише для окремих пар (1-2, 2-3, 2-4), тоді як більшість інших порівнянь не демонструвала значущості, але вже на 1-му місяці всі попарні порівняння ставали достовірними, а на 6-му місяці значущість підтверджувалася для всіх пар ( $p < 0,001$ ), включно з 3-4 ( $p = 0,0021$ ). Така картина підтримує інтерпретацію, що в гострому періоді біль значною мірою визначається самим

фактом тяжкої травми, тоді як у подальшому провідну роль починають відігравати характер ушкоджень, швидкість тканинної репарації та ефективність відновних втручань.

У динаміці болю простежується тенденція до прогресивного поліпшення майже в усіх клінічних варіантах, але з різною «формою кривої»: у пацієнтів із переломом без ураження магістральних судин без реабілітації *Vodily Pain* зростав послідовно від  $43.13 \pm 3.59$  при госпіталізації до  $112.02 \pm 3.47$  на 12-му місяці ( $76.41 \pm 3.13$  на 1-му,  $91.29 \pm 5.79$  на 3-му,  $102.81 \pm 4.27$  на 6-му), що відображає зменшення больового синдрому з поступовим уповільненням темпів після півроку. При цьому порівняння підгруп із та без реабілітації демонструє стабільну перевагу програм відновлення вже з 1-го місяця: 83,9 проти 76,41 ( $p < 0,001$ ), на 3-му – 96,5 проти 91,29 ( $p < 0,001$ ), на 6-му – 108,1 проти 102,81 ( $p < 0,001$ ), на 12-му – 119,6 проти 112,02 ( $p < 0,001$ ). Це дозволяє трактувати реабілітацію не лише як «додаткове тренування», а як комплексний фактор, що прискорює редукцію болю та підвищує толерантність до навантажень упродовж року.

При бойових ушкодженнях кінцівок важливо відрізнити «звичайний» посттравматичний біль від нейропатичного, оскільки останній часто співіснує з депресивними симптомами та порушеннями сну, а це, своєю чергою, асоціюється з глибшим погіршенням якості життя. У дослідженні зв'язків нейропатичного болю з показниками якості життя, рівнем депресії та якістю сну фактично окреслено триаду «біль-психічне здоров'я-сон» як пояснювальну модель тривалих порушень після травми [8].

Фізичне функціонування відновлюється за закономірністю «ранній підйом + фаза стабілізації/коливань + віддалена консолідація», причому коливання в середині періоду виглядають клінічно очікуваними для тяжких поєднаних ушкоджень. Наприклад, у пацієнтів із переломом та судинним компонентом без реабілітації *Physical Functioning* підвищувався від  $49.72 \pm 3.12$  до  $106.96 \pm 3.09$  на 6-му місяці з невеликим зниженням до  $103.14 \pm 2.49$  на 12-му, що узгоджується з досягненням функціонального «піку» на фоні активного відновлення і подальшим переходом до більш стабільного рівня активності. Натомість при переломі без

судинного компонента без реабілітації фізична активність демонструвала хвилеподібний профіль із коротким спадом на 3-му місяці ( $90.26 \pm 4.52 \rightarrow 86.87 \pm 3.32$ ) та подальшим зростанням до  $113.24 \pm 4.00$  на 12-му місяці, що можна інтерпретувати як перехідний етап адаптації до зростаючих вимог повсякденної активності.

Важливо, що реабілітаційні програми дають найбільш виразний і «накопичувальний» ефект у доменах, які відображають реальне повернення до звичних ролей і соціальної активності. За Role Physical при госпіталізації різниці не було, однак уже на 1-му місяці сформувалася значуща перевага реабілітації ( $64,6$  проти  $60,84$ ;  $p=0,0036$ ) з подальшим посиленням на 3-му ( $95,9$  проти  $86,94$ ;  $p<0,001$ ), 6-му ( $104,5$  проти  $98,29$ ;  $p<0,001$ ) та 12-му місяцях ( $128,3$  проти  $117,24$ ;  $p<0,001$ ). Це підкреслює, що вплив відновних втручань виходить за межі «зменшення симптомів» і безпосередньо трансформується у відновлення побутової участі та працездатності.

Аналогічний профіль простежується для емоційного компонента ролей і соціальної інтеграції: за Role Emotional на 1-му місяці  $97,4$  проти  $90,5$  ( $p<0,001$ ), на 3-му –  $101,3$  проти  $90,17$  ( $p<0,001$ ), на 6-му –  $123,1$  проти  $114,7$  ( $p<0,001$ ), на 12-му –  $150,0$  проти  $131,7$  ( $p<0,001$ ). За Social Functioning при госпіталізації відмінності фактично не було ( $39,3$  проти  $39,52$ ;  $p=0,5374$ ), але далі різниця послідовно наростала:  $70,6$  проти  $65,36$  на 1-му місяці ( $p<0,001$ ) і  $129,8$  проти  $114,84$  на 12-му ( $p<0,001$ ). У цілому це можна трактувати як те, що реабілітація «підтягує» не лише фізичні можливості, а й темпи повернення людини у звичну систему комунікацій та соціальних ролей, що особливо важливо у віддалений період.

Показники General Health та Mental Health підтверджують, що суб'єктивне сприйняття здоров'я і психоемоційна адаптація не є суто «похідними» від фізичного відновлення, а мають власну динаміку, яка значно виграє від структурованої підтримки. За General Health при госпіталізації різниця була відсутня ( $49,4$  проти  $49,87$ ;  $p=0,9584$ ), однак на 1-му місяці реабілітаційна підгрупа мала суттєво вищі оцінки ( $127,1$  проти  $113,55$ ;  $p<0,001$ ), а на 3, 6 і 12

місяцях перевага зберігалася (113,6 проти 105,64; 117,0 проти 109,21; 123,7 проти 115,44; усюди  $p < 0,001$ ). Для Mental Health різниця також ставала стійкою після початку відновних заходів: 102,5 проти 91,61 на 1-му місяці ( $p < 0,001$ ) і 146,6 проти 134,51 на 12-му ( $p < 0,001$ ). Це узгоджується з інтерпретацією, що реабілітація пришвидшує психологічне «включення» у процес одужання і зменшує ризик затяжної дезадаптації.

Рівень життєвої енергії (Vitality) показує, що відновлення «ресурсності» має чітку залежність від реабілітаційної підтримки: вже на 1-му місяці 81,9 проти 75,55 ( $p < 0,001$ ), на 3-му – 117,4 проти 103,03 ( $p < 0,001$ ), на 6-му – 107,4 проти 100,49 ( $p < 0,001$ ), на 12-му – 105,6 проти 99,34 ( $p < 0,001$ ). Додатково звертає увагу, що в окремих міжгрупових порівняннях за Vitality у віддалений термін відмінності можуть згладжуватися (наприклад, пари 1–2 та 2–4 на 12-му місяці без значущості), що можна трактувати як поступове вирівнювання енергетичного компонента у частини пацієнтів після подолання гострої фази.

Динаміка якості життя при переломах нижньої кінцівки є «нерівномірною» і залежить не лише від самого факту травми, а й від того, наскільки швидко зменшується функціональна втрата в перші місяці. Сто сімдесят один пацієнт із переломом нижньої кінцівки (вік 16–65 років) проспективно спостерігалися протягом 6 місяців в одному з досліджень і порівнювалися з групою переломів верхньої кінцівки (зап'ястя/кисть  $n=46$ , лікоть  $n=7$ ) із застосуванням SF-36, EQ-5D і SMFA у 0, 3 та 6 місяців. Найважливіше, що траєкторії були статистично гіршими саме для нижньої кінцівки: значущі взаємодії «час×тип перелому» спостерігалися для фізичного функціонування SF-36 ( $p=0,003$ ), рольового фізичного домену SF-36 ( $p=0,002$ ) і сумарного фізичного компонента SF-36 ( $p=0,002$ ), а також для індексу EQ-5D ( $p=0,005$ ) і VAS EQ-5D ( $p=0,006$ ), тобто різниця стосувалася відновлення у часі, а не лише «стартового рівня» [181].

Важливо звернути увагу, що існують значні відмінності в даних оцінювання якості життя серед осіб, що отримали перелом нижньої кінцівки в побутових умовах і під час військових дій, що в значній мірі ще більше підвищує цінність даної роботи. Результати одного з досліджень показали, що загалом, у

немілітарному контексті переломи нижніх кінцівок демонструють суттєве зниження показників фізичного здоров'я та болю за SF-36, що пояснює, чому при вибуховій травмі (де переломи часто поєднані з великими ушкодженнями м'яких тканин) якість життя стає важливою кінцевою точкою. Порівняно з контрольною групою, у пацієнтів із переломами нижньої кінцівки були такі відмінності: фізичне функціонування  $48,5 \pm 26,7$  проти  $79,2 \pm 18,9$ ; рольове фізичне  $41,5 \pm 40,5$  проти  $77,4 \pm 32,4$ ; біль  $59,4 \pm 25,8$  проти  $74,2 \pm 25,0$ ; загальне здоров'я  $66,3 \pm 18,1$  проти  $78,1 \pm 17,6$ ; життєздатність  $56,4 \pm 23,2$  проти  $72,2 \pm 20,5$ ; рольове емоційне  $62,6 \pm 43,6$  проти  $76,1 \pm 32,7$ ; психічне здоров'я  $64,9 \pm 20,9$  проти  $73,9 \pm 19,8$ , тоді як «соціальне функціонування» відрізнялося менш виражено ( $76,0 \pm 25,7$  проти  $81,4 \pm 23,4$ ) [37].

Політравма військового часу демонструє, що HRQoL погіршується не лінійно від самого «факту» травми, а відображає нейротравматичне та соматичне навантаження, яке змінюється у часі. У дослідженні ( $n=781$  поперечна вибірка;  $n=524$  поздовжнє спостереження) підозру на легку ЧМТ мали приблизно 23% пацієнтів, тоді як помірну та тяжку ЧМТ ідентифікували у 51% та 5,3% відповідно; латентна класифікація симптомів, пов'язаних із ЧМТ, дала п'ять профілів (28,7%, 26,7%, 17,6%, 11,7% і 15,4%), тоді як для політравматичних симптомів виявили три профілі (64,3%, 18,3% і 17,4%). У динаміці відзначали повільне покращення: щорічне зростання становило 0,41 бала для PCS і 0,76 бала для MCS, що кількісно підтверджує «повільний» характер відновлення якості життя при поєднаних ушкодженнях [114].

Функціональний індекс LEFS дає найбільш «прикладне» узагальнення – він показує, як саме змінюється здатність виконувати повсякденні рухи. Без реабілітації у м'якотканинному варіанті спостерігалось зростання від  $22.72 \pm 3.60$  до  $64.51 \pm 2.81$ , з вираженим прогресом до 3-го місяця ( $30.57 \pm 2.87 \rightarrow 54.76 \pm 1.75$ ) та коротким плато на 6-му ( $54.48 \pm 3.34$ ), після чого відбувалася віддалена консолідація результату. При судинному компоненті без реабілітації приріст мав «пізніший акцент»:  $19.12 \pm 3.85 \rightarrow 86.57 \pm 1.70$ , з найбільшим додатковим зростанням у проміжку 6-12 місяців, що добре узгоджується з відкладеним

відновленням трофіки та витривалості після стабілізації судинного компонента. У поєднаному кістково-судинному варіанті з реабілітацією фіксувався ще виразніший «пізній стрибок» при підсумковому рівні  $115.00 \pm 1.30$  (з  $15.50 \pm 4.08$  на старті;  $41.80 \pm 2.60$  на 1-му;  $62.60 \pm 2.26$  на 3-му;  $78.20 \pm 1.80$  на 6-му), що можна інтерпретувати як ефект стабільності: після консолідації перелому та стабілізації перфузії стає можливим різке розширення спектра активностей.

Міжгрупове порівняння LEFS також підтримує тезу про «відкладену диференціацію» між траєкторіями: при поступленні єдина достовірна різниця була між 3-4 ( $p=0,0035$ ), тоді як інші пари були статистично подібними; на 1-му місяці майже всі порівняння стали достовірними (виняток 1-2:  $p=0,5822$ ), на 3-му зберігалася висока значущість у більшості пар (із винятком 3-4:  $p=0,2208$ ), а на 6 та 12 місяцях уже всі пари демонстрували значущі розбіжності ( $p < 0,001$ ). Це означає, що різні типи ушкодження та різна «ціна» відновлення (у вигляді болю, енергетичних витрат, потреби в підтримці) проявляються повною мірою саме в процесі повернення до активного життя, а не в момент госпіталізації.

Узагальнюючи, дослідження демонструє кілька ключових тенденцій: раннє зменшення болю й первинне відновлення базових функцій переважають у перші 1-3 місяці, тоді як витривалість, соціальна участь та суб'єктивне відчуття здоров'я формуються довше та є більш чутливими до системної реабілітації; середина періоду (близько 3-6 місяців) часто супроводжується фазою плато або коливань у частини показників, що можна розглядати як перехід від «зняття гострих обмежень» до реального нарощування складніших навичок і ролей; віддалений період (6-12 місяців) має критичне значення, бо саме тут у низці груп фіксується найбільший додатковий приріст (зокрема за LEFS при судинному компоненті та за низкою психосоціальних доменів), а різниця між підгрупами з реабілітацією та без неї стає максимальною за ролями, соціальним функціонуванням і психоемоційними показниками.

Побудовані лінійні змішані моделі загалом демонструють, що динаміка відновлення є «комбінованим» процесом: частина варіації пояснюється відмінностями між групами, частина – часовим фактором, а значна частина

пов'язана з тим, з яким стартовим рівнем показника пацієнт входить у спостереження. У цьому сенсі базове значення при надходженні працює як своєрідний «якір» траєкторії: для домену фізичного функціонування PF внесок  $PF(0)$  є статистично значущим ( $\beta=0,183$ ;  $p<0,001$ ), а ефект часу в цій специфікації має прикордонну значущість ( $\beta=2,848$ ;  $p=0,054$ ), при цьому взаємодії «час×група» не підтверджені ( $p>0,05$ ). Це дозволяє інтерпретувати динаміку PF так, що після контролю стартового рівня групи відрізняються переважно «рівнем платформи» (тобто середнім рівнем функціонування), а не доведеними відмінностями темпу приросту: наприклад, для групи 4 фіксується вищий PF відносно групи 1 ( $\beta=8,287$ ;  $p=0,027$ ). Такий результат підкреслює загальну тенденцію: коли базовий стан враховано, модель частіше відображає стабільні міжгрупові зсуви, а «швидкість відновлення» між групами може виглядати більш подібною, ніж при описі даних без стартової ковариати.

Разом з тим, прогностична специфікація без включення базового рівня змінює фокус інтерпретації й робить видимими відмінності саме у темпах змін. Для PF у прогностичній моделі групи 2 та 4 мають нижчий прогнозований рівень порівняно з групою 1 ( $\beta=-14,989$ ;  $p<0,001$  та  $\beta=-18,862$ ;  $p<0,001$ ), але водночас для них показані статистично значущі взаємодії «час×група» ( $\beta=8,701$ ;  $p<0,001$  та  $\beta=11,156$ ;  $p<0,001$ ), тобто їх траєкторії у часі відрізняються від референтної. У більш загальному сенсі це підтримує важливу тенденцію: без «прив'язки» до стартового рівня різниця між групами частіше проявляється як різна динаміка надолуження, тоді як при контролі бази – як різниця у середньому рівні показника. Практично це означає, що дві моделі відповідають на різні запитання: follow-up варіант більше описує, «як змінюється показник відносно індивідуального старту», а прогностичний – «як у середньому поводить ся показник у часі в різних групах», допускаючи, що початкові відмінності можуть бути складовою групового ефекту.

Для функціонального статусу нижньої кінцівки за LEFS у межах заданої прогностичної специфікації виявлена інша картина: формально жоден із фіксованих ефектів (група, час, взаємодії) не досягає статистичної значущості

( $p > 0,05$ ). Це важливо трактувати не як «відсутність відновлення», а як методичний сигнал: у запропонованій формі (log-час + група + взаємодії) LEFS може бути більш індивідуалізованим, з вираженою міжперсональною неоднорідністю, нелінійністю або залежністю від додаткових чинників (клінічні деталі ушкодження, ускладнення, різна інтенсивність відновлення), які не увійшли до цієї специфікації. Іншими словами, тенденція тут така: для частини показників «група + час» достатньо добре описує середню траєкторію, а для частини (як LEFS у цій постановці) – потрібні або точніші коваріати, або інша форма часу/структури моделі, щоб відрізнити групові траєкторії від індивідуальних варіацій.

Показники загального здоров'я GH та психічного здоров'я МН демонструють більш складний профіль, де одночасно важливі стартовий рівень, групова належність і специфіка темпу змін у певних групах. Для GH у моделі з базовим рівнем статистично значущим є внесок GH(0) ( $\beta = 0,248$ ;  $p < 0,001$ ), а також вищі значення GH у групах 3 та 4 порівняно з групою 1 ( $\beta = 11,707$ ;  $p = 0,046$  і  $\beta = 13,597$ ;  $p = 0,004$ ). Одночасно виявлена від'ємна й значуща взаємодія «час×група» для групи 3 ( $\beta = -11,109$ ;  $p = 0,002$ ), що вказує на інший напрям або швидкість змін GH у часі в цій групі відносно референтної. На рівні тенденцій це означає, що «вищий рівень показника» і «швидший приріст» не є тотожними: група може мати загалом вищий рівень GH (після контролю бази), але демонструвати інший темп подальших змін – наприклад, більш раннє плато або менш виражене покращення у віддаленому періоді.

Для МН закономірність подібна за логікою, хоча конкретні параметри відрізняються: для окремих доменів психоемоційної сфери загальна динаміка може бути позитивною, але відмінності між групами проявляються як у середньому рівні, так і в тому, як швидко «вичерпується» потенціал покращення. Навіть за загального тренду до поліпшення в часі, різні групи можуть демонструвати різний «нахил» траєкторії – і саме члени взаємодії «час×група» є тими маркерами, що сигналізують про різні сценарії адаптації (прискорення, уповільнення, раннє насичення ефекту).

Додатковий рівень узагальнення дають компоненти випадкових ефектів, які відображають залишкову міжіндивідуальну варіабельність після врахування групи/часу/взаємодій та (у follow-up моделях) базового рівня. У тексті прямо підкреслено, що ці оцінки інтерпретуються як варіабельність вихідного рівня та індивідуальних траєкторій змін у часі. Для LEFS у follow-up моделі наведено помірну варіабельність інтерцепту і нахилу ( $\text{Var}(u_0)=0,5530$ ;  $\text{Var}(u_1)=0,1754$ ) з від'ємною коваріацією ( $\text{Cov}(u_0,u_1)=-0,3055$ ), що узгоджується з тенденцією «вищий старт – менш виражений подальший приріст». Водночас для PF у follow-up моделі  $\text{Var}(u_0)$  і  $\text{Var}(u_1)$  дуже малі (0,0023 та 0,0290), що вказує: після врахування фіксованих ефектів і базового PF основна частина міжіндивідуальних відмінностей уже пояснена прийнятою специфікацією. Ця різниця між показниками підтримує загальну інтерпретацію: одні індикатори (наприклад, PF) є більш «структуровано прогнозованими» у межах моделі, тоді як інші (зокрема LEFS) зберігають більшу частку індивідуальної непередбачуваності, що потребує ширшого набору пояснювальних змінних.

Цікавим узагальнювальним спостереженням є те, що прогностичні моделі (без базового рівня) зазвичай демонструють більші дисперсії випадкових інтерцептів, ніж follow-up, що логічно: виключення стартового показника «повертає» частину індивідуальної різниці у випадкову компоненту й робить індивідуальні відмінності більш помітними в залишках моделі. Це добре видно на прикладі PF: у прогностичній моделі  $\text{Var}(u_0)=0,1427$ , тоді як у follow-up – 0,0023. На рівні тенденцій це підкреслює, що вибір моделі – не лише технічне рішення, а й спосіб «перерозподілу поясненої варіабельності» між фіксованими та випадковими компонентами: якщо потрібно описати індивідуальні траєкторії відносно старту, доцільно контролювати базовий рівень; якщо мета – прогноз на основі групи та часу без опори на стартове значення, варто очікувати більшої ролі випадкових ефектів і, відповідно, ширших інтервалів невизначеності.

Загалом результати моделювання формують узгоджену картину: по-перше, стартовий стан є систематично важливим і часто визначає «коридор» подальших змін (особливо для SF-36 доменів, де базові значення мають значущий внесок);

по-друге, групові відмінності частіше проявляються як зсув рівня показника, але в окремих ситуаціях саме взаємодія «час×група» стає ключовою для розуміння різних темпів відновлення; по-третє, наявність помірної або вираженої міжіндивідуальної варіабельності (як у LEFS) підкреслює потребу персоналізованого підходу та потенційного розширення моделі клінічно релевантними коваріатами. У сукупності це дає підстави розглядати отримані LMM не лише як описову статистику, а як інструмент для виділення типових траєкторій, раннього «стратифікування» пацієнтів за ризиком повільного відновлення та обґрунтування того, чому для різних показників можуть потрібні різні прогностичні стратегії.

Глобальні оцінки смертності від наземних мін та інших вибухових небезпек свідчать, що навіть поза «піковими» епізодами активних бойових дій тягар вибухової травми залишається високим. У ретроспективному багатоджерельному аналізі понад 100 000 постраждалих із 17 країн із низьким і середнім рівнем доходу глобальний показник летальності становив 38,8 смертей на 100 випадків; чоловіки становили 87,4% загиблих ( $n=34\ 642$ ), однак у жінок були вищі шанси загинути при залученні у вибуховий інцидент ( $OR=1,29$ ; 95% CI: 1,24-1,34;  $p<0,01$ ). Дорослі мали вищі шанси смерті, ніж діти ( $OR=1,60$ ; 95% CI: 1,55-1,64;  $p<0,01$ ), а найвищий ризик летального наслідку був пов'язаний з інцидентами за участю СВП ( $OR=1,78$ ; 95% CI: 1,67-1,91;  $p<0,01$ ) та вибухонебезпечних залишків війни ( $OR=1,55$ ; 95% CI: 1,50-1,60;  $p<0,01$ ); серед країн із найвищою часткою смертей особливо відзначено Україну [134].

У підсумку, вибухова травма формує багатокомпонентний профіль ушкоджень, у якому механізм ураження визначає як тяжкість стану, так і подальшу траєкторію відновлення, особливо при ураженні нижніх кінцівок. Переломи при вибухових пораненнях є ресурсомісткими та потребують поетапного лікування з балансом між ранньою стабілізацією, повторними ревізіями рани, інфекційним контролем і своєчасним м'якотканинним покриттям. Клінічний результат суттєво залежить не лише від анатомії ушкодження, а й від організаційних чинників: швидкості евакуації, доступності остаточної хірургічної

допомоги та готовності до ведення судинних уражень. Оцінювання наслідків має виходити за межі «зрощення перелому» і включати вимірювання якості життя та функціонального статусу, оскільки саме вони фіксують клінічно значущі зміни в динаміці. Дані довготривалих спостережень свідчать, що відновлення може бути повільним, з фазами плато та стійкими віддаленими обмеженнями, а біль і психоемоційні фактори нерідко стають ключовими детермінантами реальної функції та соціальної участі. Реабілітаційні програми демонструють накопичувальний ефект, найбільш помітний у доменах ролей, соціального функціонування та суб'єктивного здоров'я, тобто саме там, де відображається повернення людини до повсякденного життя.

## ВИСНОВКИ

Проведене дослідження показало, що після ураження стегна внаслідок мінно-вибухової травми, починається процес відновлення функціонального стану ураженої кінцівки і як наслідок, якості життя пацієнта, що має позитивну динаміку, яку можна спостерігати впродовж 12 місяців. Водночас, дана динаміка є нелінійною і залежить як від типу ушкодження так і від застосування реабілітаційних заходів, на що вказують отримані результати, де виражено проглядаються ознаки неоднорідності перебігу відновлення з боку оцінювання різних аспектів якості життя.

1. Виявлені упродовж року зміни показників функціонального стану (LEFS) та компонентів якості життя (SF-36) у пацієнтів після мінно-вибуховими травмами стегна показали в цілому, загальну, позитивну тенденцію до покращення. Проте, темпи відновлення є неоднорідними у часі і відображають стадійність відновлення, яка відрізняється залежно від типу ураження. Так, показник LEFS має показник зростання від  $22,72 \pm 3,60$  до  $64,51 \pm 2,81$  у пацієнтів з ураженням м'яких тканин стегна без реабілітації, утворюючи найбільший приріст до 3 місяці (з  $30,57 \pm 2,87$  до  $54,76 \pm 1,75$ ), після цього з періодом плато на 6 місяці спостереження ( $54,48 \pm 3,34$ ) та подальшим зростанням до 12 місяця; у осіб з ураженням судинного компоненту стегна без послідувочої реабілітації показник зріз з  $19,12 \pm 3,85$  до  $86,57 \pm 1,70$ , з вираженим періодом зростання в 6-12 місяців, що вказує на відтерміноване відновлення витривалості після ураження судин; при ураженні додатково кісток у осіб без реабілітації відбувалося ступінчасте зростання показника від  $15,50 \pm 4,08$  до  $115,00 \pm 1,30$  з помірним зростом показника на кожному періоді спостереження, що вказує на поєднаний ефект стабілізації і після нарощування активності в кінцівці. Тобто, процес відновлення після мінно-вибухової травми у кожному клінічному варіанті ураження має специфіку приросту показника функціонального стану, що пояснюється особливостями відновлення різних видів тканин та частин кінцівки. Враховуючи ці дані існує

потреба у стратифікації пацієнтів за типом ураження при оцінюванні ефективності лікувально-відновних заходів.

2. За наявності процесу реабілітації, мають місце статистично значущі відмінності у показниках функціонального стану та компонентах якості життя, порівняно з групами пацієнтів, що не проходили реабілітацію. Вже з ранніх термінів спостереження можна відмітити значне покращення показників за всіма доменами SF-36. Очікувано, на етапі госпіталізації в усіх групах спостереження не виявлено відмінностей в показниках якості життя між пацієнтами, що не проходили та мали реабілітаційні заходи, та підтверджує однорідність вибірки дослідження. Проте, вже на 1 місяці спостереження виявлено значущі відмінності між групами: беручи до уваги показник General Health, на 1 місяці група з реабілітацією має достовірно ( $p < 0,001$ ) кращі значення порівняно з пацієнтами без неї – 127,1 проти 113,55. Надалі така відмінність дає про себе знати і на 3 місяці спостереження – 113,6 проти 105,64, на 6 місяці – 117,0 проти 109,21 та через рік після госпіталізації – 123,7 проти 115,44 ( $p < 0,001$  в усіх випадках). Важливо відмітити позитивний ефект від проведених реабілітаційних заходів на показниках шкали болю і толерантності до фізичного навантаження. Як і в випадку спостереження за шкалою загального здоров'я, також спостерігається виражена позитивна динаміка, яка значуще ( $p < 0,001$  в усіх випадках) відрізняється від отриманих даних у пацієнтів без реабілітації: на 3 місяці – 96,5 проти 91,29, на 6 місяці – 108,1 проти 102,81 на 12 місяці – 119,6 проти 112,02. Таким чином, наявність реабілітаційних заходів сприяє модифікації наслідків мінно-вибухової травми стегна, даючи змогу досягати кращих результатів відновлення якості життя та функціонального стану кінцівки у більш ранні строки.

3. При застосуванні лінійних змішаних моделей (LMM) виявлено, що у пацієнтів з мінно-вибуховою травмою стегна динаміка досліджуваних показників відновлення якості життя та функціонального стану найкраще можна описати моделями, що враховують як час спостереження, так і тип ураження кінцівки, їх взаємодію та міжіндивідуальну варіабельність за рахунок випадкових ефектів.

Застосування такого підходу є найбільш науково обґрунтованим і дозволяє застосовувати його повторно для наступних вимірювань з врахуванням усіх вищезазначених змінних. Результати моделювання вказують на те, що для частини змінних, відмінності між групами за типом ушкоджень, проявляються як відмінність рівня, за рахунок наявності вираженого зсуву показників на всіх етапах спостереження (окрім госпіталізації). Відмінності у темпах відновлення для показників проявляються через взаємодію «час×група», що обумовлено різними темпами активації компенсаторно-приспосувальних процесів, особливостей відновлення через різну форму травми. Водночас, важливо приймати до уваги індивідуальний профіль пацієнта, адже він не завжди може збігатися з середньогруповою траєкторією. У підсумку варто зазначити, що застосування лінійних змішаних моделей дозволило створити надійну статистично коректну та клінічно інтерпретовану основу для опису ефекту застосування чи відсутності реабілітаційних заходів та впливу типу ураження, що дозволяє оцінити результати відновлення у динаміці.

4. На основі результатів отриманих при застосуванні лінійних змішаних моделей, побудованих та валідизованих рівняння, що дозволяють прогнозувати та оцінювати значення показників функціонального стану (LEFS) та компонентів якості життя (SF-36) у пацієнтів після мінно-вибуховими травмами стегна на різних етапах їх відновлення. Створені моделі з включенням базового рівня показника (так званий follow-up підхід) та моделі без включення базового рівня (так званий прогностичний підхід), кожна з яких має своє практичне застосування у лікувальній справі. Моделі з базовим рівнем мають більше практичне застосування у випадку необхідності індивідуального прогнозування траєкторії конкретного пацієнта, так як в них має місце зв'язок очікуваної динаміки з початковим станом пацієнта. Така модель відповідає задачі, коли необхідно створити персоналізований прогноз, який, водночас, можна уточнювати враховуючи подальші показники точок спостереження. На практиці така модель може застосуватися для корекції інтенсивності і направленості реабілітаційних заходів. Другий тип моделей – без врахування базового рівня, актуальні у

випадку, коли початкові дані у пацієнта відсутні, тобто немає точки відштовхування. В даному випадку мова йде про більше середньогруповий очікуваний перебіг, залежно від пройденого часу і типу ураження. Водночас, аналіз випадкових ефектів (при валідизації) показав, що невизначеність прогнозу у даному випадку визначається міжіндивідуальною гетерогенністю, навіть у межах одного типу ураження. Таким чином, прогностичні прогнози є не винятково вірними, а є статистично обґрунтованою та очікуваною тенденцією, яка потребуватиме від лікаря відповідної інтерпретації з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнта. У випадку практичного застосування отриманих моделей необхідне виконання регулярного оновлення прогнозу при повторних вимірюваннях і виконання процедури контролю узгодженості очікуваної та реальної динаміки. Усі ці заходи дозволять підвищити точність рішень щодо обрання реабілітаційної тактики.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Грибан, Г. П., Заблоцька, О. С., Асаулюк, І. О., Оленєв, Д. Г., Дмитренко, С. М., Морін, О. Л., & Андріяш, В. В. (2025). Peculiarities of rehabilitation of patients with musculoskeletal disorders: what has changed during the war in Ukraine. *Wiadomości Lekarskie Medical Advances*, 78(9), 1813-1820.
2. Alarhayem, A. Q., Cohn, S. M., Cantu-Nunez, O., Eastridge, B. J., & Rasmussen, T. E. (2019). Impact of time to repair on outcomes in patients with lower extremity arterial injuries. *Journal of vascular surgery*, 69(5), 1519-1523.
3. Älgå, A., Haque, G., Haweizy, R., Bashaireh, K., & Malmstedt, J. (2023). Characteristics and Outcomes Among Patients with Acute Extremity Wounds Due to Gunshots Versus Bomb Blasts—A Prospective Cohort Analysis from Two Civilian Hospitals in Iraq and Jordan. *Prehospital and Disaster Medicine*, 38(S1), s199-s199.
4. Al-Ghabeesh, S. H., Al-Taamraha, G., & Abualruz, H. (2025). Psychological Distress and Quality of Life Among Military Trauma Patients. *Military Medicine*, 190(7-8), 1615-1620.
5. Amarilla-Donoso, F. J., Roncero-Martin, R., Lavado-Garcia, J. M., Toribio-Felipe, R., Moran-Garcia, J. M., & Lopez-Espuela, F. (2020). Quality of life after hip fracture: a 12-month prospective study. *PeerJ*, 8, e9215.
6. Ashkenazi, I., Schechter, W. P., Peleg, K., Givon, A., Olsha, O., Turegano-Fuentes, F., ... & Israeli Trauma Group. (2016). Glasgow Coma Scale Score in survivors of explosion with possible traumatic brain injury in need of neurosurgical intervention. *JAMA surgery*, 151(10), 954-958.
7. Atar, M. Ö., Demir, Y., Kamacı, G. K., Tekin, E., Erdem, Y., Atar, C., & Aydemir, K. (2022). A comparison of two different prosthetic feet on functional capacity, pain severity, satisfaction level and quality of life in high activity patients with unilateral traumatic transtibial amputation. *Injury*, 53(2), 434-439.
8. Atar, M. Ö., Kamacı, G. K., Özcan, F., Demir, Y., & Aydemir, K. (2022). The effect of neuropathic pain on quality of life, depression levels, and sleep quality in

patients with combat-related extremity injuries. *Journal of Trauma and Injury*, 35(3), 202.

9. Babov, K. D., Khomenko, I. P., Tertyshnyi, S. V., IK, B. I. B., & Vastianov, R. S. (2021). Organization of stage rehabilitation of servicemen with gunshot defects of soft tissues at the levels of medical care. *Medicni Perspektivi*, 26(4), 188.

10. Balazs, G. C., Blais, M. B., Bluman, E. M., Andersen, R. C., & Potter, B. K. (2015). Blurred front lines: triage and initial management of blast injuries. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 8(3), 304-311.

11. Banti, M., Walter, J., Hudak, S., & Soderdahl, D. (2016). Improvised explosive device-related lower genitourinary trauma in current overseas combat operations. *Journal of trauma and acute care surgery*, 80(1), 131-134.

12. Bauhahn, G., Veen, H., Hoencamp, R., Olim, N., & Tan, E. C. (2017). Malunion of long-bone fractures in a conflict zone in the Democratic Republic of Congo. *World journal of surgery*, 41(9), 2200-2206.

13. Beaucreux, C., Martinez, T., & Pasquier, P. (2017). Tourniquet use for treatment of vascular trauma in civilian casualties of terror-related explosions. *Journal of trauma and acute care surgery*, 82(1), 225.

14. Beaven, A., & Parker, P. (2024). Blast injuries: a guide for the civilian surgeon. *Surgery (Oxford)*, 42(7), 461-470.

15. Belmont, L. P. J., & Goodman, C. G. P. (2024). The combat environment and epidemiology of musculoskeletal combat casualties. In *Combat Orthopedic Surgery* (pp. 13-22). CRC Press.

16. Belmont, P. J., Owens, B. D., & Schoenfeld, A. J. (2016). Musculoskeletal injuries in Iraq and Afghanistan: epidemiology and outcomes following a decade of war. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 24(6), 341-348.

17. Benavides, J. M., Benavides, L. C., Pumiglia, L., Stern, C. A., Stallings, J. D., & Gurney, J. (2025). Breaking point: Musculoskeletal combat injuries in Iraq, Afghanistan, and Syria—Epidemiology and future directions of care on the battlefield

after over two decades of war. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 99(3S), S27-S31.

18. Bennett, P. M., Stevenson, T., Sargeant, I. D., Mountain, A., & Penn-Barwell, J. G. (2018). Outcomes following limb salvage after combat hindfoot injury are inferior to delayed amputation at five years. *Bone & Joint Research*, 7(2), 131-138.

19. Berner, J. E., Ortíz-Llorens, M., Fries, C. A., Nanchahal, J., Jain, A., & Collaborative, Q. U. I. N. T. E. T. (2024). Quality of Life after Open Extremity Trauma (QUINTET) study: an international, multicentric, observational, cohort study of quality of life following lower extremity open fractures. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 99, 486-493.

20. Bielikova, N., Indyka, S., Tsos, A., Andrijchuk, O., Ortenburger, D., & Wąsik, J. (2018). Physical health indexes as the life quality indicators of participants of battle actions in Ukraine. In *Rekreačný šport, zdravie, kvalita života IV* (p. 27).

21. Bismak, O. (2019). Assessment of the quality of life of persons with traumatic damage to the peripheral nerves of the upper limb. *Slobozhanskyi herald of science and sport*, 7(5 (73)), 8-11.

22. Biswas, S., Peleg, K., Clond, M., Radomislensky, I., Veen, H., Bala, M., ... & Lerner, A. (2016). Landmine injuries: treatment and rehabilitation. *Functional Neurology, Rehabilitation, and Ergonomics*, 6(3), 153.

23. Bloom, W. R., & Bloom, T. D. (2020). Epidemiology of eye injuries caused by personal protection devices and kinetic impact projectile weapons. *JAMA ophthalmology*, 138(12), 1318-1319.

24. Bodnar, P. (2024). Case Study on the Advancements in Diagnosis and Treatment Technologies for Military Personnel with Complex Explosive Injuries. *Salud, Ciencia y Tecnología-Serie de Conferencias*, (3), 1023.

25. Bondarenko, V., Okhrimenko, I., Medvediev, V., Didukh, M., Hrebenuk, M., & Levenets, O. (2022). Effectiveness of means of restoring the working capacity of employees of the security and defense sector in the conditions of rehabilitation after injury. *Acta Balneologica*, 1(167), 39-43.

26. Burianov, O. A., Yarmoliuk, Y. O., Derkach, S. O., Klapchuk, Y. V., & Los, D. V. (2023). Optimization of the treatment system for victims with long-bone gunshot fractures. *Trauma*, 24(3), 38-44.
27. Buryanov, A. A., Besspalenko, A. A., Tsema, I. V., & Dinets, A. V. (2017). Limb amputations in military personnel due to artillery strikes in the area of the antiterrorist operation (ATO) in East Ukraine. *The Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*, 103(3), 15-19.
28. Cannon, J. W., Hofmann, L. J., Glasgow, S. C., Potter, B. K., Rodriguez, C. J., Cancio, L. C., ... & Elster, E. A. (2016). Dismounted complex blast injuries: a comprehensive review of the modern combat experience. *Journal of the American College of Surgeons*, 223(4), 652-664e8.
29. Cardi, M., Ibrahim, K., Alizai, S. W., Mohammad, H., Garatti, M., Rainone, A., ... & Sibio, S. (2019). Injury patterns and causes of death in 953 patients with penetrating abdominal war wounds in a civilian independent non-governmental organization hospital in Lashkargah, Afghanistan. *World journal of emergency surgery*, 14(1), 51.
30. Casey, K., Demers, P., Deben, S., Nelles, M. E., & Weiss, J. S. (2015). Outcomes after long-term follow-up of combat-related extremity injuries in a multidisciplinary limb salvage clinic. *Annals of vascular surgery*, 29(3), 496-501.
31. Chataigneau, A., Milaire, A., Martin, P. V., Danis, J., Bazile, F., de l'Escalopier, N., & Mathieu, L. (2021). Hindfoot blast injuries caused by improvised explosive devices: long-term functional assessment in French military personnel. *International orthopaedics*, 45(3), 751-757.
32. Chen, D. Y., Zhu, X. Y., Ma, W., Shao, S. F., Zhang, L., Xie, J. R., ... & Zhao, H. (2024). Blast injuries with contrasting outcomes treated by military surgery strategies: A case report. *Chinese journal of traumatology*, 27(06), 414-419.
33. Chumaieva, Y., Pahmurny, V., & Fedorenko, V. (2023). Psychological features of emotional disorders in military personnel after mine-explosion injury during their medical-psychological rehabilitation. *Journal of Education, Health and Sport*, 48(1), 251-266.

34. Connolly, M., Ibrahim, Z. R., & Johnson III, O. N. (2016). Changing paradigms in lower extremity reconstruction in war-related injuries. *Military Medical Research*, 3(1), 9.
35. Covey, D. C., & Ficke, J. R. (2016). Blast and fragment injuries of the musculoskeletal system. In *Orthopedics in disasters: orthopedic injuries in natural disasters and mass casualty events* (pp. 269-280). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
36. Dandash, K., & Pidkopai, D. (2016). Methodical features of physical rehabilitation of victims with consequences of mine and explosive trauma. *Slobozhanskyi herald of science and sport*, 2 (52), 31-34.
37. de Andrade Fonseca, M., Matias, A. G. C., de Freitas Gomes, M. D. L., & Matos, M. A. (2019). Impact of lower limb fractures on the quality of life. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 21(1), 33-40.
38. De Cauwer, H., Granholm, F., Khorram-Manesh, A., Barten, D. G., Tin, D., Mortelmans, L. J., ... & Ciottone, G. R. (2023). An epidemiological analysis of terrorist attacks in the Nordic and Baltic countries from 1970 through 2020. *Prehospital and disaster medicine*, 38(3), 401-408.
39. Detsyk, O. D., Yukish, H. Y., Tsikhon, Z. O., Kovalchuk, R. Y., & Karpinets, I. M. (2021). Quality of life determinants in persons with disability after musculoskeletal injuries. *Wiadomosci Lekarskie*, 74(5), 1093-1098.
40. Dorofieieva, O. E., Yarymbash, K. S., Glinyana, O. A., Syomych, Y. V., & Skrypchenko, I. T. (2023). Rehabilitation diagnosis of patients with mine-explosive wounds of the lower leg based on the international classification of functioning, disability and health. *Medicni Perspektivi*, 28(2), 143.
41. Dunn, J. C., Kusnezov, N., Schoenfeld, A. J., Orr, J. D., Cook, P. J., & Belmont Jr, P. J. (2016). Vascular injuries in combat-specific soldiers during operation Iraqi freedom and operation enduring freedom. *Annals of vascular surgery*, 35, 30-37.
42. Dzonyk, S. (2025, December 18–20). *Prognostic value of a linear mixed-effects model for assessing lower limb functional status after mine-blast thigh injury over 1–12 months of follow-up* [Conference abstract]. In *International experience in*

*scientific research* (pp. 69–73). V International Scientific and Practical Conference, Chicago, IL, United States.

43. Dzonyk, S. (2025, December 22-24). *Modeling changes in lower limb functional status by LEFS at 1–12 months after mine-blast thigh injury without accounting for baseline level: a linear mixed-effects model* [Conference abstract]. In *Science and education: synergy of innovation* (pp. 32-36). V International Scientific and Practical Conference, Berlin, IL, Germany.

44. Dzonyk, S. (2025, September 18–20). *The impact of comprehensive rehabilitation on the dynamics of quality of life indicators in military personnel with mine-explosive trauma of the thigh* [Conference abstract]. In *Modern science: Trends, challenges, solutions* (pp. 42–47). II International Scientific and Practical Conference, Liverpool, United Kingdom.

45. Dzonyk, S. A., & Petrushenko, V. V. (2025). Features of quality of life indicators in military personnel with mine-explosion-related femoral injuries without subsequent rehabilitation measures according to the SF-36 questionnaire. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 29(3), 506-513.

46. Dzonyk, S., & Petrushenko, V. (2025). Dynamics of quality of life indicators in servicemen after a mine-explosive injury to the thigh who underwent rehabilitation measures (according to the SF-36 questionnaire). *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*, 8(54), 1913-1925.

47. Dzonyk, S., & Petrushenko, V. (2025). Features of the dynamics of quality of life in military personnel with mine-explosive trauma of the thigh according to LEFS data. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*, 9(55), 1698-1709.

48. Em, S., Karakoc, M., Sariyildiz, M. A., Bozkurt, M., Aydin, A., Cevik, R., & Nas, K. (2019). Assessment of sexual function and quality of life in patients with lower limb amputations. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 32(2), 277-285.

49. Eslami, R., Hosseiniara, S. M., Zarei, S., Abbaspour, F., & Hosseiniara, R. (2022). Epidemiology, Pathogenesis and Diagnosis of Traumatic Brain Injury in Military Personnel-A Narrative Review. *Journal of Marine Medicine*, 4(1), 3-15.
50. Field, T. A., White, D. B., Davis, J., Park, J. S., & Pierson, J. L. (2024). Scoping review of spirituality-integrated psychotherapies for posttraumatic stress disorder. *Spirituality in Clinical Practice*, 11(3), 203.
51. Fleming, M. E. (2015). Osteoarthritis a significant source of disability and morbidity after combat related periarticular tibia fracture. *Osteoarthritis and Cartilage*, 23, A412.
52. Franke, A., Bieler, D., Friemert, B., Hoth, P., Pape, H. C., Achatz, G., & Deployment, Disaster and Tactical Surgery Working Group of the German Trauma Society. (2020). Terrorist incidents: strategic treatment objectives, tactical diagnostic procedures and the estimated need of blood and clotting products. *European journal of trauma and emergency surgery*, 46(4), 695-707.
53. Franke, A., Bieler, D., Friemert, B., Kollig, E., & Flohe, S. (2017). Preclinical and intrahospital management of mass casualties and terrorist incidents. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen*, 88(10), 830-840.
54. Franke, A., Bieler, D., Friemert, B., Schwab, R., Kollig, E., & Güssen, C. (2017). The first aid and hospital treatment of gunshot and blast injuries. *Deutsches Ärzteblatt International*, 114(14), 237.
55. Frost, A., Boyle, P., Autier, P., King, C., Zwijnenburg, W., Hewitson, D., & Sullivan, R. (2017). The effect of explosive remnants of war on global public health: a systematic mixed-studies review using narrative synthesis. *The Lancet Public Health*, 2(6), e286-e296.
56. Furlan, J. C., Gulasingam, S., & Craven, B. C. (2019). Epidemiology of war-related spinal cord injury among combatants: a systematic review. *Global spine journal*, 9(5), 545-558.
57. Gallo, L. K., Ramos, C. R., Rajani, R. R., & Benarroch-Gampel, J. (2021). Management and outcomes after upper versus lower extremity vascular trauma. *Annals of Vascular Surgery*, 76, 152-158.

58. Ganjparvar, Z., Mousavi, B., Soroush, M., Shokoohi, H., Khateri, S., & Montazeri, A. (2020). Quality of life among children survivors of land mine and explosive remnants of war. *Daneshvar Medicine*, *19*(5), 11-18.
59. Ghali, A. N., Venugopal, V., Montgomery, N., Cornaghie, M., Ghilzai, U., Batiste, A., ... & Dawson, J. (2024). Infectious profiles in civilian gunshot associated long bone fractures. *International orthopaedics*, *48*(1), 31-36.
60. Gjertsen, J. E., Baste, V., Fevang, J. M., Furnes, O., & Engesæter, L. B. (2016). Quality of life following hip fractures: results from the Norwegian hip fracture register. *BMC musculoskeletal disorders*, *17*(1), 265.
61. Goh, E. L., Png, M. E., Metcalfe, D., Achten, J., Appelbe, D., Griffin, X. L., ... & Costa, M. L. (2025). The impact of complications on quality of life and mortality after hip fracture. *The Bone & Joint Journal*, *107*(10), 1118-1124.
62. Gordon, W., Kuhn, K., Staeheli, G., & Dromsky, D. (2015). Challenges in definitive fracture management of blast injuries. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, *8*(3), 290-297.
63. Gregory, T. M., Bihel, T., Guigui, P., Pierrart, J., Bouyer, B., Magrino, B., ... & Masméjean, E. (2016). Terrorist attacks in Paris: surgical trauma experience in a referral center. *Injury*, *47*(10), 2122-2126.
64. Grillo, R., Bottura, L., Lima, B. C., de Oliveira, N. K., Melhem-Elias, F., & Deboni, M. C. Z. The complex dynamics of maxillofacial trauma in blast and fragmentation injuries: Current understanding and gaps in scientific evidence. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery: official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, S1010-5182.
65. Guha-Sapir, D., Rodriguez-Llanes, J. M., Hicks, M. H., Donneau, A. F., Coutts, A., Lillywhite, L., & Fouad, F. M. (2015). Civilian deaths from weapons used in the Syrian conflict. *Bmj*, 351.
66. Guha-Sapir, D., Schlüter, B., Rodriguez-Llanes, J. M., Lillywhite, L., & Hicks, M. H. R. (2018). Patterns of civilian and child deaths due to war-related violence in Syria: a comparative analysis from the Violation Documentation Center dataset, 2011–16. *The Lancet Global Health*, *6*(1), e103-e110.

67. Guriev, S. O., Tanasienko, P. V., Panasenko, S. I., Martsynkovskiy, I. P., & Fil, A. Y. (2020). Clinical characteristics of lower limb wounds in injured people in the result of modern military operations. *Світ медицини та біології*, 16(1), 40-44.
68. Guryev, S. O., Kushnir, V. A., Solovyov, O. S., & Panasenko, S. I. (2025). Substantiation of indications for limb amputation in civilian victims with multisystem injuries as a result of modern warfare. *The Ukrainian Journal of Clinical Surgery*, 92(1), 49-54.
69. Guven, C., & Kafadar, H. (2020). Evaluation of extremity vascular injuries and treatment approaches. *Nigerian journal of clinical practice*, 23(9), 1221-1228.
70. Haney, L. J., Pugh, M. J. V., Copeland, L. A., Wang, C. P., MacCarthy, D. J., Amuan, M. E., & Shireman, P. K. (2021). Persistent pain, physical dysfunction, and decreased quality of life after combat extremity vascular trauma. *Annals of Vascular Surgery*, 71, 167-180.
71. Harbertson, J., MacGregor, A. J., McCabe, C. T., Eskridge, S. L., Jurick, S. M., Watrous, J. R., & Galarneau, M. R. (2023). Differences in quality-of-life scores across injury categories by mental health status among injured US military service members and veterans. *Quality of Life Research*, 32(2), 461-472.
72. Hazell, G. A., Pearce, A. P., Hepper, A. E., & Bull, A. M. (2022). Injury scoring systems for blast injuries: a narrative review. *British journal of anaesthesia*, 128(2), e127-e134.
73. Heldenberg, E., Givon, A., Simon, D., Bass, A., Almogy, G., Peleg, K., & Israeli Trauma Group. (2016). Civilian casualties of terror-related explosions: the impact of vascular trauma on treatment and prognosis. *Journal of trauma and acute care surgery*, 81(3), 435-440.
74. Heshmati, A., & Khayyat, N. T. (2015). Analysis of landmine fatalities and injuries in the Kurdistan Region. *Journal of interpersonal violence*, 30(15), 2591-2615.
75. Hoencamp, R., Idenburg, F. J., Van Dongen, T. T., De Kruijff, L. G., Huizinga, E. P., Plat, M. C. J., ... & Vermetten, E. (2015). Long-term impact of battle injuries; five-year follow-up of injured Dutch servicemen in Afghanistan 2006-2010. *PLoS One*, 10(2), e0115119.

76. Holm, E., Cook, J., Porter, K., Nelson, A., Weishar, R., Mallory, T., ... & DesRosiers, T. T. (2023). A quantitative and qualitative literature analysis of the orthopedic surgeons' experience: reflecting on 20 years in the global war on terror. *Military medicine*, 188(9-10), 2924-2931.
77. Holovanova, I., Havlovsky, O., Wang, S., Korneta, O., Khorosh, M., Kaydashev, I., ... & Haque, U. (2025). Doctors' satisfaction with the rehabilitation system for anti-terrorist operation participants: A factor analysis. *Heliyon*, 11(1), e40667.
78. Horachuk, V. V., & Krut, A. H. (2024). Availability of rehabilitation for victims of mine-explosive injury in the conditions of territorial community. *Wiadomości Lekarskie*, 77(5), 926-931.
79. Hutchenko, K. S., Kozachuk, V. L., Hutchenko, O. A., Shemchuk, O. M., Tymkiv, O. A., & Hrom, V. A. (2025). Clinical and psychological features of combined trauma in servicemen of the Armed Forces of Ukraine in the Russian-Ukrainian war. *Medicni Perspektivi*, 30(1), 102.
80. Jakoet, M. S., Burger, M., Van Heukelum, M., Le Roux, N., Gerafa, M., Van Der Merwe, S., ... & Ferreira, N. (2020). The epidemiology and orthopaedic burden of civilian gunshot injuries over a four-year period at a level one trauma unit in Cape Town, South Africa. *International orthopaedics*, 44(10), 1897-1904.
81. Johnston, A. M., & Alderman, J. E. (2020). Thoracic injury in patients injured by explosions on the battlefield and in terrorist incidents. *Chest*, 157(4), 888-897.
82. Junuzovic, M. (2022). Explosion fatalities in Sweden, 2000–2018. *Medicine, Science and the Law*, 62(2), 88-94.
83. Kalayci, M., Er, S., & Tahtabasi, M. (2020). Bomb explosion: ocular effects of primary, secondary and tertiary mechanisms. *Clinical ophthalmology*, 1145-1151.
84. Kalnysh, V. V., Shvets, A. V., Trinka, I. S., Pashkovskiy, S. M., Koval, N. V., & Slobodyanyuk, D. V. (2021). The effectiveness of the process of restoring the

functional status of servicemen who were in the area of the Joint Forces operation. *Biomedical and biosocial anthropology*, (43), 45-53.

85. Karpenko, T., & Vovkanych, L. (2024). Physical rehabilitation for phantom pain syndrome following transfemoral amputation due to mine explosion injury (late postoperative period). *Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ»*, (May 24, 2024; Zurich, Switzerland), 430-432.

86. Kaufman, E. J., & Delgado, M. K. (2022). The epidemiology of firearm injuries in the US: the need for comprehensive, real-time, actionable data. *Jama*, 328(12), 1177-1178.

87. Kauvar, D. S., Thomas, S. B., Schechtman, D. W., & Walters, T. J. (2019). Predictors and timing of amputations in military lower extremity trauma with arterial injury. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 87(1S), S172-S177.

88. Kelly, S. P., Rambau, G., Tennent, D. J., & Osborn, P. M. (2019). The role of CT angiography in evaluating lower extremity trauma: 157 patient case series at a military treatment facility. *Military Medicine*, 184(9-10), e490-e493.

89. Khoury, R., Ghantous, Z., Ibrahim, R., Ghossoub, E., Madaghjian, P., Karam, E., ... & Karam, S. (2023). Anxiety, depression and post-traumatic stress disorder in patients on hemodialysis in the setting of the pandemic, inflation, and the Beirut blast: a cross-sectional study. *BMC psychiatry*, 23(1), 284.

90. Kim, S., Schneider, A., Raulli, S., Ruiz, C., Marston, W., McGinigle, K. L., ... & Pascarella, L. (2024). Current outcomes following upper and lower extremity arterial trauma from the National Trauma Data Bank. *Journal of Vascular Surgery*, 80(2), 365-372.

91. Klein, Y., Arieli, I., Sagiv, S., Peleg, K., & Ben-Galim, P. (2016). Cervical spine injuries in civilian victims of explosions: should cervical collars be used?. *Journal of trauma and acute care surgery*, 80(6), 985-988.

92. Klyackiy, Y. P., Tribyshnoy, O. V., Tryfanov, I. I., & Kosilo, V. V. (2022). Treatment of purulous-inflammatory complications of bullet and mine explosive injuries of extremities. *Modern medical technology*, (3), 60-65.

93. Ko, J. W., Moon, G., Kwon, J. G., Kim, K. E., Jeon, H., & Lee, K. (2023). One year of treating patients with open fractures of the lower extremity in a new military trauma center in Korea: a case series. *Journal of Trauma and Injury*, 36(4), 376.
94. Kolaja, C., Castañeda, S. F., Woodruff, S. I., Rull, R. P., Armenta, R. F., & Millennium Cohort Study Team. (2022). The relative impact of injury and deployment on mental and physical quality of life among military service members. *PLoS one*, 17(9), e0274973.
95. Kong, L. Z., Zhang, R. L., Hu, S. H., & Lai, J. B. (2022). Military traumatic brain injury: a challenge straddling neurology and psychiatry. *Military medical research*, 9(1), 2.
96. Kulla, M., Maier, J., Bieler, D., Lefering, R., Hentsch, S., Lampl, L., & Helm, M. (2016). Civilian blast injuries: an underestimated problem?: results of a retrospective analysis of the TraumaRegister DGU®. *Der Unfallchirurg*, 119(10), 843-853.
97. Lachica, R. D. (2017). Evidence-based medicine: management of acute lower extremity trauma. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 139(1), 287e-301e.
98. Lashko, O. M., Zaitsev, D. V., & Baydalina, V. Y. (2023). Medical consequences of wars, catastrophes and natural disasters (world experience) and possibilities of the Center for medical and psychological rehabilitation. *Ukrainian Journal of Occupational Health*, 19(3), 227-233.
99. Laubscher, M., Ferreira, N., Birkholtz, F. F., Graham, S. M., Maqungo, S., & Held, M. (2021). Civilian gunshot injuries in orthopaedics: a narrative review of ballistics, current concepts, and the South African experience. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 31(5), 923-930.
100. Leal, J. A., Hayda, R., Biliavskiy, V., Klapchuk, Y., Gomez, A., & Whiting, P. (2025). 2024 international trauma care forum guest nation symposium: gunshot injuries. *OTA International*, 8(6S), e444.
101. Lenjani, B., Krasniqi, B., Rashiti, P., Bunjaku, I., Arslani, N., Krasniqi, E., ... & Demi, A. (2020). Demographical and epidemiological aspects of firearms injuries

and the medical care of emergency in emergency clinic. *Albanian journal of trauma and emergency surgery*, 4(2), 647-652.

102. Liu, L., He, H., & Yang, X. (2023). Blast Trauma Care. In *Explosive Blast Injuries: Principles and Practices* (pp. 193-202). Singapore: Springer Nature Singapore.

103. Lyons, J. G. (2022). Epidemiology of ballistic fractures in the United States: A 20-year analysis of the Firearm Injury Surveillance Study. *Injury*, 53(11), 3663-3672.

104. MacGregor, A. J., Casachahua, J. D., Walton, S. R., Harbertson, J., Jurick, S. M., Dougherty, A. L., ... & Fraser, J. J. (2023). Deployment-related concussion and long-term health-related quality of life among US military personnel. *Quality of life research*, 32(7), 1971-1980.

105. MacGregor, A. J., Dougherty, A. L., D'Souza, E. W., McCabe, C. T., Crouch, D. J., Zouris, J. M., ... & Fraser, J. J. (2021). Symptom profiles following combat injury and long-term quality of life: a latent class analysis. *Quality of life research*, 30(9), 2531-2540.

106. MacGregor, A. J., Zouris, J. M., Watrous, J. R., McCabe, C. T., Dougherty, A. L., Galarneau, M. R., & Fraser, J. J. (2020). Multimorbidity and quality of life after blast-related injury among US military personnel: a cluster analysis of retrospective data. *BMC Public Health*, 20(1), 578.

107. Magnus, D., Khan, M. A., & Proud, W. G. (2018). Epidemiology of civilian blast injuries inflicted by terrorist bombings from 1970-2016. *Defence Technology*, 14(5), 469-476.

108. Maitland, L., Middleton, L., Veen, H., Harrison, D. J., Baden, J., & Hettiaratchy, S. (2022). Analysis of 983 civilian blast and ballistic casualties and the generation of a template of injury burden: An observational study. *eClinicalMedicine*, 54, 101676.

109. Marinković, M., Janjić, Z., & Nikolić, J. (2015). Estimating disability and quality of life after different degrees of hand and forearm trauma. *Vojnosanitetski pregled*, 72(2), 155-159.

110. Martínez-Rondanelli, A., Arango, A. S., Pérsico, F., & Martínez Cano, J. P. (2016). Initial treatment of combat related limb injuries in Colombia. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 48(3), 295-300.
111. Masters, J. P. M. M., Laubscher, M., Graham, S., Marais, L., Ferreira, N., Held, M., ... & Costa, M. (2021). The gunshot-related injuries in trauma (GRIT) study: A profile of patients affected by gunshot-related orthopaedic injuries across South Africa. *South African Medical Journal*, 111(7), 655-660.
112. Mathieu, L., Choufani, C., Andro, C., & de l'Escalopier, N. (2025). Management of combat-related extremity injuries in modern armed conflicts. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 111(1), 104055.
113. McCabe, C. T., Watrous, J. R., Eskridge, S. L., & Galarneau, M. R. (2021). Mental and physical health, and long-term quality of life among service members injured on deployment. *Health and quality of life outcomes*, 19(1), 220.
114. McDonald, J. R., Wagoner, M., Shaikh, F., Sercy, E., Stewart, L., Knapp, E. R., ... & Tribble, D. R. (2024). Mental and Physical Health-Related Quality of Life Following Military Polytrauma. *Military medicine*, 189(11-12), 2550-2561.
115. McIntyre, J. (2020). Syrian Civil War: a systematic review of trauma casualty epidemiology. *BMJ Mil Health*, 166(4), 261-265.
116. McMenemy, L., Ramasamy, A., Sherman, K., Mistlin, A., Phillip, R., Evriviades, D., & Kendrew, J. (2020). Direct skeletal fixation in bilateral above knee amputees following blast: 2 year follow up results from the initial cohort of UK service personnel. *Injury*, 51(3), 735-743.
117. Minhas, M. S., Mahmood, K., Effendi, J., Kumar, R., & Bhatti, A. (2015). Terrorist Bomb Blasts: Emergency department management of multiple incidents. *Trauma Int*, 1, 36-40.
118. Mohamed, A. Y., Ibrahim, H. S., Taşkoparan, H., & Ibrahim, Y. B. (2023). Epidemiological characteristics and comparative outcome of blast versus gunshot injuries of the extremities in Somalia. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 18(1), 44.

119. Moloney, J., & Richardson, M. (2024). Tactical medicine for blast injury victims in a civilian context. *Journal of High Threat & Austere Medicine*, 6(1), 4-8.
120. Mousavi, B., Asgari, M., Soroush, M., & Montazeri, A. (2021). Psychiatric Disorder and Quality of Life in Female Survivors of the Iran-Iraq war; Three Decades after Injuries. *Iranian Journal of War and Public Health*, 13(1), 41-47.
121. Mousavi, B., Soroush, M. R., Masoumi, M., Khateri, S., Modirian, E., Shokoohi, H., ... & Mirsadeghi, S. A. (2015). Epidemiological study of child casualties of landmines and unexploded ordnances: a national study from Iran. *Prehospital and disaster medicine*, 30(5), 472-477.
122. Naim, F. N., Hamdan, H. K. H., Eljidyian, A. E. A., Al Shami, S. Y. A., Dalal, H. S. A., & Elewa, A. W. (2025). Severe Post-Explosive Right Foot Crush Injury and Multiple Wounds, Medical Observation, and Surgical Management: Case Study. *European Journal of Medical and Health Sciences*, 7(4), 28-33.
123. Nasser, J. S., & Chung, K. C. (2025). Epidemiology of Ballistic Upper Extremity Injuries: Identifying Factors and Future Strategies. *Hand Clinics*, 41(3), 281-287.
124. Nerlander, M. P., Haweizy, R. M., Wahab, M. A., Älgå, A., & von Schreeb, J. (2019). Epidemiology of trauma patients from the Mosul Offensive, 2016–2017: results from a dedicated trauma center in Erbil, Iraqi Kurdistan. *World journal of surgery*, 43(2), 368-373.
125. Nunziato, C. A., Riley, C. J., & Johnson, A. E. (2021). How common are civilian blast injuries in the National Trauma Databank, and what are the most common mechanisms and characteristics of associated injuries?. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 479(4), 683-691.
126. Oh, J. S., Tubb, C. C., Poepping, T. P., Ryan, P., Clasper, J. C., Katschke, A. R., ... & Murray, M. J. (2016). Dismounted blast injuries in patients treated at a role 3 military hospital in Afghanistan: patterns of injury and mortality. *Military medicine*, 181(9), 1069-1074.

127. Özkan, B., Tatar, B. E., Eyüboğlu, A., & Uysal, C. A. (2025). Using an Algorithm for Reconstruction of Low-energy Blast Injuries of the Hand. *Turkish Journal of Plastic Surgery*, 33(1), 48-52.
128. Palinska, V. I., Litovchenko, I. I., & Tkachenko, O. V. (2020). Some indicators of anxious and depression in patients with fire injuries of the limbs in the early post-traumatic period. *Current Aspects of Military Medicine*, 27(1), 121-129.
129. Pan, S. L., Liang, H. W., Hou, W. H., & Yeh, T. S. (2014). Responsiveness of SF-36 and Lower Extremity Functional Scale for assessing outcomes in traumatic injuries of lower extremities. *Injury*, 45(11), 1759-1763.
130. Pasha, N. A., Khan, R. S., & Noordin, S. (2015). Bomb blast injuries: Tertiary care hospital in-patient experience over the last 20 years. *JPMA: Journal of Pakistan Medical Association*, 65(11), S-132.
131. Perez, K. G., Eskridge, S. L., Clouser, M. C., McCabe, C. T., & Galarneau, M. R. (2022). A focus on non-amputation combat extremity injury: 2001-2018. *Military medicine*, 187(5-6), e638-e643.
132. Perkins, Z. B., Yet, B., Glasgow, S., Marsh, D. W. R., Tai, N. R., & Rasmussen, T. E. (2018). Long-term, patient-centered outcomes of lower-extremity vascular trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 85(1S), S104-S111.
133. Pickett, J. R., Todd, J. R., & Kue, R. C. (2020). First responders: clinical care of blast trauma in the prehospital setting. In *Operational and Medical Management of Explosive and Blast Incidents* (pp. 163-187). Cham: Springer International Publishing.
134. Pizzino, S., Waller, M., Tippet, V., & Durham, J. (2023). Mortality from landmines and explosive hazards: findings from a global epidemiological analysis. *Prehospital and Disaster Medicine*, 38(S1), s191-s191.
135. Ponomarenko, O. V., Pysanko, V. V., Mialkovskiy, 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. *Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland: 1960)*, 76(5 pt 2), 1227-1232.

136. Prat, D., Bloch, A., Braun, M., Givon, A., Goldman, S., Katorza, E., & Shapira, S. (2025). Do Gunshot and Explosion Injuries Differ in Severity and Management? A Multicenter Study of Upper Extremity Trauma in the 2023 Israel-Gaza Conflict. *Clinical orthopaedics and related research*, 483(11), 2047-2055.

137. Prokopenko, K. A., Parkhomenko, K. Y., Dudchenko, M. O., Kravtsiv, M. I., & Drozdova, A. H. (2023). Improving surgical strategies for treating extensive soft tissue wounds resulting from mine and explosive trauma. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, 23(4), 159-162.

138. Rahnejat, A. M., Dabagi, P., Rabiei, M., Taghva, A., Valipoor, H., Donyavi, V., & Ebrahimi, M. R. (2017). Prevalence of post-traumatic stress disorder caused by war in veterans. *Iranian Journal of War and Public Health*, 9(1), 15-23.

139. Richards, J. T., Overmann, A., Forsberg, J. A., & Potter, B. K. (2018). Complications of combat blast injuries and wounds. *Current Trauma Reports*, 4(4), 348-358.

140. Roberts, S. E., Thorne, K., & Akbari, A. (2016). Epidemiology of fatalities and orthopaedic trauma in armed conflicts and natural disasters. *Orthopaedic Trauma in the Austere Environment: A Practical Guide to Care in the Humanitarian Setting*, 23-61.

141. Roy, I. V., Borzykh, N. O., Katiukova, L. D., & Borzykh, O. V. (2019). Modern approaches to rehabilitation of military men with a gun-shot polystructural woundings of upper extremity. *The Ukrainian Journal of Clinical Surgery*, 86(5), 34-38.

142. Sanou, S. Y. G., Bingboure, P. S. S., Boko, F. S. A., Zida, M., Bassinga, Y. J. S., Nacanabo, Y. A. R., ... & Wild, H. B. H. Casualty care in a low-resource conflict setting: injury epidemiology and management among military personnel in Burkina Faso from 2020 to 2024. *BMJ military health, military-2025*.

143. Schauer, S. G., April, M. D., Naylor, J. F., Maddry, J. K., Keen, D. E., Cunningham, C. W., ... & Keenan, S. (2019). A descriptive analysis of casualties

evacuated from the Africa area of operations. *African journal of emergency medicine*, 9, S43-S46.

144. Scott, T. E., Kirkman, E., Haque, M., Gibb, I. E., Mahoney, P., & Hardman, J. G. (2017). Primary blast lung injury-a review. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 118(3), 311-316.

145. Senocak, R., Tas, H., Ureyen, O., Kaymak, S., & Hancerliogullari, O. (2019). Effects of weapon types, interventions, and transport times on complications in combat injuries to musculoskeletal system. *Northern clinics of Istanbul*, 6(1), 64-68.

146. Seyyed Talebi, S. M., & Rafieepour, A. (2017). Epidemiology of Depression, Anxiety and Stress Symptoms in Veterans' Wives. *Iranian Journal of War and Public Health*, 9(3), 133-140.

147. Shaprynskyi, Y. V., & Lypkan, V. M. (2023). Treatment of patients with gunshot traumatic amputations of the lower limbs due to explosive injury in the conditions of today's war in Ukraine. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 27(4), 581-585.

148. Shaprynskyi, Y. V., & Lypkan, V. M. (2025). Treatment of traumatic amputations of lower extremities due to explosive trauma. *Kharkiv Surgical School*, (2), 183-190.

149. Sharrock, A. E., Tai, N., Perkins, Z., White, J. M., Remick, K. N., Rickard, R. F., & Rasmussen, T. E. (2019). Management and outcome of 597 wartime penetrating lower extremity arterial injuries from an international military cohort. *Journal of vascular surgery*, 70(1), 224-232.

150. Shchepetov, M. V., & Gumeniuk, K. V. (2025). Treatment of combat injuries to major arteries with extensive soft tissue defects. *General Surgery*, (1), 15-25.

151. Shea, J. M., Wei, G., Donovan, C. M., Bryczkowski, C., Chapleau, W., Shah, C. N., ... & Lacy, C. R. (2017). Medical management at the explosive incident scene. *Annals of Emergency Medicine*, 69(1), S20-S28.

152. Shestopal, N., Balazh, M., Kovelska, A., Kikh, A., Tomanek, M., & Grygus, I. (2021). Effect of rehabilitation program on the quality of life of people with

forearm or hand gunshot wounds using physiotherapy methods. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(5), 2591-2600.

153. Shin, E. H., Sabino, J. M., Nanos III, G. P., & Valerio, I. L. (2015, February). Ballistic trauma: lessons learned from Iraq and Afghanistan. In *Seminars in plastic surgery* (Vol. 29, No. 01, pp. 010-019). Thieme Medical Publishers.

154. Shin, H., Hertelendy, A. J., Hart, A., Tin, D., Issa, F., Hata, R., & Ciottone, G. R. (2023). Terrorism-related attacks in East Asia from 1970 through 2020. *Prehospital and disaster medicine*, 38(2), 232-236.

155. Sia, R. K., Ryan, D. S., Brooks, D. I., Kagemann, J. M., Bower, K. S., French, L. M., ... & Colyer, M. H. (2022). The impact of combat ocular trauma and traumatic brain injury on vision-and health-related quality of life among US Military casualties. *Military medicine*, 187(1-2), 209-215.

156. Silove, D. M., Tay, A. K., Steel, Z., Tam, N., Soares, Z., Soares, C., ... & Rees, S. (2017). Symptoms of post-traumatic stress disorder, severe psychological distress, explosive anger and grief amongst partners of survivors of high levels of trauma in post-conflict Timor-Leste. *Psychological Medicine*, 47(1), 149-159.

157. Şişli, E., Kavala, A. A., Mavi, M., Sariosmanoğlu, O. N., & Oto, Ö. (2016). Single centre experience of combat-related vascular injury in victims of Syrian conflict: retrospective evaluation of risk factors associated with amputation. *Injury*, 47(9), 1945-1950.

158. Sluys, K. P., Shults, J., & Richmond, T. S. (2016). Health related quality of life and return to work after minor extremity injuries: A longitudinal study comparing upper versus lower extremity injuries. *Injury*, 47(4), 824-831.

159. Smith, S. A., DaCambra, M. P., & McAlister, V. C. (2018). Impact of Traumatic Upper Extremity Amputation on the Outcome of Injury Caused by the Antipersonnel Improvised Explosive Device. *Journal of the American College of Surgeons*, 227(4), e39-e40.

160. Smith, S., Devine, M., Taddeo, J., & McAlister, V. C. (2017). Injury profile suffered by targets of antipersonnel improvised explosive devices: prospective cohort study. *BMJ open*, 7(7), e014697.

161. Staruch, R. M. T., Glass, G. E., Johnson, A., Hodson, J., Hettiaratchy, S. P., Kay, A. R., & Chester, D. (2017). A correlation analysis of metacarpal & phalangeal injury pattern from improvised explosive devices amongst armed force personnel. *Injury*, *48*(3), 738-744.
162. Strafun, S. S., Kurinnyi, I. M., Borzykh, N. O., Tsymbaliuk, Y. V., & Shypunov, V. G. (2021). Tactics of surgical treatment of wounded with gunshot injuries of the upper limb in modern conditions. *Terra Orthopaedica*, *(2 (109))*, 10-17.
163. Straszewski, A. J., Schultz, K., Dickherber, J. L., Dahm, J. S., Wolf, J. M., & Strelzow, J. A. (2022). Gunshot-related upper extremity nerve injuries at a level 1 trauma center. *The Journal of Hand Surgery*, *47*(1), 88-e1.
164. Summaka, M., Zein, H., Elias, E., Naim, I., Fares, Y., & Nasser, Z. (2020). Prediction of quality of life by Helsinki computed tomography scoring system in patients with traumatic brain injury. *Brain Injury*, *34*(9), 1229-1236.
165. Swan, A. A., Amuan, M. E., Morissette, S. B., Finley, E. P., Eapen, B. C., Jaramillo, C. A., & Pugh, M. J. (2018). Long-term physical and mental health outcomes associated with traumatic brain injury severity in post-9/11 veterans: A retrospective cohort study. *Brain injury*, *32*(13-14), 1637-1650.
166. Tahtabasi, M., Er, S., Karasu, R., & Ucaroglu, E. R. (2021). Bomb blast: imaging findings, treatment and clinical course of extremity traumas. *BMC emergency medicine*, *21*(1), 28.
167. Talbot, L. A., Brede, E., & Metter, E. J. (2017). Psychological and physical health in military amputees during rehabilitation: secondary analysis of a randomized controlled trial. *Military Medicine*, *182*(5-6), e1619-e1624.
168. Tin, D., Barten, D. G., Goniewicz, K., Burkle Jr, F. M., & Ciottone, G. R. (2022). An epidemiological analysis of terrorism-related attacks in Eastern Europe from 1970 to 2019. *Prehospital and disaster medicine*, *37*(4), 468-473.
169. Tin, D., Hart, A., Hertelendy, A. J., & Ciottone, G. R. (2021). Terrorism in Australia: A decade of escalating deaths and injuries supporting the need for counter-terrorism medicine. *Prehospital and disaster medicine*, *36*(3), 265-269.

170. Tin, D., Margus, C., & Ciottone, G. R. (2021). Half-a-century of terrorist attacks: weapons selection, casualty outcomes, and implications for counter-terrorism medicine. *Prehospital and disaster medicine*, 36(5), 526-530.
171. Tovar, M. A., Bell, R. S., & Neal, C. J. (2021). Epidemiology of blast neurotrauma: a meta-analysis of blast injury patterns in the military and civilian populations. *World neurosurgery*, 146, 308-314.
172. Trente, A., Dubecq, C., Habas, S., Castel, F., Malgras, B., Travers, S., & Pasquier, P. (2025). Epidemiology of Deaths and Injuries in Special Operations Forces: A Systematic Review. *Military Medicine*, usaf495.
173. Trutyak, I., Los, D., Medzyn, V., Trunkvalter, V., & Zukovsky, V. (2022). Treatment of combat surgical trauma of the limbs in the conditions of modern war. *Proceeding of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences*, 69(2).
174. Trutyak, I., Malickii, V., Samotowka, M., Trunkvalter, V., Trutyak, R., & Ivaschenko, V. (2023). Problematic issues of limb amputation in wounded with combat trauma. *Proceeding of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences*, 72(2).
175. Tsema, I., Khomenko, I., Bspalenko, A., Dinets, A., Koval, B., Mishalov, V., & Buryanov, O. (2017). Damage factors and causes of limb amputations in combat-related patients within the area of war conflict in the East of Ukraine. *Surg Ukraine*, 62(2), 7-13.
176. Turner, B. L., van Dongen, T. T., Idenburg, F., de Kruijff, L., Huizinga, E. P., Vermetten, E., ... & Hoencamp, R. (2025). Long-term impact of battle injuries; Ten-year follow-up of Dutch servicemembers injured in Afghanistan. *PLoS One*, 20(11), e0334622.
177. Vakhshori, V., Bouz, G. J., Mayfield, C. K., Alluri, R. K., Stevanovic, M., & Ghiassi, A. (2019). Trends in pediatric traumatic upper extremity amputations. *Hand*, 14(6), 782-790.
178. van Delft-Schreurs, C. C. H. M., Van Bergen, J. J. M., De Jongh, M. A. C., Van De Sande, P., Verhofstad, M. H. J., & de Vries, J. (2014). Quality of life in severely injured patients depends on psychosocial factors rather than on severity or type of injury. *Injury*, 45(1), 320-326.

179. van der Vet, P. C., Kusen, J. Q., Rohner-Spengler, M., Link, B. C., Verleisdonk, E. J. M., Knobe, M., ... & Beeres, F. J. (2021). The quality of life, patient satisfaction and rehabilitation in patients with a low energy fracture—part iii of an observational study. *Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation*, *12*, 21514593211046407.
180. van Dongen, T. T., Huizinga, E. P., de Kruijff, L. G., van der Krans, A. C., Hoogendoorn, J. M., Leenen, L. P., & Hoencamp, R. (2017). Amputation: not a failure for severe lower extremity combat injury. *Injury*, *48*(2), 371-377.
181. Van Son, M. A. C., De Vries, J., Roukema, J. A., Gosens, T., Verhofstad, M. H. J., & Den Oudsten, B. L. (2016). The course of health status and (health-related) quality of life following fracture of the lower extremity: a 6-month follow-up study. *Quality of Life Research*, *25*(5), 1285-1294.
182. Vartanian, O., Rhind, S. G., Nakashima, A., Tenn, C., Lam, T. K., Shiu, M., ... & Jetly, R. (2022). Blast effects on post-concussive and mental health outcomes: Data from Canadian Armed Forces breachers and snipers. *Journal of Military, Veteran and Family Health*, *8*(s2), 82-96.
183. Vartanian, O., Tenn, C., Rhind, S. G., Nakashima, A., Di Battista, A. P., Sergio, L. E., ... & Jetly, R. (2020). Blast in context: the neuropsychological and neurocognitive effects of long-term occupational exposure to repeated low-level explosives on canadian armed forces' breaching instructors and range staff. *Frontiers in neurology*, *11*, 588531.
184. Verma, S., Waikar, S., Sharma, V., Bhatkoti, B., & Chauhan, R. (2021). Ocular trauma in counter insurgency and proxy war environment: epidemiological study, 1992–2004. *Medical journal armed forces India*, *77*(4), 390-396.
185. Wang, X., Du, J., Zhuang, Z., Wang, Z. G., Jiang, J. X., & Yang, C. (2020). Incidence, casualties and risk characteristics of civilian explosion blast injury in China: 2000—2017 data from the state Administration of Work Safety. *Military medical research*, *7*(1), 29.
186. Wang, Z., & Jiang, J. (Eds.). (2023). *Explosive blast injuries: Principles and practices*. Springer Nature.

187. Wang, Z., Zhou, J., & Yang, Z. (2023). Introduction and Epidemiology. In *Explosive Blast Injuries: Principles and Practices* (pp. 3-13). Singapore: Springer Nature Singapore.

188. Wild, H., Cheran, A., Willging, A., Loupforest, C., Kasack, S., Gargan, T., ... & Kushner, A. (2024). The Explosive Weapons Trauma Care Collective (EXTRACCT): A Roadmap for Reducing Preventable Death Among Civilian Casualties of Explosive Injury. *The Journal of Conventional Weapons Destruction*, 28(3), 6.

189. Wild, H., Reavley, P., Mayhew, E., Ameh, E. A., Celikkaya, M. E., & Stewart, B. (2022). Strengthening the emergency health response to children wounded by explosive weapons in conflict. *World journal of pediatric surgery*, 5(4), e000443.

190. Wild, H., Stewart, B. T., LeBoa, C., Stave, C. D., & Wren, S. M. (2020). Epidemiology of injuries sustained by civilians and local combatants in contemporary armed conflict: an appeal for a shared trauma registry among humanitarian actors. *World journal of surgery*, 44(6), 1863-1873.

191. Wisløff-Aase, K., Ræder, J., Månnum, G., Løvstad, M., Schanke, A. K., Dyb, G., ... & Stanghelle, J. K. (2019). Chronic pain among the hospitalized patients after the 22 July 2011 terror attacks in Oslo and at Utøya Island. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*, 63(7), 913-922.

192. Woodruff, S. I., Galarneau, M. R., McCabe, C. T., Luu, B. N., Sack, D. I., & Han, P. P. (2017). Body-region-specific injuries as predictors of psychosocial outcomes among those injured in combat: results from the Wounded Warrior Recovery Project. *Military Psychology*, 29(6), 590-600.

193. Woodruff, S. I., Galarneau, M. R., McCabe, C. T., Sack, D. I., & Clouser, M. C. (2018). Health-related quality of life among US military personnel injured in combat: findings from the Wounded Warrior Recovery Project. *Quality of life research*, 27(5), 1393-1402.

194. Woodruff, S. I., Galarneau, M. R., Sack, D. I., McCabe, C. T., & Dye, J. L. (2017). Combat amputees' health-related quality of life and psychological outcomes: A

brief report from the wounded warrior recovery project. *Journal of trauma and acute care surgery*, 82(3), 592-595.

195. Wurmb, T., Franke, A., Schorscher, N., Kowalzik, B., Helm, M., Bohnen, R., ... & Weber, M. (2020). Emergency response to terrorist attacks: results of the federal-conducted evaluation process in Germany. *European journal of trauma and emergency surgery*, 46(4), 725-730.

196. Xu, Y., Xu, W., Wang, A., Meng, H., Wang, Y., Liu, S., ... & Peng, J. (2019). Diagnosis and treatment of traumatic vascular injury of limbs in military and emergency medicine: A systematic review. *Medicine*, 98(18), e15406.

197. Yang, Z., Xu, C., Zhu, Y., Tan, Y., Hu, H., Fang, P., ... & Shang, L. (2024). Comparing clinical outcomes of patients with severe lower limb trauma undergoing orthoplastic and orthopedic surgeries: A long-term study protocol. *Heliyon*, 10(13), e33589.

198. Yaşar, E., Tok, F., Kesikburun, S., Ada, A. M., Kelle, B., Göktepe, A. S., ... & Tan, A. K. (2017). Epidemiologic data of trauma-related lower limb amputees: A single center 10-year experience. *Injury*, 48(2), 349-352.

199. Yee, M. K., Seichepine, D. R., Janulewicz, P. A., Sullivan, K. A., Proctor, S. P., & Kregel, M. H. (2016). Self-reported traumatic brain injury, health and rate of chronic multisymptom illness in veterans from the 1990-1991 Gulf War. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 31(5), 320-328.

200. Yilmaz, H., Gafuroğlu, Ü., Ryall, N., & Yüksel, S. (2018). Establishing the Turkish version of the SIGAM mobility scale, and determining its validity and reliability in lower extremity amputees. *Disability and Rehabilitation*, 40(3), 346-352.

## ДОДАТОК А

НАУКОВІ ПРАЦІ, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ  
РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Dzonyk, S. A., & Petrushenko, V. V. (2025). Features of quality of life indicators in military personnel with mine-explosion-related femoral injuries without subsequent rehabilitation measures according to the SF-36 questionnaire. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 29(3), 506-513. (**Фахове видання України**)

Petrushenko V. V. – статистична обробка даних, визначення дизайну дослідження.

2. Dzonyk, S., & Petrushenko, V. (2025). Dynamics of quality of life indicators in servicemen after a mine-explosive injury to the thigh who underwent rehabilitation measures (according to the SF-36 questionnaire). *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*, 8(54), 1913-1925. (**Фахове видання України**)

Petrushenko V. V. – статистична обробка даних, визначення дизайну дослідження.

3. Dzonyk, S., & Petrushenko, V. (2025). Features of the dynamics of quality of life in military personnel with mine-explosive trauma of the thigh according to LEFS data. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*, 9(55), 1698-1709. (**Фахове видання України**)

Petrushenko V. V. – статистична обробка даних, визначення дизайну дослідження.

**НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ЗАСВІДЧУЮТЬ АПРОБАЦІЮ МАТЕРІАЛІВ  
ДИСЕРТАЦІЇ**

4. Dzonyk, S. (2025, September 18–20). *The impact of comprehensive rehabilitation on the dynamics of quality of life indicators in military personnel with mine-explosive trauma of the thigh* [Conference abstract]. In *Modern science: Trends, challenges, solutions* (pp. 42–47). II International Scientific and Practical Conference, Liverpool, United Kingdom. (Тези)

5. Dzonyk, S. (2025, December 18–20). *Prognostic value of a linear mixed-effects model for assessing lower limb functional status after mine-blast thigh injury over 1–12 months of follow-up* [Conference abstract]. In *International experience in scientific research* (pp. 69–73). V International Scientific and Practical Conference, Chicago, IL, United States. (Тези)

6. Dzonyk, S. (2025, December 22–24). *Modeling changes in lower limb functional status by LEFS at 1–12 months after mine-blast thigh injury without accounting for baseline level: a linear mixed-effects model* [Conference abstract]. In *Science and education: synergy of innovation* (pp. 32–36). V International Scientific and Practical Conference, Berlin, IL, Germany. (Тези)

**Апробація результатів дисертації:**

1. II Міжнародній науково-практичній конференції «Modern science: trends, challenges, solutions» 18–20 вересня 2025 року (Ліверпуль, Великобританія) – публікація;

2. V Міжнародній науково-практичній конференції «International experience in scientific research» 18–20 грудня 2025 року (Чикаго, США) – публікація;

3. V Міжнародній науково-практичній конференції «Science and education: synergy of innovation» 22–24 грудня 2025 року (Берлін, Німеччина) – публікація.

## ДОДАТОК Б

## Функціональна шкала стану нижніх кінцівок (LEFS)

Діяльність	Надзви чайні трудно щі або нездатн ість викону вати діяльні сть	Значні трудно щі	Середн я складні сть	Незнач ні трудно щів	Без трудно щів
1. Будь-яка звичайна робота, робота по дому або шкільна активність	0	1	2	3	4
2. Ваші звичайні хобі, відпочинок або спортивна активність	0	1	2	3	4
3. Вхід у ванну або вихід з неї	0	1	2	3	4
4. Ходьба між кімнатами	0	1	2	3	4
5. Одягання взуття або шкарпеток	0	1	2	3	4
6. Присідання	0	1	2	3	4
7. Піднімання з підлоги предмета, наприклад, пакета з продуктами	0	1	2	3	4
8. Виконання легкої	0	1	2	3	4

роботи по дому					
9. Виконання важкої роботи по дому	0	1	2	3	4
10. Посадка в автомобіль або вихід з нього	0	1	2	3	4
11. Проходження пішки 2 кварталів	0	1	2	3	4
12. Проходження пішки 1,5 км	0	1	2	3	4
13. Підйом або спуск на 10 сходинок (приблизно 1 проліт сходів)	0	1	2	3	4
14. Стояння протягом 1 години	0	1	2	3	4
15. Сидіння протягом 1 години	0	1	2	3	4
16. Біг по рівній місцевості	0	1	2	3	4
17. Біг по нерівній місцевості	0	1	2	3	4
18. Виконання різких поворотів під час швидкого бігу	0	1	2	3	4
19. Стрибки	0	1	2	3	4
20. Повороти у ліжку	0	1	2	3	4
<b>Загальна кількість балів у стовпці</b>					
<b>Загальна кількість балів</b>					

### Анкета оцінки якості життя

#### RAND 36-Item Health Survey 1.0 (MOS-SF-36)

1. В цілому ви б оцінили стан Вашого здоров'я як

(Відмітьте одну цифру):

Відмінний (1)

Дуже гарний (2)

Гарний (3)

Посередній (4)

Поганий (5)

2. Як би ви оцінили своє здоров'я зараз у порівнянні з тим, що було рік тому? (Відмітьте одну цифру)

Значно краще, ніж рік тому (1)

Трохи краще, ніж рік тому (2)

Приблизно так само, як рік тому (3)

Дещо гірше, ніж рік тому (4)

Набагато гірше, ніж рік тому (5)

	<b>Вид фізичної активності</b>	<b>Так, значно обмежує (1)</b>	<b>Так, трохи обмежує (2)</b>	<b>Ні, зовсім не обмежує (3)</b>
3	Важкі фізичні навантаження, такі як біг, підняття важких предметів, заняття силовими видами спорту	1	2	3
4	Помірні фізичні навантаження, такі як пересунути стіл, попрацювати з пирососом, збирати гриби або ягоди	1	2	3
5	Підняти або нести сумку з продуктами	1	2	3
6	Піднятися пішки по сходах на кілька прольотів	1	2	3

7	Піднятися пішки по сходах на один проліт	1	2	3
8	Нахилитися, встати на коліна, сісти навпочіпки	1	2	3
9	Пройти відстань більше одного кілометра	1	2	3
10	Пройти відстань в кілька кварталів	1	2	3
11	Пройти відстань в один квартал	1	2	3
12	Самостійно викупатися, одягнутися	1	2	3

Наступні питання стосуються фізичних навантажень, з якими Ви, можливо, стикаєтеся протягом свого звичайного дня. Чи обмежує Вас стан Вашого здоров'я в даний час у виконанні перерахованих нижче фізичних навантажень? Якщо так, то в якій мірі? (Відмітьте одну цифру в кожному рядку)

Чи бувало за останні 4 тижні, що Ваш фізичний стан викликав труднощі у Вашій роботі або іншій звичайній повсякденній діяльності, внаслідок чого (Відмітьте одну цифру в кожному рядку):

		<b>Так (1)</b>	<b>Ні (2)</b>
13	Довелося скоротити кількість часу, що витрачається на роботу або інші справи	1	2
14	Виконали менше, ніж хотіли	1	2
15	Ви були обмежені у виконанні якогось певного виду роботи або іншої діяльності	1	2
16	Були труднощі при виконанні своєї роботи або інших	1	2

	справ (наприклад, вони потребували додаткових зусиль)		
--	---	--	--

Чи бувало за останні 4 тижні, що Ваш емоційний стан викликало труднощі у Вашій роботі або іншій звичайній повсякденній діяльності, внаслідок чого (Відмітьте одну цифру в кожному рядку):

		<b>Так (1)</b>	<b>Ні (2)</b>
17	Довелося скоротити кількість часу, що витрачається на роботу або інші справи	1	2
18	Виконали менше, ніж хотіли	1	2
19	Виконували свою роботу або інші справи не так акуратно, як зазвичай	1	2

20. Наскільки Ваш фізичний або емоційний стан протягом останніх 4 тижнів заважав Вам проводити час із сім'єю, друзями, сусідами або в колективі?

(Відмітьте одну цифру)

Зовсім не заважав (1)

Трохи (2)

Помірно (3)

Сильно (4)

Дуже сильно (5)

21. Наскільки сильний фізичний біль Ви відчували за останні 4 тижні? (Відмітьте одну цифру)

Зовсім не відчував(ла)... (1)

Дуже слабкий (2)

Слабкий (3)

Помірний (4)

Сильний (5)

Дуже сильний (6)

22. Якою мірою біль протягом останніх 4 тижнів заважав Вам займатися Вашою нормальною роботою, включаючи роботу поза домом і по дому? (Відмітьте одну цифру)

Зовсім не заважав (1)

Трохи (2)

Помірно (3)

Сильно (4)

Дуже сильно (5)

Наступні питання стосуються того, як Ви себе почували, і, яким був Ваше настрій протягом останніх 4 тижнів. Будь ласка, на кожне питання дайте одну відповідь, що найбільше відповідає Вашим відчуттям. Як часто протягом останніх 4 тижнів (Відмітьте одну цифру в кожному рядку):

		<b>Весь час (1)</b>	<b>Більшу частину часу (2)</b>	<b>Часто (3)</b>	<b>Іноді (4)</b>	<b>Рідко (5)</b>	<b>Ніколи (6)</b>
23	Ви відчували себе бадьорим(ою)?	1	2	3	4	5	6
24	Ви сильно нервували?	1	2	3	4	5	6
25	Ви відчували себе таким(ою) пригніченим(ою), що ніщо не могло Вас підбадьорити?	1	2	3	4	5	6
26	Ви відчували себе спокійним(ою) і умиротвореним(ою)?	1	2	3	4	5	6

27	Ви відчували себе повним(ою) сил та енергії?	1	2	3	4	5	6
28	Ви відчували себе впалим(ою) духом та сумним(ою)?	1	2	3	4	5	6
29	Ви відчували себе змученим(ою)?	1	2	3	4	5	6
30	Ви відчували себе щасливим(ою)?	1	2	3	4	5	6
31	Ви відчували себе втомленим(ою)?	1	2	3	4	5	6

32. Як часто в останні 4 тижні Ваш фізичний або емоційний стан заважав

Вам активно спілкуватися з людьми? Наприклад, відвідувати родичів, друзів тощо. (Відмітьте одну цифру)

Весь час (1)

Більшу частину часу (2)

Іноді (3)

Рідко (4)

Жодного разу (5)

Наскільки ВІРНИМ чи НЕВІРНИМ видається по відношенню до Вас кожне з нижче перерахованих тверджень? (Відмітьте одну цифру в кожному рядку)

		Безумовно вірно (1)	В основному вірно (2)	Не знаю (3)	Здебільшого не вірно (4)	Безумовно невірно (5)
33	Мені здається,	1	2	3	4	5

	що я більш схильний до хвороб, ніж інші					
34	Моє здоров'я не гірше, ніж у більшості моїх знайомих	1	2	3	4	5
35	Я очікую, що моє здоров'я погіршиться	1	2	3	4	5
36	У мене відмінне здоров'я	1	2	3	4	5

## ДОДАТОК В

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
 Професор Олександр НАЗАРЧУК  
 директор закладу вищої освіти  
 науково-педагогічної роботи  
 та післядипломної освіти  
 Вінницького національного  
 медичного університету ім. М. І. Пирогова  
 “ 09 ” 01 2026р.

**АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ**

**результатів, отриманих у дисертаційній роботі, у лікувальний процес**

1. **Пропозиція для впровадження:** запропоновано до впровадження в навчальний процес кафедри ендоскопічної та серцево-судинної хірургії навчально-методичний блок щодо оцінки функціонального статусу нижньої кінцівки у військовослужбовців після мінно-вибухової травми стегна за шкалою LEFS із аналізом динаміки показників у терміни 1-12 місяців.
2. **Установа-розробник:** Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, кафедра ендоскопічної та серцево-судинної хірургії, аспірант Дзьоник Сергій Анатолійович.
3. **Джерела інформації:**
  - Dzonyk, S., & Petrusenko, V. (2025). Features of the dynamics of quality of life in military personnel with mine-explosive trauma of the thigh according to LEFS data. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*, 9(55), 1698-1709.
  - Dzonyk, S. (2025, December 22-24). Modeling changes in lower limb functional status by LEFS at 1–12 months after mine-blast thigh injury without accounting for baseline level: a linear mixed-effects model [Conference abstract]. In *Science and education: synergy of innovation* (pp. 32-36). V International Scientific and Practical Conference, Berlin, IL, Germany.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова.
5. **Термін впровадження:** січень 2026 р. – лютий 2026 р.
6. **Форма впровадження:** у навчальну роботу кафедри ендоскопічної та серцево-судинної хірургії, а саме впровадження здійснено шляхом включення матеріалів про застосування LEFS у теми практичних занять і семінарів (клінічні розбори, ситуаційні задачі) з акцентом на інтерпретацію змін функціонального стану після травми стегна упродовж 1-12 місяців спостереження. Додатково підготовлено методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів із прикладами розрахунку та трактування LEFS.

7. **Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелах інформації (п.3):** ефективність впровадження оцінюється за здатністю здобувачів коректно застосовувати шкалу LEFS для кількісної оцінки та моніторингу динаміки функціонального статусу нижньої кінцівки у пацієнтів із мінно-вибуховою травмою стегна на етапах 1–12 місяців. Критеріями результативності є правильна інтерпретація змін LEFS у динаміці.
8. **Зауваження, пропозиції:**– не вносилися.
9. **Обговорено на засідання кафедри ендоскопічної та серцево-судинної хірургії,** протокол № 5 від «09», січня 2026 року.

**Відповідальний за впровадження:**

Т.В.О. завідувач кафедри ендоскопічної  
та серцево-судинної хірургії  
Вінницького національного медичного  
університету ім. М.І. Пирогова



Вадим СОБКО

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директору

КНП «Вінницька обласна клінічна лікарня  
ім. М.І. Пирогова Вінницької обласної ради»Василь Паненко

16" січня 2026р.

**АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ**

результатів, отриманих у дисертаційній роботі, у лікувальний процес

1. **Пропозиція для впровадження:** запропонувати до впровадження в клінічну практику закладу алгоритм оцінки якості життя військовослужбовців із мінно-вибуховою травмою стегна за опитувальником SF-36 у динаміці (на етапах спостереження), з подальшим використанням результатів для визначення потреби та обґрунтування обсягу реабілітаційних заходів. Реалізація підходу дозволить стандартизувати моніторинг показників якості життя у пацієнтів без реабілітації та оцінювати ефективність комплексної реабілітації за зміною доменів SF-36.
2. **Установа-розробник:** Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, кафедра ендоскопічної та серцево-судинної хірургії, аспірант Дзюник Сергій Анатолійович.
3. **Джерела інформації:**
  - Dzonyk, S. A., & Petrushenko, V. V. (2025). Features of quality of life indicators in military personnel with mine-explosion-related femoral injuries without subsequent rehabilitation measures according to the SF-36 questionnaire. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 29(3), 506-513.
  - Dzonyk, S. (2025, September 18–20). *The impact of comprehensive rehabilitation on the dynamics of quality of life indicators in military personnel with mine-explosive trauma of the thigh* [Conference abstract]. In *Modern science: Trends, challenges, solutions* (pp. 42-47). II International Scientific and Practical Conference, Liverpool, United Kingdom.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** Комунальне некомерційне підприємство "Вінницька обласна клінічна лікарня ім. М.І. Пирогова Вінницької обласної Ради".
5. **Термін впровадження:** січень 2026 р. – лютий 2026 р.
6. **Форма впровадження:** у лікувальну роботу відділень лікарні, а саме лікувально-реабілітаційний процес пацієнтів з мінно-вибуховим ураженням стегна. Впровадження здійснено шляхом включення SF-36 до стандартного переліку обстежень військовослужбовців із мінно-вибуховою травмою стегна у профільному відділенні/кабінеті реабілітації з фіксацією результатів у медичній документації та аналізом у динаміці. Отримані дані використовуються мультидисциплінарною командою для індивідуалізації програми комплексної реабілітації, контролю її ефективності та корекції реабілітаційного маршруту пацієнта.
7. **Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелах інформації (п.3):** ефективність впровадження оцінюється за динамікою доменів опитувальника SF-36 у військовослужбовців із мінно-вибуховою травмою стегна, зокрема шляхом порівняння показників у пацієнтів без реабілітаційних заходів та після комплексної реабілітації. Критеріями результативності є статистично та клінічно значуще покращення інтегральних і

профільних показників якості життя за SF-36 у процесі спостереження, що підтверджує доцільність і практичну цінність застосованого підходу.

8. **Зауваження, пропозиції:** – не вносилися.
9. **Обговорено та затверджено** Наказом № 45 від «16» 01 2026 року.

**Відповідальний за впровадження:**

директор Комунальне некомерційне підприємство  
"Вінницька обласна клінічна лікарня ім. М.І. Пирогова  
Вінницької обласної Ради"



Василь ПАНЕНКО

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Проректор закладу вищої освіти  
з науково-педагогічної роботи  
та післядипломної освіти  
Вінницького національного  
медичного університету ім. М. І. Пирогова

професор О. Назарчук Олександр НАЗАРЧУК

“ 23 ” 12 2025р.

### АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів, отриманих у дисертаційній роботі, у лікувальний процес

1. **Пропозиція для впровадження:** Запропонувати до впровадження в навчальний процес кафедри хірургії №1 навчально-методичний модуль з оцінки якості життя військовослужбовців після мінно-вибухової травми стегна за опитувальником SF-36 з інтерпретацією динаміки показників на тлі реабілітаційних заходів. Окремим компонентом модуля передбачити ознайомлення здобувачів з принципами прогнозування відновлення функції нижньої кінцівки у терміни 1-12 місяців.
2. **Установа-розробник:** Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, кафедра ендоскопічної та серцево-судинної хірургії, аспірант Дзьоник Сергій Анатолійович.
3. **Джерела інформації:**
  - Dzonyk, S., & Petrusenko, V. (2025). Dynamics of quality of life indicators in servicemen after a mine-explosive injury to the thigh who underwent rehabilitation measures (according to the SF-36 questionnaire). *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*, 8(54), 1913-1925.
  - Dzonyk, S. (2025, December 18–20). Prognostic value of a linear mixed-effects model for assessing lower limb functional status after mine-blast thigh injury over 1–12 months of follow-up [Conference abstract]. In *International experience in scientific research* (pp. 69–73). V International Scientific and Practical Conference, Chicago, IL, United States.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова.
5. **Термін впровадження:** січень 2026 р. – лютий 2026 р.
6. **Форма впровадження:** у навчальну роботу кафедри хірургії №1, а саме здійснено шляхом включення зазначених матеріалів до тем практичних занять, семінарів та розборів клінічних випадків, з використанням реальних клінічних прикладів і динамічних даних SF-36. Додатково матеріали інтегровано в самостійну роботу здобувачів (методичні рекомендації, ситуаційні задачі, тестові завдання) з демонстрацією прикладів інтерпретації результатів реабілітації.

7. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелах інформації (п.3): ефективність впровадження оцінюється за сформованістю у здобувачів компетентностей щодо коректного застосування та інтерпретації SF-36 для моніторингу динаміки якості життя після мінно-вибухової травми стегна, а також розуміння впливу реабілітаційних заходів на профільні домени опитувальника.
8. Зауваження, пропозиції:– не вносилися.
9. Обговорено на засідання кафедри хірургії №1, протокол № 7 від «22» серпня 2026 року.

**Відповідальний за впровадження:**

Завідувач кафедри хірургії №1  
Вінницького національного медичного  
університету ім. М.І. Пирогова



Володимир ШАПРИНСЬКИЙ