

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БАБІЙ МИХАЙЛО ПАВЛОВИЧ

УДК 616.717/.747-001-06:616.712-001:656.08

ДИСЕРТАЦІЯ
ПОШКОДЖЕННЯ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ ТА ПЛЕЧОВОГО ПОЯСУ,
АСОЦІЙОВАНЕ З ТРАВМОЮ ГРУДНОЇ КЛІТКИ,
У ПОСТРАЖДАЛИХ В ДТП

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.

_____ М. П. Бабій

Науковий керівник: **Цвях Андрій Іванович**, доктор медичних наук,
професор.

Тернопіль – 2024

АНОТАЦІЯ

Бабій М. П. Пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційоване з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 «Медицина» (22 «Охорона здоров'я»). – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, Тернопіль, 2024.

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, Тернопіль, 2024.

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання щодо систематизації підходів до надання допомоги постраждалим з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційоване з травмою грудної клітки, при ДТП, шляхом розробки, формування та впровадження стандартизованої науково-обґрунтованої лікувально-діагностичної тактики.

Досліджено та проведено комплексну оцінку ефективності лікувального процесу постраждалих в ДТП з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованого з травмою грудної клітки, визначено прогностичні фактори та клінічні результативні ризики розвитку інфекційних ускладнень, розроблено ризикоорієнтовану стандартизовану лікувально-діагностичну тактику та індивідуальну програму реабілітації з використанням телемедичних технологій у вигляді протокольної схеми.

У дослідження включено дві групи пацієнтів, які постраждали в ДТП, з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу. Нами проведено аналіз карт стаціонарних хворих, які пройшли лікування в КНП «Тернопільська міська комунальна лікарня швидкої допомоги» протягом 2015-2020 років. Згідно з критеріями

включення та виключення було відібрано 186 карт стаціонарних пацієнтів (із 239) з травмами верхньої кінцівки та грудної клітки (ретроспективна група). Основна група включала 62 пацієнти з пошкодженнями верхньої кінцівки та плечового поясу, поєднаними з травмою грудної клітки після ДТП, які були послідовно залучені до дослідження впродовж двох років у тій же лікарні – від вересня 2020 року до листопада 2022 року.

Клініко-епідеміологічна та клініко-нозологічна характеристика груп. У ретроспективній групі було 135 чоловіків (72,58 %) та 51 жінка (27,42 %), із середнім віком ($37,71 \pm 2,6$) та ($47,08 \pm 2,7$) років відповідно. Основна група складалася із 44 чоловіків (71,97 %) та 18 жінок (29,03 %), із середнім віком ($39,34 \pm 1,9$) та ($45,72 \pm 1,8$) років відповідно. Схожість у розподілі віку та статі між групами дозволяє провести комплексне порівняння й аналіз результатів лікування та визначення факторів ризику для інфекційних ускладнень серед різних груп пацієнтів.

Виявлено, що середній індекс коморбідності за Charlson у ретроспективній групі становив $4,3 \pm 0,7$, а в основній групі – $4,8 \pm 0,4$. Це було обумовлено віком хворих (близько 15 % старші 60 років) та наявністю одного чи двох супутніх захворювань (переважно вегето-судина дистонія, гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, метаболічна кардіоміопатія, цукровий діабет).

Було досліджено, як різні прогностичні фактори впливають на ймовірність розвитку інфекційних ускладнень серед 186 осіб ретроспективної групи. Аналіз охоплював широкий спектр предикторів, включаючи демографічні характеристики, такі як стать і вік, тип участі в дорожньому русі, наявність супутніх захворювань, серйозність травми, зазначену через індекс тяжкості травми (ISS), клініко-лабораторні дані, а також специфіку лікування, зокрема наявність закритих травм грудної клітки та кількість проведених операцій.

У вибірці більшість чоловіків (80,00 %) та жінок (78,43 %) мали ISS менше 25, що свідчить про легкі або помірні травми. У групі пацієнтів із серйознішими травмами, які представлено в інтервалі ISS від 25 до 40, зафіксовано 15,56 % чоловіків і 17,65 % жінок. У групі пацієнтів із найтяжчими травмами, визначеними за індексом тяжкості стану вище 40, відзначено 4,44 % чоловіків та 3,92 % жінок. Згідно з даними дослідження, 88,89 % чоловіків та 92,16 % жінок мали закриті травми грудної клітки, які не вимагали подальших оперативних втручань на грудній клітці. Аналіз показав, що у більшості чоловіків (58,52 %) проведено лише одну операцію. У жінок спостерігалася більша різноманітність в кількості хірургічних втручань: 43,14 % зазнали однієї операції, 27,45% – двох операцій, тоді як відсотки для трьох та більше операцій були значно нижчими. Щодо пацієнтів, які потребували багаторазових хірургічних втручань, то їх було відносно небагато (10 % чоловіків і 6 % жінок).

Чоловіки мали вищий відсоток місцевих інфекційних ускладнень (36,56 %) порівняно з жінками (8,06 %), а також вищий відсоток генералізованих інфекційних ускладнень (8,60 % проти 2,69 %). Бронхо-легеневі інфекційні ускладнення становили 5,91 % серед чоловіків та 3,76 % серед жінок, а генералізовані – 8,60 % та 2,69 % відповідно. Травма грудей із забоем грудної клітки була найпоширенішим видом травми, що призводить до місцевих інфекційних ускладнень (9,14 %), а також має відносно високий відсоток бронхо-легеневих (2,15 %) та генералізованих інфекційних ускладнень (1,61 %). Травми з переломом ключиці мали найвищий відсоток місцевих інфекційних ускладнень (15,05 %). Переломи променевої/ліктьової кістки також асоційовані з високим ризиком місцевих (5,38 %) та генералізованих інфекційних ускладнень (2,15 %). Особливу увагу варто звернути на травми з переломом більше ніж двох ребер та пневмо/гемотораксом, які мали найвищий відсоток бронхо-легеневих (2,15 %) та генералізованих інфекційних ускладнень (3,76 %). Місцеві

інфекційні ускладнення були найпоширенішим видом ускладнень (44,62 %). У випадках, коли закрита травма грудної клітки поєднувалася з вивихом ключиці або плеча, у 2,15 % випадків виявляли ускладнення. Майже всі вони стосувалися місцевих інфекційних ускладнень (2,69 %). Зафіксовано високий відсоток ускладнень у групах із переломами ключиці (10,75 %) та переломами плечової кістки (4,84 %).

При порівняльному аналізі розвитку інфекційних ускладнень серед пацієнтів обох груп виявлено, що у ретроспективній групі 64 особи (34,4 %) не мали ускладнень, на відміну від 35 постраждалих (56,5 %) у основній групі ($p < 0,05$). Ретроспективна група мала достовірно вищий відсоток місцевих інфекційних ускладнень (44,6 %) порівняно з основною групою (29,0 %). Бронхо-легеневі ускладнення виявлено у 9,7 % пацієнтів ретроспективної групи та у 8,1 % – основної групи. Генералізовані інфекційні ускладнення зафіксовано в 11,3 % пацієнтів ретроспективної групи та 6,5 % – основної групи. Основна група, завдяки застосуванню запропонованих прогностичних коефіцієнтів з врахуванням клінічно-результативного ризику (КРР), показала кращі результати у лікуванні та попередженні інфекційних ускладнень порівняно з ретроспективною групою. Зафіксовано вищий відсоток осіб без ускладнень та менший відсоток усіх видів інфекційних ускладнень в основній групі.

У контексті вказаних рівнів КРР виявлено, що пацієнти основної групи з нижчим рівнем КРР (від 0 до 0,24) отримали ефективнішу профілактику інфекційних ускладнень. Для пацієнтів із рівнем КРР від 0,25 до 0,79, який вважається «суттєвим», застосовувався ретельніший підхід, включаючи активну профілактику та можливість багаторазових хірургічних втручань, що також впливало на зниження частки місцевих інфекційних ускладнень. З урахуванням «катастрофічного» рівня КРР (0,80 або вище), стратегія «Damage control» застосовувалася у випадках, коли ризик інфекційних

ускладнень був високим, що вимагало стабілізації стану пацієнта та його вітальних функцій перед проведенням основних хірургічних втручань.

Аналіз функціональних результатів ефективності реабілітації у ретроспективній та основній групах проводився за допомогою шкали QuickDASH. Крім того, враховували середній час у хвилинах, який пацієнти відводили на реабілітацію щоденно, кількість візитів пацієнта до медичного закладу та загальний час, який реабілітолог витрачав на одного пацієнта протягом 3 тижнів. Отримані дані свідчать, що після завершення курсу реабілітації (протягом 3 тижнів) понад 80 % усіх постраждалих у обох дослідних групах відзначили позитивні та задовільні показники за шкалою QuickDASH (26-84 бали). Важливо відзначити, що близько 10 % пацієнтів успішно завершили реабілітацію та отримали хороші функціональні результати за шкалою QuickDASH (< 25 балів). Хоча ці дані не досягають статистичної значущості, слід відзначити дещо вищий відсоток відмінних функціональних результатів у основній групі – 12,90 %, порівняно з 9,14 % у ретроспективній групі. 8 (4,3 %) постраждалих із вкрай поганими функціональними результатами (85-100 балів) не виявили покращення свого стану в ретроспективній групі. В основній групі спостерігалось зменшення кількості таких пацієнтів з 4 (6,45 %) на початку реабілітації до 2 (3,23 %) через три тижні. В результаті дослідження виявлено статистично значущу різницю між обома групами у середньому часі, який пацієнти витрачали на реабілітаційні вправи щоденно: (31 ± 7) хв у ретроспективній групі та (41 ± 3) хв у основній групі ($p < 0,005$). Також виявлено статистично значущу різницю у кількості візитів пацієнта до медичного закладу за 3 тижні, які в групі телереабілітації зменшилися майже вдвічі ($p < 0,005$). Крім того, в основній групі на третину зменшився загальний час, який реабілітолог витрачав на одного пацієнта протягом 3 тижнів ($p < 0,005$).

На основі отриманих результатів розроблено стандартизовану протокольну схему вибору лікувальної тактики у постраждалих в ДТП з

тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу, яка дозволила покращити результати лікування, зменшити кількість інфекційних ускладнень та пришвидшити процес реабілітації. Запропонований алгоритм практичних рекомендацій дозволяє вибрати найоптимальнішу лікувальну тактику та індивідуальну програму реабілітації з використанням телемедицини технологій.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше визначено клініко-епідеміологічні та клініко-нозологічні характеристики пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованого з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП.

Вперше визначено клінічні результативні ризики при пошкодженнях верхньої кінцівки та плечового поясу в поєднанні з травмою грудної клітки у постраждалих в ДТП.

Вперше розроблено показання до проведення реабілітації при пошкодженнях верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованих з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП із застосуванням телемедицини технологій.

Вперше розроблено ризикорієнтовану стандартизовану лікувально-діагностичну тактику у постраждалих з пошкодженнями верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованими з травмою грудної клітки при ДТП.

Практичне значення одержаних результатів. Досліджено прогностичні фактори ризику, що дозволило покращити результати лікування, зменшити кількість інфекційних ускладнень та пришвидшити процес реабілітації постраждалих в ДТП при пошкодженнях верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованих з травмою грудної клітки. Запропонований алгоритм практичних рекомендацій дозволяє вибрати найоптимальнішу лікувальну тактику та індивідуальну програму реабілітації з використанням телемедицини технологій. Крім того, результати дослідження можуть бути використані для розробки клінічних протоколів

та навчальних програм для медичних працівників, спрямованих на зменшення частоти і тяжкості інфекційних ускладнень серед постраждалих від травм.

Ключові слова: політравма, травматична хвороба, ДТП, реабілітація, телемедичні технології.

SUMMARY

Babii M. P. Upper Limb and Shoulder Injuries Associated with Chest Trauma in Road Traffic Accident Victims. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 222 «Medicine» (22 «Healthcare»). – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, 2024.

Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, 2024.

The dissertation provides a theoretical generalization and a novel solution to the scientific task of systematizing approaches to assisting individuals with upper limb and shoulder girdle injuries associated with chest trauma in road traffic accidents (RTAs) through the development, formation, and implementation of a standardized scientifically substantiated treatment and diagnostic strategy.

A comprehensive assessment of the effectiveness of the treatment process for RTA victims with upper limb and shoulder girdle injuries associated with chest trauma was conducted, prognostic factors and clinical risk factors for the development of infectious complications were identified, and a risk-oriented standardized treatment and diagnostic strategy as well as an individual rehabilitation program utilizing telemedicine technologies in the form of a protocol scheme were developed.

The study included two groups of patients who suffered RTAs with blunt chest trauma and upper limb and shoulder girdle injuries. An analysis of the medical records of patients treated at the Ternopil Municipal Emergency Hospital from 2015 to 2020 was conducted. According to the inclusion and exclusion criteria, 186 medical records of hospitalized patients (out of 239) with upper limb and chest injuries were selected, forming a retrospective group. The main group comprised 62 patients with upper limb and shoulder girdle injuries combined with chest trauma after RTAs, who were consecutively enrolled in the study over two years in the same hospital - from September 2020 to November 2022.

Clinical-epidemiological and clinical-nosological characteristics of the groups. In the retrospective group, there were 135 males (72.58 %) and 51 females (27.42 %), with a mean age of (37.71 ± 2.6) and (47.08 ± 2.7) years, respectively. The main group consisted of 44 males (71.97 %) and 18 females (29.03 %), with a mean age of (39.34 ± 1.9) and (45.72 ± 1.8) years, respectively. Similarity in age and gender distribution between the groups allowed for a comprehensive comparison and analysis of treatment outcomes and the identification of risk factors for infectious complications among different patient groups.

It was found that the mean Charlson comorbidity index in the retrospective group was 4.3 ± 0.7 , while in the main group it was 4.8 ± 0.4 . This was due to the age of the patients (about 15% were over 60 years old) and the presence of one or two concomitant diseases (mainly vegetative-vascular dystonia, hypertension, ischemic heart disease, metabolic cardiomyopathy, diabetes mellitus).

Various prognostic factors affecting the likelihood of developing infectious complications among 186 individuals in the retrospective group were investigated. The analysis covered a wide range of predictors, including demographic characteristics such as gender and age, type of participation in road traffic, presence of concomitant diseases, severity of injuries indicated by the Injury Severity Score (ISS), clinical-laboratory data, as well as treatment specifics,

including the presence of closed chest injuries and the number of surgeries performed.

In the sample, the majority of males (80.00%) and females (78.43%) had an ISS of less than 25, indicating mild to moderate injuries. In the group of patients with more severe injuries, represented by ISS in the range of 25 to 40, 15.56 % of males and 17.65 % of females were recorded. In the group of patients with the most severe injuries, defined by an ISS above 40, 4.44 % of males and 3.92 % of females were noted. According to the study data, 88.89 % of males and 92.16 % of females had closed chest injuries that did not require further chest surgeries. The analysis showed that the majority of males (58.52 %) underwent only one surgery. Females exhibited greater variability in the number of surgical interventions: 43.14 % underwent one surgery, 27.45 % underwent two surgeries, while the percentages for three or more surgeries were significantly lower. Regarding patients requiring multiple surgical interventions, there were relatively few (about 10 % of males and about 6 % of females).

Males had a higher percentage of local infectious complications (36.56 %) compared to females (8.06 %), as well as a higher percentage of generalized infectious complications (8.60 % versus 2.69 %). Bronchopulmonary infectious complications accounted for 5.91 % among males and 3.76 % among females, while generalized complications accounted for 8.60 % and 2.69 %, respectively. Chest trauma with chest contusion was the most common type of trauma leading to local infectious complications (9.14 %), as well as having a relatively high percentage of bronchopulmonary (2.15 %) and generalized infectious complications (1.61 %). Clavicle fractures had the highest percentage of local infectious complications (15.05 %). Radial/ulnar bone fractures were also associated with a high risk of local (5.38 %) and generalized infectious complications (2.15 %). Special attention should be paid to injuries involving fractures of more than two ribs and pneumo/hemothorax, which had the highest percentage of bronchopulmonary (2.15 %) and generalized infectious

complications (3.76 %). Local infectious complications were the most common type of complications (44.62 %). In cases where chest trauma is combined with dislocation of the clavicle or shoulder, complications were detected in 2.15 % of cases. Almost all of them were related to local infectious complications (2.69 %). A high percentage of complications was observed in groups with clavicle fractures (10.75 %) and fractures of the humerus bone (4.84 %).

During a comparative analysis of the development of infectious complications among patients in both groups, it was found that 34.4 % in the retrospective group (64 individuals) had no complications, which differed from 35 individuals (56.5 %) in the main group ($p < 0.05$). The retrospective group had a significantly higher percentage of local infectious complications (44.6 %) compared to the main group (29.0 %). Bronchopulmonary complications were found in 9.7 % of the retrospective group and 8.1 % of the main group. Generalized infectious complications were observed in 11.3 % of the retrospective group and 6.5 % of the main group. The main group, thanks to the application of the proposed prognostic coefficients taking into account the Relative Risk Ratio (RRR), showed better treatment results and prevention of infectious complications compared to the retrospective group. A higher percentage of individuals without complications and a lower percentage of all types of infectious complications were observed in the main group.

In the context of the specified Relative Risk Ratios (RRRs), it was found that patients in the main group with lower RRR levels (from 0 to 0.24) received more effective prevention of infectious complications. For patients with RRR levels from 0.25 to 0.79, which are considered "significant," a more meticulous approach was applied, including active prevention and the possibility of multiple surgical interventions, which also contributed to a reduction in the proportion of local infectious complications. Considering the "catastrophic" RRR level (0.80 or higher), a "Damage Control" strategy was employed in cases where the risk of

infectious complications was high, requiring stabilization of the patient's condition and vital functions before performing major surgical interventions.

Functional rehabilitation effectiveness results in the retrospective and main groups were assessed using the QuickDASH scale. Additionally, the average time in minutes that patients spent on rehabilitation daily, the number of patient visits to the medical facility, and the total time spent by the rehabilitation specialist on each patient over 3 weeks were considered. The obtained data indicate that after completing the rehabilitation course (over 3 weeks), over 80% of all injured individuals in both research groups reported positive and satisfactory scores on the QuickDASH scale (26-84 points). It is important to note that approximately 10 % of patients successfully completed rehabilitation and achieved good functional results on the QuickDASH scale (< 25 points). Although these data did not reach statistical significance, a slightly higher percentage of excellent functional outcomes was observed in the main group – 12.90 %, compared to 9.14 % in the retrospective group. It should be noted that 8 (4.3 %) injured individuals with extremely poor functional outcomes (85-100 points) showed no improvement in their condition in the retrospective group. In the main group, the number of such patients decreased from 4 (6.45 %) at the beginning of rehabilitation to 2 (3.23 %) after three weeks. A statistically significant difference was found between the two groups in the average time patients spent on rehabilitation exercises daily: (31 ± 7) minutes in the retrospective group and (41 ± 3) minutes in the main group ($p < 0.005$). A statistically significant difference was also found in the number of patient visits to the medical facility over 3 weeks, which decreased by almost half in the telerehabilitation group ($p < 0.005$). Additionally, in the main group, the total time spent by the rehabilitation specialist on each patient over 3 weeks decreased by one-third ($p < 0.005$).

Based on the obtained results, a standardized protocol scheme for selecting treatment tactics in RTA victims with blunt chest trauma and upper limb and shoulder girdle injuries was developed, which improved treatment outcomes,

reduced the number of infectious complications, and accelerated the rehabilitation process. The proposed algorithm of practical recommendations allows for selecting the most optimal treatment tactics and individual rehabilitation program using telemedicine technologies.

The scientific novelty of the obtained results. For the first time, clinical-epidemiological and clinical-nosological characteristics of upper limb and shoulder girdle injuries associated with chest trauma in road traffic accident victims were identified.

For the first time, clinical outcome risks for injuries of the upper limb and shoulder girdle associated with chest trauma in road traffic accident victims were determined.

For the first time, indications for conducting rehabilitation for injuries of the upper limb and shoulder girdle associated with chest trauma in road traffic accident victims using telemedicine technologies were developed.

For the first time, a risk-oriented standardized therapeutic and diagnostic tactic in victims with injuries of the upper limb and shoulder girdle associated with chest trauma in road traffic accidents was developed.

The practical significance of the obtained results. Prognostic risk factors were investigated, which allowed improving treatment outcomes, reducing the number of infectious complications, and accelerating the rehabilitation process for injuries of the upper limb and shoulder girdle associated with chest trauma in road traffic accident victims. The proposed algorithm of practical recommendations enables the selection of the most optimal therapeutic strategy and individual rehabilitation program using telemedicine technologies. Additionally, the research results can be used to develop clinical protocols and training programs for medical professionals aimed at reducing the frequency and severity of infectious complications among trauma victims.

Key words: polytrauma, traumatic disease, road traffic accidents, rehabilitation, telemedicine technologies.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковано основні результати дисертації:

1. Бабій МП, Цвях АІ. Прогнозування інфекційних ускладнень в оперованих постраждалих із травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після дорожньо-транспортних пригод. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука. 2023;(4):60-68. DOI: 10.11603/2414-4533.2023.4.14350 *(Здобувачем проаналізовано літературу за тематикою дослідження, виконано набір клінічного матеріалу, статистичну обробку та аналіз отриманих даних, підготовлено статтю до друку; Цвях А. І. надавав консультативну допомогу, брав участь у редагуванні тексту статті)*

2. Бабій МП, Цвях АІ. Поєднана травма верхнього плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в дорожньо-транспортній пригоді (клініко-епідеміологічна характеристика). Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2023;(4):28-32. DOI: 10.11603/1811-2471.2023.v.i4.14293 *(Здобувачем проаналізовано літературу за тематикою дослідження, виконано набір клінічного матеріалу, статистичну обробку та аналіз отриманих даних, підготовлено статтю до друку; Цвях А. І. надавав консультативну допомогу, брав участь у редагуванні тексту статті)*

3. Babii MP. Telerehabilitation model in operated individuals with upper limb and chest trauma due to road traffic accidents. Bulletin of Medical and Biological Research. 2023;5(4):8-16. DOI: 10.61751/bmbr/4.2023.08

4. Hospodarskyu A, Marchenkova N, Kopytchak I, Kostjuk V, Lyman Y, Gdanskyyi S, Babii M. Hand telerehabilitation for polytrauma patients following road traffic accidents. Wiadomości Lekarskie. 2024;77(2):273-279. DOI: 10.36740/WLek202402113 **(SCOPUS)** *(Здобувачем проаналізовано літературу за тематикою дослідження, виконано набір клінічного матеріалу, статистичну обробку та аналіз отриманих даних, підготовлено статтю до друку; Господарський А. надавав консультативну допомогу; Копитчак І.*

брав участь у редагуванні тексту статті; Марченкова Н., Костюк В., Лимар Є., Гданський С. брали участь у підготовці статті до друку)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Бабій МП. Клініко-епідеміологічна характеристика травм верхньої кінцівки та плечового поясу при ДТП. В: Матеріали XXV міжнародного медичного конгресу студентів та молодих вчених; 2021 квіт. 12-14; Тернопіль. Тернопіль; 2021. с. 139.

6. Бабій МП. Обставини травмування плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в ДТП. В: Матеріали XXVI міжнародного медичного конгресу студентів і молодих вчених; 2022 квіт. 13-15; Тернопіль. Тернопіль; 2022. с. 102.

7. Бабій МП. Прогнозування ускладнень у постраждалих в ДТП з травмами плечового поясу та грудної клітки. В: Матеріали XXVII конгресу студентів та молодих учених Майбутнє за наукою; 2023 квіт. 10-12; Тернопіль. Тернопіль; 2023. с. 122.

8. Бабій МП. Сучасні підходи до аналізу та профілактики ускладнень при травмах плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в ДТП. В: Матеріали підсумкової LXVI науково-практичної конференції Здобутки клінічної та експериментальної медицини; 2023 черв. 16-17; Тернопіль. Тернопіль; 2023. с. 45-46.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	19
ВСТУП	20
РОЗДІЛ 1 ПОШКОДЖЕННЯ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ, ПЛЕЧОВОГО ПОЯСУ ТА ГРУДНОЇ КЛІТКИ ЯК КОМПОНЕНТА ПОЛІТРАВМИ (огляд літератури)	27
1.1 Сучасні уявлення про концепцію політравми та травматичної хвороби	27
1.2 Травматичні ушкодження після дорожньо-транспортних пригод: глобальний виклик здоров'ю	31
1.3. Сучасні аспекти діагностики та лікування торакальних травм після ДТП	39
1.4 Інфекційні ускладнення та їх прогнозування у постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу	47
1.5 Вплив телереабілітації на якість життя постраждалих у ДТП із травмами верхньої кінцівки, плечового поясу та грудної клітки	52
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	59
2.1 Методи дослідження	59
2.1.1 Загальноклінічні методи обстеження	60
2.1.2 Оцінка ступеня важкості пошкодження	60
2.1.3 Методи статистичного аналізу результатів дослідження	61
2.2 Прогнозування перебігу травматичного процесу	62
2.3 Клінічна характеристика хворих	66
РОЗДІЛ 3 КЛІНІКО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА ТА КЛІНІКО-НОЗОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСТРАЖДАЛИХ (РЕТРОСПЕКТИВНА ГРУПА)	71

3.1 Статтєво-вiкова характеристика пацiєнтiв ретроспективної групи	71
3.2 Статтєво-вiковий аналіз обставин отримання травми у пацiєнтiв ретроспективної групи	74
3.3 Клінічна характеристика пошкоджень (ретроспективна група)	79
РОЗДІЛ 4 КЛІНІКО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА ТА КЛІНІКО-НОЗОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСТРАЖДАЛИХ (ОСНОВНА ГРУПА)	90
4.1 Статтєво-вiкова характеристика пацiєнтiв основної групи	90
4.2 Статтєво-вiковий аналіз обставин отримання травми у пацiєнтiв основної групи	95
4.3 Клінічна характеристика пошкоджень (основна група)	101
РОЗДІЛ 5 ПРОГНОЗУВАННЯ ІНФЕКЦІЙНИХ УСКЛАДНЕНЬ У ПАЦІЄНТІВ З ТРАВМОЮ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ ТА ГРУДНОЇ КЛІТКИ ПІСЛЯ ДТП	113
5.1 Вплив прогностичних ознак на розвиток інфекційних ускладнень у постраждалих	113
5.2 Створення протокольної схеми надання медичної допомоги постраждалим з травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після ДТП	122
РОЗДІЛ 6 ЗАСТОСУВАННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЛІКУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ПОСТРАЖДАЛИХ В ДТП З ТУПОЮ ТРАВМОЮ ГРУДНОЇ КЛІТКИ ТА ПОШКОДЖЕННЯМ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ І ПЛЕЧОВОГО ПОЯСУ	130
6.1 Програмно-апаратне забезпечення телереабілітації	130
6.2 Клінічна оцінка ефективності використання телереабілітаційної моделі	143

6.3 Принципи формування ризикоорієнтованої стандартизованої лікувально-діагностичної тактики на основі протокольної схеми	152
РОЗДІЛ 7 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	161
ВИСНОВКИ	179
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	181
ДОДАТКИ	205

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

GCP – належна клінічна практика

ВАІТ – відділення інтенсивної терапії

ДТП – дорожньо-транспортна пригода

ЗТГК – закрита травма грудної клітки

ІХС – ішемічна хвороба серця

КРР – клінічно-результативний ризик

КТ – комп'ютерна томографія

ОРС – опорно-рухова система

ССС – серцево-судинна система

ТГК – травма грудної клітки

ХОЗЛ – хронічне обструктивне захворювання легень

ЦНС – центральна нервова система

ШВЛ – штучна вентиляція легень

AIS – скорочена шкала травм

Damage Control – концепція контролю пошкоджень

GCP – належна клінічна практика

ISS (Injury Severity Score) – шкала оцінки тяжкості пошкоджень

QuickDASH – опитувальник, який обраховує показник функціонального стану верхньої кінцівки

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) спричиняють значну захворюваність і смертність серед усіх вікових груп. Незважаючи на прогрес у функціях безпеки транспортних засобів, випадки політравматизму у результаті ДТП залишаються серйозною проблемою. Ці травми часто вимагають складних хірургічних втручань, у яких досить високий ризик післяопераційних ускладнень, серед яких нагноєння у місці хірургічного втручання, генералізовані інфекційні ускладнення та сепсис. Складність таких випадків пов'язана з різноманіттям і тяжкістю ушкоджень, які можуть варіюватися від простих рваних ран до небезпечних для життя пошкоджень внутрішніх органів, контузій та переломів. Початкова оцінка та стабілізація пацієнтів з політравмою в провідних розвинутих країнах проводяться за стандартизованими протоколами. Однак остаточний вибір методу лікування, особливо хірургічного втручання, має бути пристосований до індивідуальних потреб пацієнта та враховувати ризики розвитку ускладнень [1].

Сьогодні травматичні ушкодження стали однією з провідних причин смертності, займаючи четверте загальне місце в рейтингу [2]. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, щорічно внаслідок ДТП втрачають життя близько 2 мільйонів людей [3]. Загальна смертність від нещасних випадків і травм продовжує зростати як у світі, так і в Україні [4].

Торакальна травма з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу відіграє значну роль у структурі політравми, враховуючи її високу частоту і серйозність наслідків. Цей вид складає приблизно 25 % серед усіх випадків політравми, що вимагає ретельного підходу до діагностики та лікування. Серед осіб, які зазнали поєднаної травми в ДТП, від 30 % до 60 % стикаються із серйозними пошкодженнями грудної клітки та верхнього плечового поясу. Торакальні ушкодження стоять на другому місці серед

причин смерті, спричинених ДТП, поступаючись лише черепно-мозковим травмам. За даними А.І. Цвяха та співавт. (2012), у випадку поєднаної травми грудей та плечового поясу середній рівень післяопераційних ускладнень коливається в межах 25–30 %, що залежить від характеристик постраждалих та рівня медичних установ, що надають першу допомогу [5].

У науковій літературі можна знайти багато статей, присвячених аналізу поєднаних травм верхньої кінцівки та грудей при ДТП. У них наведено результати досліджень факторів, що впливають на виживаність, швидкість та якість надання медичної допомоги, прогнозування смертності, а також можливі наслідки цих травм, серед яких фізичні, соціально-економічні та психологічні аспекти [6, 7, 8].

Сучасні дослідження щодо осіб, які потрапили в ДТП, відмічають великий вплив інфекційних ускладнень на розвиток загального запального процесу, що надалі може призвести до сепсису і поліорганної недостатності та виявитися причиною смерті потерпілого. Високий ризик інфекційних ускладнень існує серед осіб, які потрапили в ДТП, особливо постраждалих з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційоване з травмою грудної клітки [9]. Ці ускладнення можуть суттєво впливати на якість життя та процес реабілітації. З-поміж факторів ризику інфекційних ускладнень виокремлюють ступінь тяжкості травми, наявність хронічних захворювань та вік потерпілого [10]. Ці предиктори можуть варіювати залежно від індивідуальних особливостей пацієнта. Відомо, що існує безліч факторів ризику, які впливають на рівень післяопераційних ускладнень та смертність при тупих травмах грудної клітки, асоційованих з пошкодженням плечового поясу та верхньої кінцівки. Серед них – вік пацієнта, наявність та кількість переломів кісток, необхідність штучної вентиляції легень, наявність хронічних захворювань легень, супутня травма, гіпотонія і травма органів поза грудною кліткою [11].

Науковці розглядають різні методики прогнозування інфекційних ускладнень, включаючи алгоритми, що базуються на даних про травму, стан здоров'я та медичний анамнез [12]. Використання таких методик може сприяти ранньому виявленню пацієнтів з підвищеним ризиком розвитку інфекції [13]. У проведених дослідженнях наголошується на важливості інтегрованих методик та індивідуального підходу, що включають раннє виявлення, прогнозування інфекційних ускладнень, а також комплексні підходи до лікування, зокрема протягом періоду реабілітації [14]. Проте, на сьогодні недостатньо вивчене питання прогнозування інфекційних ускладнень після таких травм, не розроблені клінічні результативні ризики та не сформована стандартизована лікувально-діагностичної тактика для ведення даної когорти постраждалих.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри травматології та ортопедії з військово-польовою хірургією Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України «Розробка спеціалізованого медичного обладнання і лікувально-реабілітаційних методик для надання телемедичної (дистанційної) допомоги пацієнтам із травмами та захворюваннями опорно-рухового апарату», яка фінансувалася за рахунок держбюджетних коштів Міністерством охорони здоров'я України (№ держреєстрації 0119U000608). Здобувач є співвиконавцем зазначеної НДР.

Мета дослідження: систематизувати підходи до надання допомоги постраждалим із пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, що асоційоване з травмою грудної клітки, при ДТП шляхом розробки, формування та впровадження стандартизованої науково-обґрунтованої лікувально-діагностичної тактики.

Завдання дослідження:

1. Визначити клініко-епідеміологічну характеристику пошкоджень верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованих з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП.

2. Визначити клініко-нозологічну характеристику пошкоджень верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованих з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП.

3. Визначити та оцінити клінічні результативні ризики пошкоджень верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованих з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП.

4. Визначити принципи формування ризикорієнтованої стандартизованої лікувально-діагностичної тактики та оформити її у вигляді протокольної схеми.

5. Оцінити ефективність впровадження протокольної схеми лікувально-діагностичної тактики включаючи засоби телемедичного контролю.

Об'єкт дослідження: ефективність розробленої стандартизованої протокольної схеми вибору лікувальної тактики реабілітації у постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу.

Предмет дослідження: постраждалі в ДТП з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованим з травмою грудної клітки.

Методи дослідження: загально-клінічні (для узагальнення та визначення клініко-епідеміологічних та клініко-нозологічних характеристик політравми), лабораторні та інструментальні (для визначення та комплексної оцінки ефективності лікування), телемедичний моніторинг (для дистанційного моніторингу процесів відновлення під час проходження реабілітації), статистичні (для обробки одержаних даних).

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше визначено клініко-епідеміологічні та клініко-нозологічні характеристики пошкодження

верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованого з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП.

Вперше визначено клінічні результативні ризики (КРР) при пошкодженнях верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованих з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП.

Вперше розроблено показання до проведення реабілітації при пошкодженнях верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованих з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП із застосуванням телемедичних технологій.

Вперше розроблено ризикорієнтовану стандартизовану лікувально-діагностичну тактику у постраждалих з пошкодженнями верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованими з травмою грудної клітки, при ДТП.

Практичне значення одержаних результатів. Досліджено прогностичні фактори ризику, що дозволило покращити результати лікування, зменшити кількість інфекційних ускладнень та пришвидшити процес реабілітації постраждалих в ДТП при пошкодженнях верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованих з травмою грудної клітки. Запропонований алгоритм практичних рекомендацій дозволяє вибрати найоптимальнішу лікувальну тактику та індивідуальну програму реабілітації з використанням телемедичних технологій. Крім того, результати дослідження можуть бути використані для розробки клінічних протоколів та навчальних програм для медичних працівників, спрямованих на зменшення частоти та тяжкості інфекційних ускладнень серед постраждалих від травм.

Результати наукової роботи впроваджено у лікувально-профілактичну роботу структурних відділень травматологічного та реабілітаційного профілю КНП «Тернопільська міська комунальна лікарня швидкої допомоги», КНП «Київська міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги» та у навчальний процес на кафедрах травматології та ортопедії

Дніпровського державного медичного університету, Буковинського державного медичного університету, кафедри травматології, ортопедії та військово-польової хірургії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, кафедри травматології та ортопедії з військово-польовою хірургією Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.

Особистий внесок здобувача. Здобувач проаналізував літературу за темою дисертації, провів патентно-інформаційний пошук, аналіз та вибірку медичної документації пацієнтів ретроспективної групи та лікував пацієнтів основної дослідної групи, які проходили лікування, виконав статистичну обробку та аналіз результатів. Здобувач самостійно написав усі розділи дисертації і підготував наукові публікації. Разом із науковим керівником здійснено планування напрямків досліджень, обговорення їх результатів, формулювання висновків.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертації оприлюднено на XXV Міжнародному конгресі молодих вчених та студентів (м. Тернопіль, 12-14 квітня 2021 року), XXVI Міжнародному конгресі молодих вчених та студентів (м. Тернопіль, 13-15 квітня 2022 року), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання клінічної медицини» (м. Запоріжжя, 24-25 листопада 2022 року), XXVII конгресі студентів та молодих учених «Майбутнє за наукою» (м. Тернопіль, 10-12 квітня 2023 року), LXVI підсумковій науково-практичній конференції «Здобутки клінічної та експериментальної медицини» (м. Тернопіль, 16-17 червня 2023 року).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 8 наукових праць, з них 3 статті у фахових наукових виданнях України, 1 – в іноземному періодичному виданні, яке індексується у Scopus (Q4 кuartиль), 4 публікації у збірниках матеріалів наукових конференцій та конгресів.

Структура та обсяг дисертації. Дисертацію викладено на 213 сторінках комп'ютерного тексту і складається із анотації, вступу, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел (190 найменувань) і додатків. Робота ілюстрована 24 таблицями і 21 рисунком. Список використаних джерел і додатки викладено на 32 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ПОШКОДЖЕННЯ ВЕРХНЬОГО ПЛЕЧОВОГО ПОЯСУ ТА ГРУДНОЇ КЛІТКИ ЯК КОМПОНЕНТА ПОЛІТРАВМИ

1.1 Сучасні уявлення про концепцію політравми та травматичної хвороби

Діяльність сучасної людини відбувається в умовах зростаючої екстремальності зовнішнього середовища, де організм часто піддається впливу негативних механічних, радіаційних, інформаційних та інших надзвичайних факторів. Особливе місце серед них займають травматичні ушкодження різного ступеня тяжкості. Науковці стверджують, що механічна травма в останні десятиліття, поряд з онкологічними та серцево-судинними захворюваннями, перетворилася на одну з провідних проблем сучасної медицини [15, 16]. Зростаючі темпи індустріального розвитку та безперервний технічний прогрес породили одну з найактуальніших проблем сучасності – політравму.

У сучасній медичній практиці термін "політравма" вживається для позначення серйозних травматичних ушкоджень, які виникають через інтенсивний механічний вплив на організм людини та характеризуються одночасним пошкодженням двох чи більше анатомо-функціональних ділянок в одного потерпілого [17, 18]. В Європі під терміном "політравма" розуміють специфічне визначення, що включає оцінку тяжкості травматичних пошкоджень. Це стосується ушкоджень, які займають дві або більше анатомічних зон, оцінених за шкалою ISS (Injury Severity Score), що дозволяє встановити рівень тяжкості травм [19, 20].

Ці ушкодження часто призводять до загрозливих для життя станів, таких як стиснення мозку, задуха, переломи кісток, внутрішні або зовнішні крововиливи, тампонада серця, напружений чи відкритий пневмоторакс.

Внаслідок такої травми в організмі людини запускається генетично обумовлена оборонна реакція, спрямована на протидію швидкому розвитку патологічних змін після травми. Клінічно це виявляється у вигляді гострого порушення життєво необхідних функцій, розвитку травматичного шоку, травматичної коми, гострої респіраторної або серцевої недостатності, гіповолемії [21].

Політравма характеризується складністю діагностики, особливою тяжкістю клінічних проявів та супроводжується значними порушеннями життєво важливих функцій організму. На частку потерпілих при політравмі припадає до 60 % від загальної кількості травматологічних пацієнтів. Причому, серед постраждалих переважають особи працездатного віку. Висока летальність (до 40 %) у перші години після політравми зумовлена шоком та гострою крововтратою, у більш пізній період – виникаючими ускладненнями, зокрема інфекційними. За локалізацією ушкоджень переважає травма кінцівок з переломами, травма тулуба з пошкодженням судин, нервів, шкіри, підшкірної клітковини. Потрапляння в загальний кровотік продуктів роздавлення м'яких тканин значною мірою визначає розвиток поліорганної недостатності [22, 23].

Можливість ураження основних систем гомеостазу після політравми визначається різними факторами, такими як тяжкість травми, реактивність та резистентність організму, особливості метаболізму, наявності супутніх захворювань тощо. На сьогоднішній день вклад кожного з цих факторів у розвиток патофізіологічних змін при політравмі, включаючи розвиток інфекційних ускладнень на пізньому етапі травматичної хвороби недостатньо вивчений [24, 25].

Таким чином, для політравми характерний так званий синдром взаємного обтяження, що проявляється нетиповою симптоматикою ушкоджень, ускладненнями в діагностиці, необхідністю постійного моніторингу стану потерпілого, терміновою потребою в ефективних

лікувальних заходах, розвитком травматичної хвороби, значною кількістю ускладнень та високим рівнем летальності.

При цьому відбувається виникнення, формування та прогресування комплексу патологічних реакцій організму, які відомі як травматична хвороба. У процесі розвитку цієї хвороби з'являються не лише інфекційні ускладнення, але й різні патофізіологічні та клінічні синдроми, такі як шок, синдром системної запальної відповіді, синдром поліорганної недостатності, сепсис та інші [26]. Характерною особливістю перебігу травматичної хвороби є утворення так званого "замкнутого кола", що виникає через взаємне посилення патологічних компонентів згаданих синдромів, що клінічно проявляється як синдром взаємного обтяження [27, 28].

Травматична хвороба часто розділяється на кілька періодів або фаз, кожна з яких має свої особливості та вимоги до лікування.

1. Гострий або реактивний період, який настає безпосередньо після травми, характеризується гострою реакцією організму на пошкодження, що може проявлятися шоком, сильний болем, кровотечею та іншими невідкладними станами. Цей період вимагає негайної медичної допомоги для стабілізації стану пацієнта, оскільки починається на догоспітальному етапі та продовжується лікуванням у ВАІТ. Постраждалі у цьому періоді проходять стадію шоку, нестабільної адаптації та стійкої адаптації.

2. Період реконвалесценції: Після стабілізації стану пацієнта настає період первинних реактивних змін. Це перехідний період, під час якого організм починає процес відновлення. Він може включати запальні процеси, регенерацію тканин та боротьбу з інфекціями. Лікування в цей період зосереджується на підтримці цілісності організму та запобіганні інфекційних ускладнень. Патологічні процеси, які були активізовані травмою, починають сповільнюватися, а організм поступово повертається до нормального функціонування. Цей період може супроводжуватися поступовим зменшенням медичної підтримки.

3. Період відновлення (реабілітації) – характеризується відновленням нормальних функцій організму та поверненням пацієнта до звичайного життя. Зусилля медиків повинні бути спрямовані на відновлення сили, рухливості, та загального фізичного стану. Психологічна підтримка також може бути важливою, особливо якщо травма мала психологічний вплив.

Кожен з цих періодів вимагає специфічного підходу до лікування та реабілітації, і тривалість кожного періоду може суттєво варіюватися в залежності від важкості та типу пошкодження.

У гострому періоді в день поступлення хірургічне втручання повинно виконуватися настільки швидко і в такому об'ємі щоб випереджати патологічні процеси в органах, системах та тканинах, які розвиваються внаслідок прогресуючої гіперперфузії і гіпоксії, та не допускати їх незворотності і декомпенсації життєво важливих функцій [29-31]. Концепція контролю пошкоджень (Damage Control), що застосовується у сучасній травматології, є основною стратегією для допомоги постраждалим від важких травм, зокрема в результаті дорожньо-транспортних пригод [32]. Цей підхід зосереджується на нагальній потребі відновлення життєво важливих функцій постраждалого протягом критичної першої години після отримання травми, відомої як "золота година". У випадках тяжких поєднаних травм, початкові хірургічні втручання часто носять тимчасовий характер, спрямовані на стабілізацію стану пацієнта без наміру досягнення кінцевого результату лікування. Ключовими елементами цієї стратегії є швидка фіксація переломів, здійснення необхідних маніпуляцій для зупинки кровотечі, збереження тепла тіла пацієнта та активна боротьба з потенційними ускладненнями [33, 34].

Остаточне лікування, таке як відновлювальні операції або більш складні хірургічні втручання, відкладається до моменту, коли стан пацієнта стабілізується, дозволяючи організму впоратися з первинним шоком та зменшуючи ризик подальших ускладнень [35, 36]. Цей інноваційний підхід

до лікування тяжких травм вимагає злагодженої роботи групи лікарів, включаючи травматологів, анестезіологів, хірургів та реаніматологів, щоб забезпечити всебічний і ефективний догляд за пацієнтом. Впровадження концепції контролю пошкоджень у клінічну практику значно покращило результати лікування політравми, зменшуючи летальність та підвищуючи якість життя пацієнтів.

1.2 Травматичні ушкодження після дорожньо-транспортних пригод: глобальний виклик здоров'ю

Політравма, особливо після дорожньо-транспортної пригоди (ДТП), залишається важливою проблемою охорони здоров'я у всьому світі, оскільки вона пов'язана з високою захворюваністю та смертністю як у розвинених, так і у країнах, що розвиваються, спричиняючи близько мільйони смертей у світі. Згідно з дослідженнями, травма внаслідок ДТП є основною причиною смерті, госпіталізації та інвалідизації у перші чотири десятиліття життя [37, 38]. ДТП в основному призводять до поєднаних травм, які часто є небезпечними для життя. Серед них часто трапляються травми верхніх кінцівок, особливо верхньої кінцівки та плечового поясу в поєднанні з травмою грудної клітки. Така складна політравма створює унікальні виклики в лікуванні та потребує глибшого розуміння клінічних та епідеміологічних особливостей [39-41].

Дані ВООЗ прогнозують тривожний тренд у глобальній статистиці смертності, вказуючи на те, що до 2030 року дорожньо-транспортні пригоди ввійдуть у п'ятірку серед причин передчасної смерті [42]. На відміну від більшості провідних причин смертності, таких як хронічні неінфекційні захворювання, які зазвичай вражають старших осіб, травми від ДТП мають непропорційний вплив на молоде населення. Вони забирають життя людей у їхні найпродуктивніші роки, відбираючи у суспільства потенціал на десятиліття робочої сили, інновацій та сімейного розвитку. У Сполучених

Штатах ДТП залишаються основною причиною смерті серед дітей та молоді (рис. 1.1).

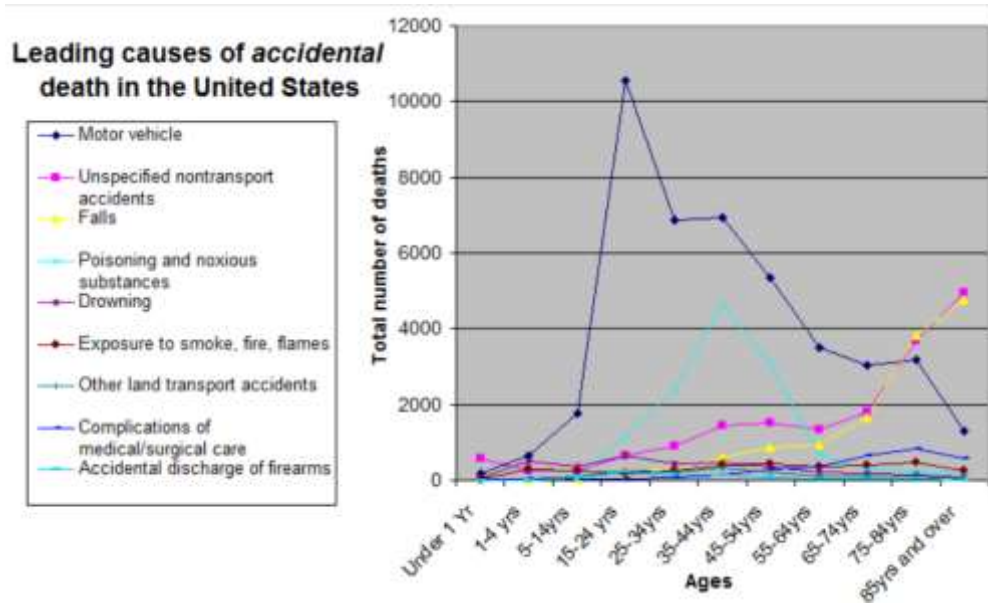


Рисунок 1.1 – Основні причини раптових смертей у Сполучених Штатах, розбиті за віковими групами. Дані National Vital Statistics Report, 2022 [43]

Пік смертності від ДТП спостерігається у віковій групі 15-24 років, після чого відбувається зниження індексу до вікової групи 25-34 років. Також варто відзначити, що для найстарших вікових груп (75-84 років та 85 років і старше) спостерігається невелике зростання смертності від ДТП. Це може бути пов'язано зі зниженням загальних фізичних та когнітивних можливостей, що збільшує ризик участі у дорожньо-транспортних пригодах.

У дослідженні Naci H. et al. надається глобальний огляд смертності внаслідок дорожньо-транспортних пригод, класифікований за різними групами учасників дорожнього руху [44]. Воно систематично окреслює розподіл смертності внаслідок ДТП серед пішоходів, велосипедистів, мотоциклістів та пасажирів чотириколісних автомобілів, щоб зробити аналіз для 14 субрегіонів Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) з врахуванням категорій доходів Світового банку. Результати показують різкі відмінності у субрегіонах ВООЗ, причому смертність пішоходів коливається від більш ніж половини в африканському субрегіоні до менше 15 % в

американському чи європейському. У дослідженні зроблено висновок, що підвищення безпеки дорожнього руху потребує рішень, що залежать від конкретного регіону, і підкреслює необхідність створення методів профілактики, які захищають групи учасників дорожнього руху, що знаходяться в групі ризику [45, 46]. Відомо, що розподіл дорожньо-транспортних пригод корелює з економічним рівнем країн (рис. 1.2).

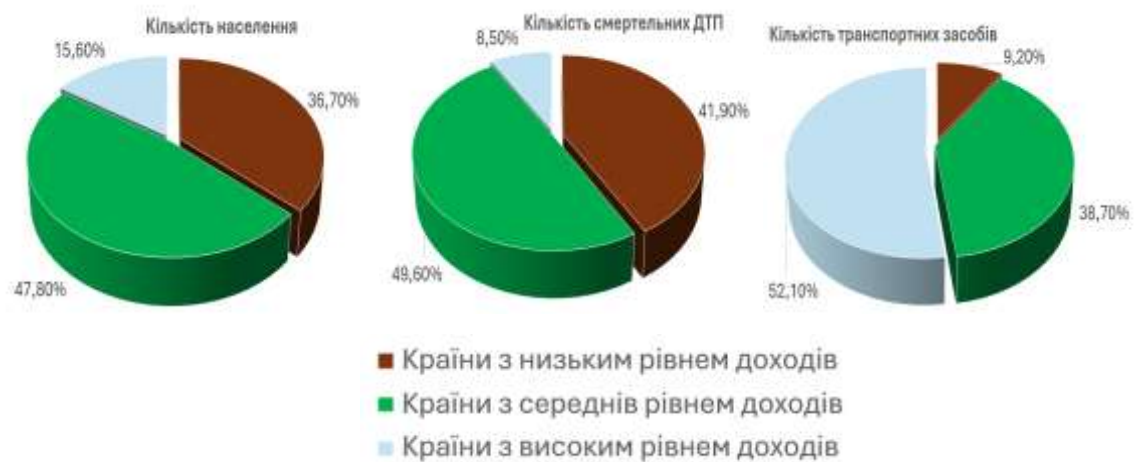


Рисунок 1.2 – Частка кількості населення, смертельних ДТП та транспортних засобів залежно від країн за рівнем доходів

Найвищий відсоток ДТП фіксується у країнах з середнім рівнем доходу (49.6 %) та з низьким рівнем доходу (41.9 %), що може відображати високу популяцію та зростаючу кількість транспортних засобів при недостатніх інвестиціях у дорожню інфраструктуру та безпеку. Натомість, країни з високим рівнем доходу показують найменший відсоток смертельних ДТП (8.5 %), незважаючи на наявність більшої частки транспортних засобів (52.1 %). Це вказує на ефективність запроваджених профілактичних заходів безпеки та високий стандарт надання медичної допомоги [47, 48].

Саме тому необхідно враховувати взаємодію екологічних, урбаністичних, технічних та транспортних факторів, які є важливими чинниками для розуміння та управління ризиками травм. Урбанізація та зростання населених пунктів призводять до збільшення транспортного

потоків та зменшення вільного простору, що може збільшити частоту та тяжкість ДТП. Підвищення густоти населення також може впливати на швидкість реакції служб екстреної медичної допомоги та рятувальних служб у наданні необхідної допомоги [49]. Науково-технічний прогрес призводить до вдосконалення автомобільних технологій та засобів безпеки, що може зменшувати травматичність у ДТП [50, 51]. Однак, разом із тим, нові технології можуть вносити виклики у вигляді додаткових джерел відволікання для водіїв. Збільшення кількості транспортних засобів на дорогах призводить до утруднень у дорожньому русі, збільшуючи ймовірність зіткнень та відповідно травм [52, 53].

Нещодавні дослідження висвітлили поширеність та закономірності ушкоджень, що виникають унаслідок ДТП. Наприклад, у роботах Гур'єва С. О. та ін. (2023) підкреслено клініко-епідеміологічні особливості дорожньо-транспортного травматизму в умовах мегаполісу [54]. Окрім того, дослідження, проведене Sinha A. P. et al., вивчало закономірності ортопедичних ушкоджень серед жертв ДТП, підкреслюючи значний вплив цих інцидентів на здоров'я та якість життя потерпілих [55]. В своїх роботах Langhammer S. et al. дають уявлення про складність травм плечового пояса, зокрема верхньої кінцівки і плечового пояса, та їх лікування [56]. Дослідження Pawłowski W. et al. представляє епідеміологію травм і смертей в результаті дорожньо-транспортних пригод у Польщі за період 2004-2014 років [57] та показує, що кожна четверта смерть, спричинена зовнішніми чинниками, є наслідком дорожньо-транспортної пригоди. Польща має один із найвищих показників смертності на дорогах у Європі, в середньому 23 загиблих на мільйон жителів, що вдвічі більше, ніж у більшості інших країн Європейського Союзу.

Екологічна обстановка визначає ступінь забруднення повітря та якість дорожнього покриття, що може впливати на стан безпеки дорожнього руху. Забруднене повітря може сприяти зниженню концентрації водіїв та викликати довготривалі впливи на їхню реакцію та концентрацію під час

водіння, збільшуючи ризик ДТП. Стаття Wismans J. et al. містить комплексну оцінку безпеки дорожнього руху в Азії, підкреслюючи значні проблеми та високі витрати, пов'язані з ДТП у регіоні [58]. Зокрема, в 24 азіатських країнах, які охоплюють 56 % населення світу, 750 000 смертей і понад 50 мільйонів травмуються щорічно внаслідок дорожньо-транспортних пригод, причому значні економічні втрати оцінюються приблизно в 800 мільярдів доларів США або 3,6 % ВВП. У статті наголошується, що вразливі учасники дорожнього руху, такі як пішоходи, велосипедисти та мотоциклісти, особливо схильні до ризику в азіатських країнах з низьким і середнім рівнем доходу. Автори зосереджуються на ключових факторах ризику, таких як швидкість, водіння в нетверезому стані, використання шоломів, ременів безпеки та дитячих утримуючих пристроїв, а також додаткові заходи, такі як окремі смуги для пішоходів і велосипедистів, використання шоломів для водіїв електровелосипедів і запровадження технологій запобігання зіткненням. Ризик смерті в результаті дорожньо-транспортної пригоди значно вищий в Африці, коли рівень смертності залежить від рівня економічного розвитку та інших факторів, таких як щільність населення та витрати на охорону здоров'я [59]. Soori H. et al. представили детальний аналіз дорожньо-транспортного травматизму в регіоні Східного Середземномор'я, яке охоплює 21 країну-члена ВООЗ з близько 595 мільйонами людей [60]. Отримані дані показують, що на цей регіон припадає 9,69 % усіх смертельних дорожньо-транспортних травм у світі, а рівень смертності становить 19,9 на 100 000 населення. Дослідження Lulu X. P. et al. вивчало демографічний та клінічний профіль осіб, що вижили після дорожнього травматизму в рамках когорти з 1,480 осіб, зібраної між 2018 та 2020 роками в Британській Колумбії, Канада [61]. Учасники, віком від 16 років, були рекрутовані з відділень невідкладної допомоги після участі у дорожньо-транспортному інциденті. Когорта включала пішоходів, велосипедистів, мотоциклістів, водіїв автомобілів та їх пасажирів.

Мотоциклісти, знаходячись на менш захищеному транспортному засобі, мають високий ризик отримання серйозних травм при ДТП. Вони піддаються впливу прямих ударів та можуть втратити рівновагу під час аварії, що призводить до значних травм грудей та кінцівок. Пішоходи, які потрапляють в ДТП, також часто отримують тяжкі травми, оскільки вони не мають жодного захисту від ударів. Зіткнення з автомобілем може призвести до серйозних ушкоджень, особливо голови, торсу та кінцівок.

Результати Gorinath B. et al. показали, що хоча й загальна тяжкість травм була низькою, але мотоциклісти та пішоходи мали більш тяжкі травми порівняно з автомобілістами. Найчастіше зустрічалися травми кінцівок серед вразливих учасників дорожнього руху, таких як пішоходи, велосипедисти та мотоциклісти. Травми шії були найпоширенішими серед водіїв автомобілів та їх пасажирів [62].

Втома водіїв та пов'язані з нею фактори виступають серйозними причинами дорожньо-транспортних пригод, і їх походження може бути пов'язане з рядом чинників, таких як відсутність контролю, порушення правил дорожнього руху, непридатна інфраструктура та низька якість транспортних засобів. Дослідження Adachi M. et al. зосереджено на оцінці втоми водіїв у різних дорожніх умовах за допомогою електроенцефалографії. Вони прийшли до висновку, що втома є однією з основних причин дорожньо-транспортних пригод [63]. Були визначені фізичні фактори ризику, такі як недосипання, тривалість водіння та велика кількість маневрів, а також психологічні фактори, такі як сприйняття дорожніх умов під час водіння.

Дослідження Goniewicz K. et al. виявило найпоширеніші причини дорожньо-транспортних пригод і окреслило заходи для підвищення безпеки дорожнього руху [64]. Дослідження, засноване на порівняльному аналізі літератури, підтверджує, що дорожньо-транспортні пригоди мають різноманітне та часто складне походження, з такими причинами, як відсутність контролю та дотримання правил дорожнього руху, невідповідна

інфраструктура та непридатні транспортні засоби. Зроблено висновок, що кількість аварій зі смертельними наслідками та тяжкими травмами можна зменшити завдяки інтегрованому підходу до безпеки дорожнього руху, включаючи такі заходи, як зниження ризику аварій, запобігання нещасним випадкам і покращення медичної допомоги після аварій.

Застосування аналітики та сучасних технологій для збору та обробки даних дозволяє розробляти ефективні алгоритми прогнозування ДТП для підвищення рівня безпеки на дорогах. Стаття Elvik R. et al., представляє порівняльний аналіз послідовних моделей прогнозування аварій, розроблених для Норвегії [65]. У цьому дослідженні розглядається, як ці моделі з часом еволюціонували, щоб стати всеохоплюючими, включаючи ширший діапазон доріг і змінних. Ключовий висновок полягає в тому, що інтенсивність руху незмінно була найсильнішим фактором ризику, пов'язаним із кількістю аварій, пояснюючи майже всі систематичні коливання кількості аварій.

Робота Decker S. et al. є аналізом тяжкості травм серед уразливих учасників дорожнього руху, залучених до зіткнень із автомобілями [66]. Дослідження, яке проводилося між 1999 і 2012 роками, включало 234 ДТП і використовувало скорочену шкалу травм (AIS) і максимальну скорочену шкалу травм для опису тяжкості травм. Результати показали, що кінцівки були найчастіше і серйозно травмовані. Пішоходи та мотоциклісти отримали серйозні травми приблизно в 9% випадків, тоді як жоден велосипедист не отримав серйозних травм. Дослідження прийшло до висновку, що пішоходи піддаються найбільшому ризику серйозних травм в цій когорті.

Люди похилого віку мають менш стійкий імунітет та вже можуть страждати від певних хронічних захворювань. ДТП може призвести до серйозних травм та порушень, що можуть погіршити стан здоров'я і стати джерелом інфекційних ускладнень [67, 68]. Спотворення імунної відповіді та зниження захисних механізмів організму у людей похилого віку роблять їх

більш вразливими до інфекцій. Водночас, внаслідок ДТП, вони можуть потребувати медичного лікування та госпіталізації, що збільшує ризик контакту з інфекційними агентами в медичних установах [69].

Крім того, тривалий період лікування після ДТП може призвести до іммобілізації, погіршення локального кровообігу та виникнення інших факторів, що сприяють розвитку ускладнень [70, 71]. Дослідження *Canonica A. C. et al.*, вивчало фактори, пов'язані з тяжкістю травм у госпіталізованих жертв дорожньо-транспортних пригод, переважно молодих дорослих чоловіків, мотоциклістів і пішоходів [72]. Дослідження оцінювало фактори, пов'язані з ДТП, тяжкістю травм, інвалідністю та токсикологічними даними крові. Ключові висновки показують, що вживання алкоголю до аварії та тривале перебування в лікарні призводять до більшої тяжкості травм, при цьому жінки, люди похилого віку та пішоходи, як правило, страждають від більшої інвалідності після травми. Дослідження прийшло до висновку, що тяжкість травм більша у пішоходів, людей похилого віку та людей з коморбідністю, тоді як інвалідність вища у літніх людей, жінок і пішоходів.

Хоча травматичні ушкодження можуть траплятися в багатьох частинах тіла, однак кожен четвертий постраждалий вмирає від травми грудної клітки чи ускладнень, пов'язаних з нею [73]. Так, у своїй роботі *Eid H. O. et al.* вивчали фактори, що впливають на ділянку травми, тяжкість і смертність серед учасників дорожнього руху в Об'єднаних Арабських Еміратах [74]. Дослідження оцінювало різні фактори, включаючи стать, національність, тип учасників дорожнього руху, регіон травми, артеріальний тиск, шкалу коми Глазго (ШКГ), оцінку тяжкості травм (ISS) і смертність. У дослідженні взяли участь 1070 пацієнтів, переважно чоловіків та іноземців, у яких травми найчастіше траплялися в кінцівках і грудній клітці. Загальний рівень смертності становив 4 %, причому 61 % померлих були пішоходи. За результатами дослідження зроблено висновок, що травма грудної клітки є основним фактором, який впливає на смертність та післяопераційні ускладнення, за якою йдуть

тяжкість травми та гіпотонія. Причиною смертності та інвалідності при тупих травмах грудної клітки часто були пізні інфекційні ускладнення.

Таким чином, торакальна травма у структурі політравми вимагає особливої уваги з боку медичних фахівців. Покращення протоколів діагностики, лікування, а також розробка ефективних методик превентивних заходів може значно покращити результати лікування таких пацієнтів.

1.3 Сучасні аспекти діагностики та лікування торакальних травм після ДТП

Торакальна травма становить 20–25 % від усіх травм у світі та є третьою за поширеністю причиною смерті після травм черевної порожнини та черепно-мозкової травми у пацієнтів з політравмою [75, 76]. Вона спричиняє приблизно 25 % смертності, пов'язаної з ДТП [77, 78]. Тупі торакальні пошкодження є поширенішими, ніж проникаючі, та найчастіше пов'язані з дорожньо-транспортними пригодами [79, 80]. Тупа торакальна травма, особливо поєднана з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, зазвичай пов'язана з вищими показниками індексу травм (AIS) та індексом тяжкості травм (ISS). Тому такі постраждалі більш схильні до розвитку ускладнень та вищої смертності після ДТП [81, 82].

Торакальні травми є другою за частотою причиною смертності у світі та одною з основних причин госпіталізації та інвалідності. Багатоцентрове дослідження Axel Benhamed et al. було проведено з метою вивчення епідеміології, механізму травм та результатів лікування у 6382 постраждалих з торакальними травмами ($AIS \geq 2$), отриманими в результаті ДТП у період з 1997 по 2016 роки [83]. Найчастішими анатомічними травмами були переломи грудних ребер, стернальні переломи та контузії легень. Серйозні торакальні травми ($AIS \geq 3$) корелювали з летальністю, хоча й були менш значущі порівняно з травмами головного мозку.

У науковому трактаті Shengcao Zhang et al. проводиться аналіз епідеміологічних та клінічних параметрів торакальних травм після ДТП у Китаї на основі даних про 5095 постраждалих [84]. В результаті виявилось, що ДТП переважають як первинна причина торакальних травм у Китаї, зокрема у групі чоловіків середнього віку, а найчастіше відмічалися переломи ребер в поєднанні з контузією легень. Крім того, пацієнти, які зазнали тупої торакальної травми у результаті ДТП, мали тенденцію до більш тривалого перебування в лікарні, вищої ймовірності використання штучної вентиляції легень та вищого показника смертності у порівнянні з пацієнтами, травми яких не були пов'язані з пошкодженням грудної клітки.

Дослідження Na Hyeon Lee et al. виявило зв'язок між відношенням об'єму легеневої контузії до загального об'єму легень та прогнозуванням респіраторних інфекційних ускладнень у пацієнтів з травмами грудної клітки [85]. Виявлено, що серйозність травми грудної клітини може бути визначена за допомогою відношення об'єму легеневої контузії до загального об'єму легень. У пацієнтів з відношенням об'єму легеневої контузії понад 20 %, значно зростає ризик розвитку пневмонії. Це дослідження підтверджує, що кількісний аналіз об'єму легеневої контузії може допомогти у виявленні пацієнтів із високим ризиком пізніх інфекційних ускладнень після травм грудної клітки.

Легенева контузія часто виникає в поєднанні з іншими травмами і свідчить про високий ризик розвитку ускладнень [86]. Ця травма характеризується динамічним розвитком, що може ускладнити визначення її реального обсягу на ранньому етапі. Основною метою терапевтичних заходів є збереження функції легень і уникнення пов'язаних з цим ускладнень, таких як розвиток пневмонії чи гострого респіраторного дистрес-синдрому.

Дослідження Philipp Störmann et al. проводилося з метою вивчення патофізіології, діагностики та лікування легеневої контузії, зокрема у пацієнтів з численними травмами після ДТП [87]. У дослідженні використовується

комп'ютерна томографія грудної клітини для первинної діагностики. Виявлено, що обсяг легеневої контузії корелює з тяжкістю інфекційних ускладнень. Дослідження Stephan Huber et al. зосереджене на аналізі факторів, які впливають на негативні результати після тупої травми грудної клітини у пацієнтів з політравмою [88]. Дослідники провели ретроспективний аналіз даних 22613 дорослих пацієнтів з бази даних від 2002 до 2011 року, які мали індекс травматичності (AIS) грудної клітини ≥ 2 . Основними параметрами результативності були смертність у лікарні та час перебування на ШВЛ у пацієнтів, які вижили в перші 14 днів після травми. Результати показали, що важливими факторами, які впливали на смертність, були травми великих грудних судин (AIS ≥ 5), двобічна контузія легень, двобічний перелом грудної клітини, травми серця (AIS ≥ 3). Крім того, декілька екстраторакальних факторів, таких як вік, переливання крові, систолічний артеріальний тиск та важкі екстраторакальні травми, також були прогностично важливими.

Дослідження Michael Grubmüller et al. розглядало вплив важкої торакальної травми на результати лікування у пацієнтів з політравмою [89]. У дослідженні була проаналізована перспективна база даних постраждалих травматологічного центру, які отримали тупі торакальні травми. В результаті було виявлено, що середня важкість торакальної травми не мала значущого впливу на смертність. Проте, висновок дослідження підкреслює, що, незважаючи на вищу частоту ускладнень у пацієнтів з важкою торакальною травмою, не можна довести вплив на смертність, а необхідно враховувати супутні фактори ризику.

Дослідження Frank Cheau-Feng Lin et al. проаналізувало дані 1621 пацієнта з торакальними травмами [90]. Переломи ребер були найпоширенішим типом травми, при цьому найбільш частими супутніми травмами були переломи верхніх кінцівок, що було пов'язано з подовженим госпітальним перебуванням та підвищенням індексу тяжкості травми.

Дослідження Jesse Peek et al. було зосереджене на оцінці довгострокової якості життя та функціональних результатів після хірургічної фіксації переломів ребер у пацієнтів з множинними переломами ребер або контузії легень [91]. Ускладнення, пов'язані з хірургічним лікуванням, були низькими, при цьому найпоширенішим довгостроковим наслідком було подразнення, пов'язане з імплантатом, яке виникло у 31 % пацієнтів. Дослідження показує, що пацієнти, які перенесли хірургічну фіксацію переломів ребер з приводу тяжкої травми грудної клітини, мали добру якість життя принаймні через рік після операції.

Відомо, що переломи ключиці та ребер тісно пов'язані у пацієнтів з політравмою після ДТП, і майже п'ята частина всіх постраждалих із закритими травмами грудної клітини отримують обидві ці травми. Arthur A. R. Sweet et al. провели систематичний огляд, метою якого було зробити аналіз комбінованих переломів ключиці та ребер та зв'язку між цими двома травмами [92]. Оцінювалися такі показники, як інцидентність, тривалість госпіталізації, прийом до відділення інтенсивної терапії, тривалість перебування там, тривалість ШВЛ, смертність, тривалість перебування з дренажем грудної клітини та ускладнення. У результаті було проаналізовано 71572 пацієнтів та встановлено, що 18,6 % мали одночасні переломи ключиці та ребер. Поєднання переломів ребер у пацієнтів з політравмою з переломами ключиці становила 56-60,6 % проти 29 % у пацієнтів без переломів ключиці. Було відмічено, що прооперовані пацієнти менше часу перебували в відділенні інтенсивної терапії та мали менше ускладнень порівняно з консервативно вилікуваними пацієнтами.

У ретроспективному аналізі Alexander A. Fokin et al. дослідив 380 пацієнтів з переломами груднини при закритих тупих травмах грудної клітини з двох центрів травматології I рівня [93]. Пацієнти порівнювалися за різними параметрами, включаючи вік, стать, расу, супутні захворювання, механізм травми, тяжкість травми, види та розташування переломів, супутні

переломи ребер, хребців, ключиць та лопаток, інші травми, частоту хірургічного втручання, потребу в механічній вентиляції, прийом до відділення інтенсивної терапії, тривалість перебування у ВАІТ, у лікарні, ускладнення та смертність. Результати показали, що ізольовані переломи груднини становили лише 17,9 % від усіх пацієнтів, без летальних випадків. Літні пацієнти з переломами груднини мали більше супутніх переломів ребер і смертність 12,9 %. Переломи ребер були виявлені у 56,7 % пацієнтів. Висновки дослідження вказують, що переломи груднини були присутні у 2,1 % від усіх постраждалих, госпіталізованих у центри травм, а літні пацієнти склали половину пацієнтів з переломами груднини і мали вищу смертність.

Успішність хірургічного лікування множинних переломів ребер підтверджується скороченням часу ШВЛ, зменшенням періоду перебування у відділенні інтенсивної терапії та у лікарні. Ці факти свідчать про підвищену ефективність хірургічного втручання порівняно з консервативними методами лікування. Для оцінки клінічного прогнозу проводиться аналіз тривалості механічної вентиляції легень, часу лікування в умовах відділення інтенсивної терапії, тривалості госпіталізації, а також ризиків ускладнень, легеневої функції та інтенсивності болю. Дослідження, проведене Yu-Shiuan Liang та співавторами, виявило, що пацієнти, які пройшли хірургічне втручання, мали значно кращі результати, у тому числі зниження частоти ускладнень, таких як пневмонія, деформація грудної стінки, задишка, потреба у трахеостомії та смертність загалом [94].

В останні два десятиліття хірургічне лікування переломів ребер демонструє гарні результати, проте все ще існують проблеми, пов'язані з неоднозначністю в хірургічних показаннях та контролі якості медичних послуг [95, 96]. У дослідженні, опублікованому Ling-Wen Kong et al., наголошується на важливості адекватної діагностики та лікування тупих торакальних травм, враховуючи, що до 50 % пацієнтів, особливо з комбінованими травмами, в подальшому страждають від хронічного болю або деформацій

грудної стінки, а більше ніж 30 % мають тривалу непрацездатність [97].

Хірургічна стабілізація переломів ребер має ряд переваг у порівнянні з неоперативними методами лікування. По-перше, вона допомагає зменшити біль і дискомфорт, оскільки стабілізація кісток дозволяє зменшити мікрорухи на місці перелому, які є основною причиною болю. По-друге, хірургічна стабілізація може сприяти швидшому відновленню функції грудної клітки, що важливо для нормалізації дихання і запобігання розвитку пневмонії або ателектазу.

Дослідження, проведене Frank Bauer et al., аналізує вплив хірургічної стабілізації переломів ребер у порівнянні з неоперативними методами на пацієнтів у мультидисциплінарному медичному центрі [98]. Оцінювалися смертність, тривалість перебування у відділенні інтенсивної терапії (ВАІТ), ліжко-дні, частоту пневмонії, асоційованої з ШВЛ, та кількість днів на ШВЛ. Результати показали зниження смертності та тривалості перебування в оперованих хворих порівняно з контрольною групою.

Хірургічне втручання може скоротити тривалість перебування в стаціонарі та, відповідно, зменшити ризик лікарняних інфекцій. Пацієнти з оперативно стабілізованими переломами ребер також мають менший ризик хронічного болю і деформацій грудної стінки, що можуть виникати при неправильному зрощенні кісток. Хірургічна стабілізація забезпечує точне відновлення анатомії грудної клітки, що є критично важливим для пацієнтів з численними або комплексними переломами. Так, дослідження Emily Sawyer et al. виявило статистично достовірну перевагу хірургічної фіксації щодо зменшення тривалості перебування в ВАІТ, тривалості механічної вентиляції, показників смертності, розвитку пневмонії та потреби в трахеостомії [99].

Відповідно до останніх досліджень, хірургічне лікування пацієнтів із множинними переломами ребер може зменшити час механічної вентиляції, тривалість перебування в ВАІТ та у лікарні, ризик пневмонії, потребу в трахеостомії, біль та вартість лікування. Однак, для досягнення успішного

результату важливими є правильний вибір індивідуальної тактики для пацієнтів та час оперативного втручання, щодо яких досі не існує консенсусу.

Хірургічна фіксація переломів ребер, хоча й може мати значні переваги, також супроводжується певними недоліками та ризиками, які необхідно враховувати при виборі методу лікування. Перш за все, хірургічне втручання пов'язане з ризиком розвитку інфекційних ускладнень, включно з інфекціями рани, пневмонією, або навіть сепсисом, особливо у пацієнтів зі зниженим імунітетом чи супутніми захворюваннями.

Дослідження Yang Li et al. аналізували ускладнення після встановлення імплантів, післяопераційні інфекційні ускладнення та показники якості життя після операції [100]. Результати показали, що близько половини постраждалих через рік після лікування мали такі ускладнення, як відчуття стороннього тіла, біль, оніміння в ділянці втручання, відчуття стягнення, відторгнення імплантату. Ранні післяопераційні ускладнення включали нагноєння рани та легенеvu інфекції.

Таким чином, сьогодні консервативне лікування залишається основним вибором для більшості пацієнтів з множинними переломами ребер, але при правильній оцінці факторів ризику оперативна фіксація переломів ребер може принести кращі результати. Досі не розроблені чіткі клінічні критерії та не визначені фактори ризику розвитку ускладнень при лікуванні постраждалих у ДТП з пошкодження плечового поясу та травмою грудної клітки.

Відомо, що супутні захворювання, такі як цукровий діабет, ожиріння, остеопороз, серцево-судинні захворювання, та куріння, можуть підвищувати ризик розвитку післяопераційних ускладнень, затримувати процес загоєння ран і кісток та погіршувати загальні результати лікування постраждалих у ДТП.

Дослідження Hammes A. et al. було зосереджене на аналізі однорічних результатів після переломів проксимальної частини плеча, використовуючи регресійний аналіз даних 17322 випадків [101]. Встановлено, що такі фактори, як передопераційна коморбідність, є вирішальними для розвитку інфек-

ційних ускладнень та смертності. Виявлено, що смертність збільшується втричі у пацієнтів з такими коморбідностями, як рак та цукровий діабет.

В лікуванні переломів плеча та передпліччя у людей старечого віку, що сталися внаслідок дорожньо-транспортних пригод, необхідно враховувати великий ризик розвитку ускладнень. Особливо це стосується зниження міцності кісток, пов'язаного з остеопорозом, що може збільшити ймовірність повторного перелому. Водночас, вікові зміни в організмі сприяють сповільненому відновленню та знижують здатність до загоєння ран, підвищуючи ризик інфекційних ускладнень та некрозу тканин.

Дослідження Bakir O. Sumrelin et al. вивчало смертність після перелому проксимальної частини плеча на основі національного реєстру Швеції, який включав 147692 пацієнтів [102]. Виявлено, що смертність серед пацієнтів з переломами проксимальної частини плеча після ДТП майже в чотири рази вища, ніж серед контрольної групи людей того ж віку. Переломи проксимальної частини плеча частіше зустрічалися після шостого десятиліття життя, при цьому більшість пацієнтів (86 %) лікувалися без оперативного втручання.

Необхідно відмітити, що досі існують різні погляди щодо чітких критеріїв та вибору показань до хірургічного чи консервативного лікування переломів плеча та передпліччя внаслідок ДТП. Так, при аналізі Кохранівських баз даних Helen Ng Handoll et al. оцінили вплив хірургічних та нехірургічних втручань на лікування переломів проксимальної частини плеча із зміщенням у дорослих після ДТП і встановили, що немає достовірної різниці між хірургічним і нехірургічним лікуванням у покращенні функції плеча після одного та двох років від травми та відсутня різниця в якості життя між групами через рік після операції [103].

З огляду на ці фактори, підхід до лікування переломів має враховувати не тільки ефективність хірургічного втручання, але й комплексну оцінку стану здоров'я постраждалих з врахуванням усіх факторів ризику, адекватну

профілактику інфекційних ускладнень, а також індивідуально розроблену методику лікування та реабілітації. Такий підхід має бути спрямований на мінімізацію показників клінічних результативних ризиків та покращення функціональних результатів та може забезпечити якнайшвидше повернення до повсякденного життя.

1.4 Інфекційні ускладнення та їх прогнозування у постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу

Розвиток інфекційних ускладнень у постраждалих з політравмою в другому періоді травматичної хвороби стає дедалі більш частим явищем. Це ставить актуальне питання щодо прогнозування, діагностики та лікування цих ускладнень [104, 105]. Прогрес, пов'язаний з розвитком імунології та мікробіології, не призвів до значних успіхів у вирішенні цієї проблеми [106]. Є потреба в продовженні пошуку ефективних методів прогнозування та профілактики інфекційних ускладнень після травм верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованого з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП. Інфекційні ураження дихальних шляхів займають лідируюче місце серед інфекційних ускладнень у стаціонарах при тяжкій комбінованій травмі, що пов'язано з істотним зростанням ризику несприятливого результату [107]. При цьому частота розвитку пневмонії у потерпілих може досягати 50,0 %, а діагноз у 90,0 % випадків ставиться у період від 3 до 10 днів після отримання травми (тобто у період найвищої ймовірності розвитку ускладнень).

На думку багатьох дослідників, раннє визначення груп пацієнтів з підвищеним ризиком розвитку пневмонії на тлі політравми може знизити смертність та витрати на лікування таких пацієнтів [108].

Вказана обставина підкреслює необхідність вивчення діагностичної цінності класичних діагностичних ознак інфекційного процесу в легенях

(зокрема клініко-рентгенологічних показників, клініко-лабораторних проявів системної запальної відповіді, біомаркерів наявності та тяжкості інфекційних ускладнень), а також актуальності пошуку нових інформативних предикторів розвитку таких ускладнень з метою індивідуалізації лікувальної тактики у постраждалих ДТП [109, 110].

У постраждалих з політравмою розвиток бактеріальних інфекційних ускладнень дихальних шляхів зумовлений колонізацією патогенними мікроорганізмами верхніх дихальних шляхів, пошкодженням природних протизаразних бар'єрів, хірургічними втручаннями, імуносупресивною дією седативних препаратів, а також крововтратою, що викликає значне зниження рівня захисних ресурсів. Тривала штучна вентиляція легень, зондове годування, пригнічення функції дихального центру, тупа травма грудної клітки з одиночним або множинним переломом ребер, утворенням контузії легень та плевритом також є факторами ризику для розвитку інфекційних ускладнень у травмованих [111]. Серйозність травми та стан постраждалих при госпіталізації вносять значний внесок у розвиток інфекційних ускладнень політравми. Зокрема, виявлено позитивний кореляційний зв'язок між частотою розвитку пневмонії, важкістю пошкоджень за шкалою ISS та клінічними ознаками важкого загального стану постраждалих (травматичний шок, травматична кома).

При важкій травмі проведення штучної вентиляції легень є ключовою складовою лікувальних заходів, оскільки необхідність корекції гострої недостатності дихання виникає практично у кожного постраждалого з даною патологією [112]. Відомо, що пневмонія є однією з ускладнень штучної вентиляції легень. Взаємозв'язок між трахеостомією та частотою розвитку вентилятор-асоційованої пневмонії у постраждалих при політравмі представлений досить суперечливими даними, однак в дослідженнях показано, що затримка у проведенні трахеостомії у пацієнтів, яким потрібна тривала механічна вентиляція, а також наявність інфекційних вогнищ у

ротовій порожнині значно підвищують ризик розвитку вентилятор-асоційованих інфекційних ускладнень.

У своїй роботі Cornelius A. Thiels et al. розглядли наслідки та способи боротьби з інфекціями апаратного забезпечення після хірургічної стабілізації переломів ребер [113]. Вони відмітили, що інфекції виникали в середньому на 12-й день після операції, причому більшістю культур були лише грампозитивні мікроорганізми. Лікування інфекцій включало дренаж ран, вакуум-терапію ран та використання антибіотиковмісних кульок.

Деякі автори у постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу виділяють фактори ризику розвитку інфекцій та фактори несприятливого клінічного перебігу даної патології [114, 115]. Вони відзначають, що до факторів ризику відносяться тривалість штучної вентиляції легень більше 72 годин, важкість стану більше 15 балів за шкалою APACHE II, ступінь свідомості (3-7 балів за шкалою Глазго), неефективна стартова антибактеріальна терапія, відторгнення імплантату, підвищений індекс маси тіла та геморагічний шок [116]. Дослідження Jesse Peek et al. встановило, що загальний ризик ускладнень, пов'язаних з операцією та імплантатами, становив 10.3%, з інфекціями ран у 2,2 % випадків та інфекціями, пов'язаними з переломами, у 1,3 %. Пульмонарні ускладнення спостерігалися у 30,9 % пацієнтів, а загальна смертність склала 2,9 %, при цьому одна третина випадків смерті була пов'язана з торакальними травмами, і жоден випадок прямо не був пов'язаний з хірургічною процедурою [117]. Michelle S Junker et al. виявили, що підвищений індекс маси тіла та геморагічний шок при поступленні були ризиковими факторами для розвитку хірургічної інфекції [118].

Сьогодні відомо, що запобігання інфекційним ускладненням є більш доцільним, ніж їх тривале лікування, яке може вимагати значних витрат і часто призводити до несприятливих результатів. Не існує однозначної відповіді на питання, якій категорії постраждалих потрібно проводити

цільову профілактику інфекції та в якому обсязі. Це вимагає продовження пошуку ефективних та доступних критеріїв для прогнозування ризику розвитку інфекційних ускладнень після отримання травми та відповідної діагностики і ранньої профілактики. Так, Forrester J. D. et al. у своєму дослідженні вказують на недостатність доказів для зміни існуючих періопераційних рекомендацій антибіотикопрофілактики для постраждалих в ДТП без наявного інфекційного процесу, та підкреслюють потребу у подальших дослідженнях для детального визначення ризику розвитку інфекційних ускладнень [119]. Дослідження Zhengwei Wang et al. зосереджується на оцінці ефективності ранньої фіксації переломів ребер у лікуванні постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки [120]. Дослідження оцінювало такі показники, як тривалість перебування в лікарні та у відділенні інтенсивної терапії, потребу в механічній вентиляції, рівні запальних цитокінів, інфекційних маркерів та смертність. Виявилось, що рання фіксація переломів ребер значно скоротила тривалість перебування у відділенні інтенсивної терапії, загальну тривалість госпіталізації, кількість днів вентиляції та вартість лікування. Також було зазначено зниження рівнів прозапальних цитокінів та маркерів інфекції, що свідчить про запобігання генералізації та поліпшення стану у пацієнтів з множинними переломами ребер.

В останні роки значно зросло зацікавлення дослідників у питанні вивчення патофізіологічних механізмів розвитку інфекційних ускладнень у пацієнтів із політравмою [121]. Цвях А. І. та співавт. вважають, що основними факторами, які визначають процес виникнення інфекційних ускладнень, є активація системної запальної реакції, в якій беруть участь складні та багатокомпонентні ланки імунітету [122]. Пошкодження тканин організму, що виникають при політравмі, призводять не лише до місцевої, але й системної продукції прозапальних цитокінів. Вираженість цієї відповіді корелює з тяжкістю травми, генетичними особливостями пацієнта, його загальним станом та наявністю супутніх захворювань [123]. Зміни, які

відбуваються в імунній системі на початковому етапі травматичної хвороби, мають адаптивний характер та спрямовані на ліквідацію наслідків ушкодження та стабілізацію стану організму. Проте вплив екстремального за силою зовнішнього фактора призводить до відхилення функціональних процесів від детермінованих алгоритмів, взаємодія яких стає непередбачуваною та складною для прогнозування внаслідок сумачії та потенціювання різних факторів ризику [124].

Багато авторів приділяють значну увагу вивченню варіабельності характеру запальної відповіді в пацієнтів з політравмою [125]. Суттєві відмінності в ступені вираженості та тривалості запальної відповіді спостерігаються між різними пацієнтами. Один з ключових аспектів – це відмінності між "гіперактивною" та "гіпоактивною" запальною відповіддю. "Гіперактивна" відповідь проявляється в більш вираженій клінічній картині, синдромі системної запальної відповіді, розвитком поліорганної дисфункції та поліорганної недостатності. В цьому випадку спостерігаються більш виражені маніфестації, які включають чіткі лабораторні показники запалення. З іншого боку, "гіпоактивна" відповідь проходить менш виразно та має тенденцію до тривалого перебігу. Вибір між цими двома варіантами відповіді частково залежить від генетичних факторів, які відповідають за синтез прозапальних або протизапальних цитокінів [126].

Зазначено, що розвиток поліорганної недостатності як причини смерті у постраждалих від політравми може відбуватися через системну запальну відповідь та тяжкий сепсис. Це виявляється у високому рівні прозапальних цитокінів, таких як фактор некрозу пухлин інтерлейкін-6 тощо. З іншого боку, гнійно-септичні ускладнення у другому періоді травматичної хвороби можуть відображати превалювання протизапальної компоненти та підвищений рівень протизапальних цитокінів.

В умовах поєднаної травми організм ініціює багатокomпонентний механізм відповіді, що включає дві основні складові: реакцію системної

запальної відповіді та реакцію компенсаторної протизапальної відповіді. Дисбаланс між цими реакціями може призвести до серйозних ускладнень. Розуміння цього механізму відповіді на травму відкриває нові перспективи для розробки прогнозування факторів ризику та створення методик лікування та попередження ускладнень у постраждалих в ДТП.

Багато дослідників вказують на недостатності доказів, щоб рекомендувати єдину оптимальну методику лікування для пацієнтів, в яких можуть розвинутихся інфекційні ускладнення [127]. Для постраждалих з нагноєнням місця хірургічного втручання використовуються системна антибіотикотерапія, місцевий дебридмент ран і вакуум-терапія, тоді як для пацієнтів з інфекцією, пов'язаною з імплантатом, можливе видалення імплантату з подальшою антибіотикотерапією або місцеве дренивання рани з антибіотиками. У випадку розвитку генералізованих інфекційних ускладнень, сепсису все ще не визначені чіткі критерії тактики лікування. Проте більшість клініцистів згодні, що необхідні подальші дослідження для вироблення оптимальної методики ведення таких пацієнтів.

1.5 Вплив телереабілітації на якість життя постраждалих у ДТП із травмами верхньої кінцівки, плечового поясу та грудної клітки

Пацієнти, які зазнали травми верхньої кінцівки та плечового поясу, часто вимагають інтенсивного лікування та реабілітації, оскільки ці ділянки є ключовими для здатності виконувати повсякденні дії та забезпечення життєвої активності. Лікування таких травм, поєднаних з ураженням грудної клітки, зазвичай розпочинається в екстрених медичних умовах, коли відбувається стабілізація стану пацієнта для запобігання подальших ускладнень [128]. Спочатку це може включати хірургічні втручання для відновлення кісток, зупинення кровотеч, а також медикаментозне лікування для знеболення та запобігання запальних реакцій. Але в подальшому

необхідна реабілітація пацієнтів, яка включає в себе комплекс заходів, спрямованих на відновлення функцій верхньої кінцівки та плечового поясу, а також забезпечення оптимальної функції грудної клітки. Фізіотерапія, вправи для відновлення рухливості та сили, масаж та інші методи допомагають пацієнтам повернутися до повноцінного життя. Особлива увага приділяється психологічній підтримці постраждалих, оскільки травми такого роду можуть викликати стрес та психологічні труднощі. Комплексний підхід до реабілітації включає не лише фізичні аспекти, але і психосоціальну реадaptaцію. Для ефективності реабілітаційних заходів важливо враховувати індивідуальні особливості кожного пацієнта та ступінь травматичних ушкоджень. Поступове збільшення навантажень та постійне спостереження за динамікою стану дозволяють досягти оптимального відновлення функцій та покращення якості життя постраждалих [129].

Загальний результат лікувально-реабілітаційних заходів визначається ступенем відновлення фізичних можливостей, покращенням якості рухів та психосоціальною адаптацією постраждалих. При цьому, важливо надати пацієнтам не лише медичну, але й емоційну підтримку для успішного подолання наслідків травми. Так, Nehama Milson et al. під час аналізу лікарняної реабілітації відмітили значне зниження рівня болю у постраждалих [130]. Однією з ключових складових реабілітації є відновлення рухливості та гнучкості в уражених суглобах. Фізіотерапевти використовують різні методи, такі як пасивні та активні вправи, розтяжки та м'язова релаксація для покращення обсягу руху та відновлення координації рухів.

Удосконалення м'язової сили та витривалості – ще один ключовий аспект, який враховується в реабілітаційних програмах. Спеціально адаптовані комплекси вправ допомагають підвищити м'язову функціональність та стабільність, що є необхідним для повернення до повсякденної активності та функціонального навантаження верхньої кінцівки та плечового поясу.

Враховуючи індивідуальні особливості та обмеження кожного пацієнта, науково обґрунтована реабілітація, заснована на фізіотерапевтичних методиках та спеціальних вправах, визначається як необхідний етап у відновленні повноцінного функціонування верхньої кінцівки та плечового поясу пацієнтів, які пережили травматичні ушкодження в цих ділянках.

Сфера медичної реабілітації, виникла в середині минулого сторіччя і спершу розглядалася як складова лікувального процесу. З часом вона стала самостійною галуззю. У випадках поєднаних, комбінованих та множинних травм, які виникають як у цивільних, так і серед військовослужбовців, реабілітація є важливою частиною комплексного лікувального процесу. Різні види травматизму мають різний клінічний результативний ризик, пов'язаний з виникненням соціальних проблем та смертності [131]. На жаль, сучасні підходи до відновного лікування та його ефективність в контексті медико-соціальної реабілітації пацієнтів, які постраждали від політравми, не є оптимальними. Лише близько половини пацієнтів досягає належного рівня відновлення [132]. Згідно з вивченням реабілітаційних процесів для постраждалих внаслідок ДТП, проведеним С. О. Гур'єв та його колегами (2018), загальна ефективність таких заходів складає лише 58 % від повного відновлення функцій органів та систем організму [133]. Ці показники значно різняться в залежності від систем постраждалих. Щодо опорно-рухової системи, рівень відновлення функцій становить приблизно 65 %, з уточненням для анатомічних структур: хребта – 12 %, верхньої кінцівки – 50 %, та системи зовнішнього дихання – 67 % [134, 135]. Враховуючи ці виклики, наукове суспільство відчуває насущну потребу в розвитку нових підходів та ефективних стратегій для реабілітації пацієнтів з політравмою.

Телемедицина є інноваційним підходом у сфері надання медичної допомоги [136]. За визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я, телемедицина представляє собою комплекс дій, технологій та заходів, що

використовуються для надання медичної допомоги з використанням засобів дистанційного зв'язку для обміну інформацією в електронній формі. Основна мета телемедицини полягає в поліпшенні здоров'я населення, забезпечуючи рівний доступ до якісних медичних послуг [137]. Її застосування виявляється особливо важливим у надзвичайних обставинах, таких як стихійні лиха, природні, техногенні катастрофи та військові дії. На відміну від традиційних методів реабілітації, телемедицина, або іншими словами телемедичне консультування, дозволяє забезпечувати оперативні кваліфіковані консультації на відстані [138]. Це особливо важливо на етапі реабілітації, коли пацієнт залишається без прямого нагляду лікаря, а кількість візитів до медичного закладу різко обмежується [139].

Автори Moulaei K. et al. вивчили роль телереабілітації у покращенні стану здоров'я пацієнтів з порушеннями функції верхніх кінцівок [140]. Огляд виявив різноманітні функції та методи телереабілітації, включаючи оцінку вправ та м'язово-скелетної функції, запис та відправку реабілітаційних вправ, призначення нових вправ, спілкування в режимі реального часу між пацієнтами та реабілітологами, надання освітньої інформації, відстеження прогресу та мотиваційні повідомлення. Огляд також підкреслював використання допоміжних технологій у телереабілітації, таких як віртуальна реальність, розумні ручні пристрої та роботи. Ці технології використовуються для надання різних послуг телереабілітації, включаючи синхронні та асинхронні втручання. Результати телереабілітації для порушень верхніх кінцівок вказували на покращення м'язово-скелетної функції, збільшення мотивації та дотримання виконання вправ пацієнтами, покращення задоволення користувачів та відсутність негативних ефектів для пацієнтів. Телереабілітація виявилася можливою для віддаленого моніторингу та контролю пацієнтів, і вона має потенціал для покращення якості життя людей з порушеннями функції верхніх кінцівок.

Завдяки телемедицині лікарі можуть віддалено спостерігати за процесами відновлення, забезпечуючи пацієнтам ефективний моніторинг та консультативну підтримку. Це особливо важливо в умовах обмежень контактів, що стали актуальними під час пандемії, коли телемедицина виявилася необхідною не лише для забезпечення медичної допомоги, а й для підтримки пацієнтів у реабілітаційному процесі [141].

Дослідження, проведене Nam C. et al., досліджує можливість домашньої телереабілітації верхньої кінцівки за допомогою електроміографічного пристрою для кисті та верхньої кінцівки [142]. Під час тренувань були оцінені клінічні показники, рівень активації м'язів за допомогою електроміографії та кінематичні параметри руху. Після тренувань було виявлено покращення моторної функції верхньої кінцівки, зменшення рівня активації м'язів та зниження компенсаторних рухів. Дослідження показало, що домашня телереабілітація за допомогою електроміографічного пристрою для кисті є ефективною для покращення функції верхньої кінцівки. Дослідження підтверджує, що телереабілітація може бути ефективним і зручним способом для покращення функції верхньої кінцівки. Використання такого пристрою для кисті дозволяє пацієнтам самостійно проводити тренування вдома під наглядом фахівців. Це дозволяє забезпечити постійну та регулярну фізичну терапію, не вимагаючи постійної присутності у лікарні або реабілітаційному центрі. Результати дослідження підтверджують, що такий підхід може призвести до покращення моторної функції верхньої кінцівки, зменшення компенсаторних рухів та поліпшення координації м'язів. Телереабілітація з використанням електроміографічного пристрою для кисті може забезпечити пацієнтам зручний доступ до реабілітаційних послуг та покращити їх якість життя.

Проте, на сьогоднішній день великою проблемою є відсутність систематизованого підходу до використання методів телереабілітації для постраждалих внаслідок дорожньо-транспортних пригод. Ця проблема

охоплює не лише Україну, але й інші країни світу [143]. За відсутності чітких стандартів і системних методів використання телереабілітації для пацієнтів, які потерпіли від аварій, важко забезпечити ефективний процес відновлення та реабілітації. Дана ситуація вимагає уваги та розв'язання на рівні не лише окремих медичних закладів, але і національної та міжнародної систем охорони здоров'я. Важливо визначити та розробити чіткі протоколи і стандарти застосування телереабілітації в контексті постраждалих в ДТП. Це сприятиме не тільки оптимізації процесу відновлення, а й забезпечить більший обсяг підтримки та доступ до реабілітаційних послуг для тих, хто стикнувся з наслідками дорожньо-транспортних пригод.

Новітні досягнення в галузі інженерії призвели до розробки та впровадження портативних екзоскелетів для верхньої кінцівки, що стали перспективним засобом у сфері телереабілітації. У дослідженні, проведеному Airò Farulla et al. (2016), проаналізовано ефективність роботи системи, що використовує візуальну оцінку позиції верхньої кінцівки під час телереабілітації з інтуїтивним і простим інтерфейсом для дистанційного керування екзоскелетом [144]. Майстер-блок оцінює тривимірне положення суглобів верхньої кінцівки в реальному часі за допомогою камери і віддалено керує екзоскелетом. Останній відтворює рухи верхньої кінцівки, а датчик сили захвату реєструє силу взаємодії, яка передається оператору-терапевту для оцінки реабілітаційного завдання в реальному часі. Це дослідження показує, що використання візуальної оцінки позиції може бути ефективним для телереабілітації верхньої кінцівки. Такий підхід може бути корисним для телереабілітації після травми, де пацієнт може отримати дистанційну допомогу від фахівця.

Таким чином, телереабілітація є ключовим компонентом сучасного підходу до відновлення пацієнтів після ДТП, особливо з ушкодженнями верхньої кінцівки, плечового поясу та грудної клітки [145]. Інтеграція телекомунікаційних технологій у реабілітаційний процес дозволяє забезпе-

чити доступність спеціалізованих послуг в будь-якому місці та в будь-який час. Використання віртуальних тренажерів та інтерактивних систем дозволяє індивідуалізувати програми відновлення, враховуючи особливості кожного пацієнта. Переваги такого підходу включають покращення моторної функції, зменшення тривалості реабілітації та покращення якості життя пацієнтів [146]. Важливою частиною успіху є також психологічна підтримка та моніторинг стану пацієнта, що забезпечується телемедициними засобами. Необхідність подальших наукових досліджень та розвитку технологій телереабілітації стає актуальною для подальшого вдосконалення методів і засобів відновлення для постраждалих в ДТП.

Відновлення якості життя у пацієнтів, які перенесли травматичну хворобу внаслідок ДТП, є головним питанням у сфері телереабілітації. Завдяки інноваційним методам та технологіям, таким як віртуальна реальність та дистанційні медичні консультації, пацієнти можуть активно брати участь у власному відновленні [147]. Такі програми дозволяють підтримувати та контролювати пацієнтів, навіть на відстані, що робить реабілітацію більш гнучкою та зручною. Удосконалення рухових навичок, зменшення болі та відновлення функціональності важливі для покращення психологічного стану пацієнтів і повернення їх до повноцінного життя [148]. Дослідження в галузі телереабілітації показують, що високотехнологічні методи сприяють не лише фізичному відновленню, але й психосоціальній адаптації, що є ключовим елементом постраждалих в ДТП. Впровадження та поширення цих технологій має потенціал значно поліпшити якість життя таких пацієнтів.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для ретельного аналізу когорт пацієнтів із травмами та захворюваннями опорно-рухового апарату, а також для об'єктивної оцінки результатів проведених методів реабілітації важливо використовувати науково обґрунтовані та ефективні методи збору, накопичення та аналізу фактичного матеріалу дослідження. Це набуває особливого значення у світлі вимог доказової медицини, яка вимагає системності та надійності проведених досліджень. Забезпечення достатнього обсягу досліджень виступає ключовим етапом у забезпеченні наукової обґрунтованості та валідності отриманих результатів.

2.1 Методи дослідження

У дослідженні було застосовано такі методи:

- 1) теоретичні – аналіз, систематизація;
- 2) емпіричні – анкетування;
- 3) клініко-інструментальні методи обстеження пацієнтів (фізікальне, лабораторне, радіологічне);
- 4) статистичні – параметричні та непараметричні;
- 5) визначення ступеня тяжкості пошкодження;
- 6) визначення функціонального стану верхньої кінцівки;
- 7) прогнозування перебігу травматичного процесу;
- 8) методологія формування клінічних результативних ризиків;
- 9) методологія формування уніфікованих протокольних схем.

2.1.1 Загальноклінічні методи обстеження

Ми застосували комплексний підхід до визначення стану пацієнта, де звертали увагу на різноманітні аспекти та малозначущі на перший погляд фактори для отримання повної клінічної картини та майбутнього аналізу усього процесу хвороби. Обстеження розпочиналося з уважного спостереження за зовнішніми ознаками та оцінки скарг пацієнта, під час якого ми фіксували ключові показники, що вказували на можливі ускладнення хвороби чи аномалії. Поряд з використанням традиційних підходів (огляд пацієнта, пальпація, перкусія, аускультация), визначали показання до лабораторних досліджень та додаткових інструментальних методів. В подальшому це дозволило нам узагальнити весь масив даних та визначити клініко-епідеміологічні, клініко-нозологічні характеристики постраждалих в ДТП з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу в поєднанні з травмою грудної клітки.

2.1.2 Оцінка ступеня важкості пошкодження

Для об'єктивної та стандартизованої класифікації травматичних ушкоджень ми використовували шкалу ISS (Injury Severity Score), яка проводить оцінку згідно з таблицею AIS. Abbreviated Injury Scale (AIS) – це система класифікації травм, розроблена для об'єктивного і стандартизованого опису та оцінки травматичних ушкоджень. Розроблена Американською асоціацією травматологів, AIS визначає тяжкість травми за допомогою числового коду, присвоюючи кожній травмі свій унікальний ідентифікаційний номер. Основною метою AIS є стандартизація та узгодженість в оцінці травматичних ушкоджень для поліпшення комунікації між медичними фахівцями, дослідниками та адміністраторами систем охорони здоров'я. Кожній травмі присвоюється числовий бал від 1 до 6 відповідно до її тяжкості, де 1 – це найменша тяжкість, а 6 – найважча. AIS знаходить широке застосування в медичних дослідженнях, системах

травматологічного реєстрування та оцінці результатів лікування. Ця система є важливим інструментом для визначення тяжкості травм та їх впливу на пацієнтів, сприяючи розвитку ефективних стратегій управління травматичними випадками.

Індекс тяжкості травм (ISS) – це система оцінки важкості травматичних ушкоджень, що використовується в медичній практиці для оцінки загального впливу травм на пацієнта. ISS призначений для стандартизації документації та оцінки тяжкості травм, що допомагає лікарям у визначенні методу лікування. ISS обчислюється шляхом сумування квадратів найважчих пошкоджень. Використання ISS є важливим етапом у визначенні клінічного статусу пацієнта, встановленні пріоритетів у лікуванні, а також у проведенні наукових досліджень та аналізу ефективності травматологічної допомоги. ISS сприяє об'єктивній оцінці загального стану пацієнта з травмами, що дозволяє медичним фахівцям приймати рішення щодо лікування та реабілітації.

2.1.3 Методи статистичного аналізу результатів дослідження

Статистична обробка матеріалу проводилася із використанням пакета програм “Microsoft Excel” з пакету Microsoft Office 365 та Statistica (2017) та статистичними функціями пакету IDLE (Python 3.10). Визначалися такі показники: кількість спостережень (n), рівень статистичної значущості (p), середнє арифметичне (M), помилка середнього арифметичного (m). Оцінку нормальності у вибірках проводили за методом Шапіро-Уїлка. Оцінку вірогідності розходження середніх величин в залежності від типу даних порівнювали за допомогою критеріїв Стюдента та Манна-Уїтні. Критичне значення рівня значимості (p) приймалося $\leq 0,05$. Порівняння якісних ознак проводили за критерієм Хі-квадрат (точним критерієм Фішера при малому числі спостережень за окремими групами, хі-квадрат для категоріальних змінних та дисперсійного аналізу тесту ANOVA для неперервних змінних). Для встановлення залежності при нормальному розподілі проводили

визначення коефіцієнта кореляції Пірсона. Цей коефіцієнт вимірює лінійну залежність між двома змінними. Він приймає значення від -1 до 1, де -1 вказує на повну взаємну зворотну залежність (зменшення однієї змінної призводить до збільшення іншої), 0 вказує на відсутність кореляції, а 1 – на повну взаємну пряму залежність (збільшення однієї змінної супроводжується збільшенням іншої). Коефіцієнт кореляції Спірмена використовували, коли розподіл даних не був нормальним. Коефіцієнт Спірмена також приймає значення від -1 до 1, але він не чутливий до нормальності розподілу та дозволяє виявити інші види залежностей, не обов'язково лінійні. Для аналізу клінічних ризиків використовувався Байєсовський аналіз.

2.2 Прогнозування перебігу травматичного процесу

У процесі прогнозування перебігу травматичного процесу у постраждалих з ушкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, пов'язаного з травмою грудної клітки після ДТП, використовується ретельний клінічний огляд для визначення ступеня тяжкості травм та виявлення можливих супутніх захворювань. Застосовуються інструменти оцінки травм, такі як Індекс тяжкості травм (ISS) та скорочена шкала травм (AIS), щоб отримати об'єктивну інформацію про тяжкість ушкоджень. Для деталізації характеру травм та їх впливу на структури грудної клітки проводиться рентгенографія та комп'ютерна томографія (КТ). Крім того, аналіз крові та фізіологічні вимірювання використовуються для визначення параметрів запалення та стабільності пацієнта.

Важливим критерієм при прогнозуванні ускладнень є Індекс коморбідності за Charlson. Це систематичний метод оцінки загального стану здоров'я пацієнта з урахуванням наявності та важливості супутніх захворювань. Створений доктором M. Charlson (1987) та його колегами, цей індекс присвоює числові значення різним хронічним захворюванням на

підставі важкості та прогнозу цих захворювань. Загальна сума балів визначає рівень коморбідності, що може служити орієнтиром для передбачення ризику ускладнень та смертності у пацієнтів. Індекс використовується у медичній практиці для покращення прогнозування результатів лікування та прийняття рішень стосовно вибору подальшої тактики лікування (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Оцінка коморбідності при розрахунку індексу за Charlson

Захворювання	Бали
Інфаркт міокарда	1
Серцева недостатність	1
Захворювання периферичних судин	1
Цереброваскулярні захворювання	1
Деменція	1
Хронічні неспецифічні захворювання легень	1
Дифузні захворювання сполучної тканини	1
Виразкова хвороба шлунка та/або дванадцятипалої кишки	1
Цироз печінки без портальної гіпертензії	1
Цукровий діабет без органних порушень	1
Гостре порушення мозкового кровообігу з геміплегією	2
Хронічна ниркова недостатність	2
Злоякісна пухлина без метастазі	2
Гострі та хронічні лімфо- та мієлолейкози	3
Лімфоми	2
Цироз печінки з портальною гіпертензією	3
Синдром набутого імунодефіциту	6

При розрахунку індексу коморбідності за Charlson, сумуються бали, що згідно з таблицею відповідають супутнім захворюванням. Додатково,

необхідно додати один бал за кожні 10 років життя, починаючи з 40-річного віку.

Для аналізу ефективності реабілітації в обох групах був використаний опитувальник QuickDASH [150], який є універсальним інструментом для діагностики функціональних обмежень верхньої кінцівки. Ця методика включає 11 критеріїв, які дозволяють оцінити фізичні можливості та симптоми у пацієнтів з одиночними чи комбінованими ушкодженнями верхньої кінцівки та плечового поясу. Для кожного питання передбачено 5 можливих відповідей, які відображають ступінь труднощів виконання завдань (1 – виконую завдання вільно; 2 – незначні труднощі; 3 – помірна складність; 4 – дуже важко виконати; 5 – неможливо виконати). Загальна оцінка відповідей переводиться в бали за наступною формулою:

$$QuickDASH = 25 * \left(\frac{\text{сума } n \text{ відповідей}}{n} - 1 \right) \quad (2.1)$$

де n – кількість відповідей.

Необхідно зазначити, що показник QuickDASH не може бути підрахований, якщо пропущено більше 1 пункту. Таким чином, 0 балів відповідає повному відновленню функції, а 100 балів – вираженій інвалідності.

На основі результатів до- та післяопераційних обстежень була створена комп'ютерна база даних, в яку введено інформацію про пацієнтів, що дозволило зберігати та обробляти клінічно-анамнестичні дані, дані основних та додаткових методів обстеження, а також інформацію про перебіг захворювання та результати лікування, зокрема розвиток інфекційних ускладнень. Для вирішення завдання прогнозування післяопераційних інфекційних ускладнень застосовувався метод послідовної діагностичної процедури, заснований на методі послідовного аналізу, що виникає з принципів теореми Байеса. Байєсові мережі, які застосовуються для порівняння ймовірностей різних варіантів захворювання, широко

використовуються в медицині, включаючи діагностування та прогнозування ускладнень. Вони дозволяють ефективно використовувати неповну або неясну інформацію для формування прогнозів та роблять висновки при невизначеності. Для розв'язання завдання прогнозування післяопераційних ускладнень ми застосували метод послідовної діагностичної процедури. Теорема Байєса дозволила ефективно використовувати інформацію та здійснювати послідовний аналіз для поліпшення точності прогнозування післяопераційних ускладнень.

Ми розробили модель, що детально визначає залежності та відносини між різними змінними у нашому наборі даних для застосування Байєсовського аналізу. Для обробки цієї моделі ми скористалися стандартним програмним забезпеченням Python та відповідною бібліотекою для статистичної обробки даних, яка спеціалізується на роботі з Байєсовськими моделями. Запропонована модель також може бути корисною для вивчення впливу змінних факторів, таких як вік, стать чи вплив нових стратегій лікування, на ризик ускладнень. На основі цієї моделі можна розрахувати прогностичні коефіцієнти для кожного пацієнта та, порівнюючи їх із діагностичними порогами, обчислити прогностичне рішення щодо ймовірності розвитку інфекційних ускладнень.

Для прогнозування ускладнень була використана теорія управління клінічними ризиками (Clinical Risk Management, CRM), яка спрямована на ідентифікацію, аналіз та управління ризиками що виникають по завершенню лікувального процесу. Однією з ключових складових CRM є систематичний аналіз подій та інцидентів в охороні здоров'я з метою з'ясування причин, що призводять до помилок та небажаних наслідків. Клінічний результативний ризик (КРР) – це окремий критерій, що дозволяє визначати основні фактори, що сприяють виникненню ризиків, та розробляти методи їх уникнення. КРР вираховується за такою формулою: $R_i = R_{tn}/R_{tp}$, де R_i – результативний

ризик; R_{tn} – відносна частота негативного результату; R_{tp} – відносна частота позитивного результату (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Оціночна характеристика клінічного результативного ризику

КРР	Якісна характеристика КРР
0-0,24	Не суттєвий
0,25-0,79	Суттєвий
0,80 і більше	Катастрофічний

Своєчасне визначення КРР на етапі госпіталізації постраждалих дозволяє прогнозувати ризики розвитку ускладнень та удосконалювати якість надання медичної допомоги. Розвиток та застосування теорії управління клінічними ризиками є важливим етапом у вдосконаленні систем охорони здоров'я для досягнення оптимальних результатів лікування.

2.3 Клінічна характеристика хворих

При обстеженні постраждалих в ДТП з пошкодженням верхньої кінцівки, плечового поясу та з травмою грудної клітки при поступленні було отримано інформовану згоду пацієнтів та родичів. Методика досліджень відповідала Гельсінській декларації [151] «Правила етичних аспектів проведення наукових медичних досліджень за участю людини» (1964-2013 рр.), що базуються на принципах Good Clinical Practice «Належна клінічна практика» (GCP, 1996 р.), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1997 р.), етичному кодексу ученого України (2009 р.), Наказу МОЗ України від 03.02.2012 р. № 616 «Про затвердження Правил проведення клінічних випробувань медичної техніки та виробів медичного призначення і Типового положення про комісію з питань етики», Наказу

МОЗ України від 23.09.2009 р. № 690 «Про затвердження Порядку проведення клінічних випробувань лікарських засобів та експертизи матеріалів клінічних випробувань і Типового положення про комісії з питань етики» зі змінами і доповненнями, внесеними Наказом МОЗ № 523 від 12.07.2012 р., № 304 від 06.05.2014, № 966 від 18.12.2014, № 639 від 01.10.2015. Усі учасники ознайомилися і підписали інформовану згоду на участь в дослідженні, структура якого відповідає офіційно прийнятій. Комісією з біоетики Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України засвідчено дотримання морально-етичних норм та правил безпеки при проведенні дослідження (протокол № 76 від 15.01.2024 року).

Для дослідження ми відбирали пацієнтів керуючись критеріями включення: вік 18 років і старше; особи, які вижили після ДТП; постраждали з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованого з тупою травмою грудної клітки, після дорожньо-транспортної пригоди. Також нашим протоколом були визначені критерії виключення: проникаюча травма грудної клітки, пацієнти з ВІЛ-інфекцією, туберкульозом, онкопатологією, остеопорозом, остеомієлітом, вагітністю, лактацією, генетичними та вродженими аномаліями кісток, прийом гормональних препаратів при контрацепції або в якості замісної терапії, вживання психотропних та наркотичних засобів та захворювання, що впливають на міцність кісткової тканини.

Нами проведено аналіз карт стаціонарних хворих, які пройшли лікування в КНП «Тернопільській міській комунальній лікарні швидкої допомоги» протягом 2015-2020 років. Згідно з критеріями включення та виключення було відібрано 186 карт стаціонарних пацієнтів (з послідовних 239) з травмами верхньої кінцівки, плечового поясу та грудної клітки, утворюючи ретроспективну групу. Основна група включала 62 пацієнти з пошкодженнями верхньої кінцівки та плечового поясу асоційованого з

травмою грудної клітки після ДТП, які були послідовно залучені до дослідження впродовж двох років у тій же лікарні – від вересня 2020 року до листопада 2022 року також у відповідності до критеріїв включення та виключення (табл. 2.3). З метою збереження конфіденційності та захисту особистих даних пацієнтів, інформація, що стосується їх особистості, була виключена з кінцевого аналізу та зберігалася в захищеному електронному форматі з обмеженим доступом.

Усі пацієнти ретроспективної та основної групи пройшли лікування відповідно до клінічних протоколів, затверджених у лікарні, а також їм проводилося стандартне реабілітаційне лікування (масаж, вправи, лікувальна фізкультура). Пацієнти основної групи проходили відновлення за допомогою телереабілітаційних технологій.

Таблиця 2.3 – Розподіл усіх пацієнтів за групами

Назва групи	Аналіз документації та госпіталізації (кількість)	Відібрані пацієнти (кількість)
Ретроспективна група (група I)	239	186
Основна група (група II)	62	62
Загалом	301	248

Вікова класифікація Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) включає такі діапазони та їх характеристики щодо травм на дорогах:

Юний вік (18-24 роки): період, коли найчастіше пересуваються як пішоходи, велосипедисти та громадським транспортом.

Молодий вік (25-44 роки): період активності, розвитку та можливостей. Часто пересуваються автомобілем на великій швидкості.

Середній вік (45-60 років): люди в цьому віковому діапазоні зазвичай продовжують працювати та займатися сімейними справами. Зростає тривалість використання автомобіля.

Похилий вік (60-75 років): період, коли можуть виникати певні проблеми із здоров'ям та фізичні обмеження. Втрачається увага та реакція при користуванні автомобілем, велосипедом.

Старечий вік (75-90 років): люди в цій категорії можуть потребувати додаткової допомоги та медичного спостереження.

Довгожителі (після 90 років): особи, які дожили до поважного віку та можуть бути прикладом довголіття та здорового способу життя, проте як правило самостійно не подорожують.

Ці категорії допомагають оцінювати потреби та ризики різних вікових груп у сфері охорони здоров'я.

У ретроспективній групі серед постраждалих було 135 (72,58 %) чоловіків, та 51 (27,42 %) жінок, а середній вік становив відповідно $(37,71 \pm 2,6)$ років та $(47,08 \pm 2,7)$ років. У основній групі було 44 (71,97 %) чоловіки та 18 (29,03 %) жінок із середнім віком $(39,34 \pm 1,9)$ років та $(45,72 \pm 1,8)$ років відповідно (рис. 2.1).

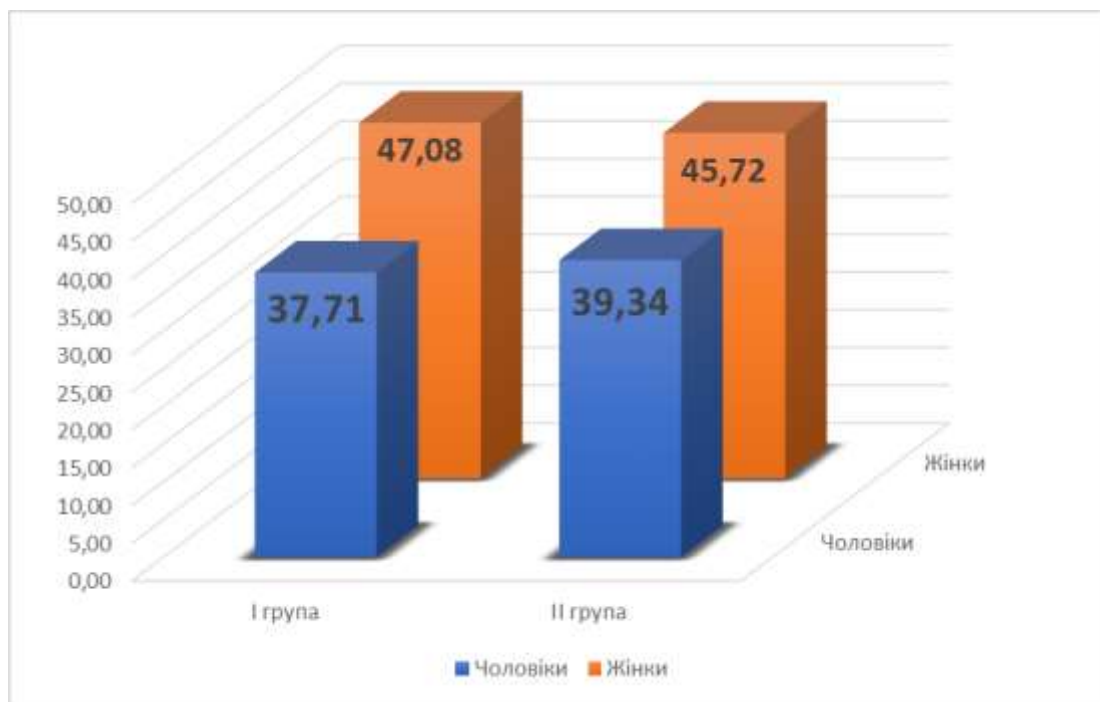


Рисунок 2.1 – Розподіл за середнім віком та статтю в ретроспективній та основній групах

При аналізі характеристики обох груп, можна відзначити, що вони подібні за віковими та статевими параметрами. Це створює можливість здійснити узагальнення та порівняння отриманого матеріалу, здійснити об'єктивний аналіз результатів лікування та визначити фактори ризику розвитку інфекційних ускладнень у контексті різних груп пацієнтів.

РОЗДІЛ 3

КЛІНІКО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА ТА КЛІНІКО-НОЗОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСТРАЖДАЛИХ (РЕТРОСПЕКТИВНА ГРУПА)

3.1 Статеві-вікова характеристика пацієнтів ретроспективної групи

Дослідження клініко-епідеміологічних та клініко-нозологічних характеристик у постраждалих в ДТП з ретроспективної бази даних має велике значення для розуміння особливостей цього виду травм. Аналіз таких характеристик дозволяє на попередньому досвіді визначити типові та унікальні аспекти травматичного пошкодження, що стане основою для профілактики ускладнень, розробки ефективних методів лікування та реабілітації.

Клініко-епідеміологічні дослідження дозволяють визначити частоту, розподіл та фактори ризику тупих травм грудної клітки та верхньої кінцівки в контексті дорожньо-транспортних пригод. Клініко-нозологічні характеристики дозволяють глибше зрозуміти такий характер ушкоджень, їхні наслідки та визначити тактику лікування. Аналіз вікових, статевих ознак та механізму виникнення травми допомагає визначити оптимальні методи діагностики та терапії, які спрямовані на покращення результатів лікування та зменшення післятравматичних ускладнень. Системний підхід до дослідження цих даних сприяє створенню оптимальних методів лікування пацієнтів, постраждалих у ДТП, забезпечуючи кращий результат і поліпшення якості їхнього життя після травм в дорожньо-транспортній пригоді.

Було проведено аналіз історій хвороби стаціонарних пацієнтів, які отримували лікування в КНП «Тернопільська міська комунальна лікарня швидкої допомоги» протягом періоду з 2015 по 2020 рік. Дослідження

включало аналіз 186 медичних карт стаціонарних пацієнтів, які були взяті з архіву лікарні згідно з протоколом, затвердженим етичною комісією. Результати були проаналізовані за такими категоріями, як стать, вікові групи та види учасників дорожнього руху, і порівнювалися між собою.

У досліджуваній базі даних чоловіків було 135 (72,58 %), жінок було 51 (27,42 %). Необхідно відмітити, що чоловіків було майже втричі більше, ніж жінок (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Розподіл постраждалих ретроспективної групи за статтю (n=186)

При аналізі супутніх захворювань виявлено, що середній індекс коморбідності за Charlson у ретроспективній групі був $4,3 \pm 0,7$. Це обумовлено віком хворих (15,6 % старші 60 років) та наявністю одного чи двох супутніх захворювань (переважно вегето-судина дистонія, гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, метаболічна кардіоміопатія, цукровий діабет).

Аналізуючи дані щодо розподілу по вікових групах постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу, можна відмітити певні особливості (рис. 3.2). Найбільша

кількість постраждалих у цій групі знаходиться у віковому діапазоні 25-44 років, а найменша – серед осіб старше 60 років, що вказує на особливості фізіології та ризикові фактори в кожній віковій категорії.

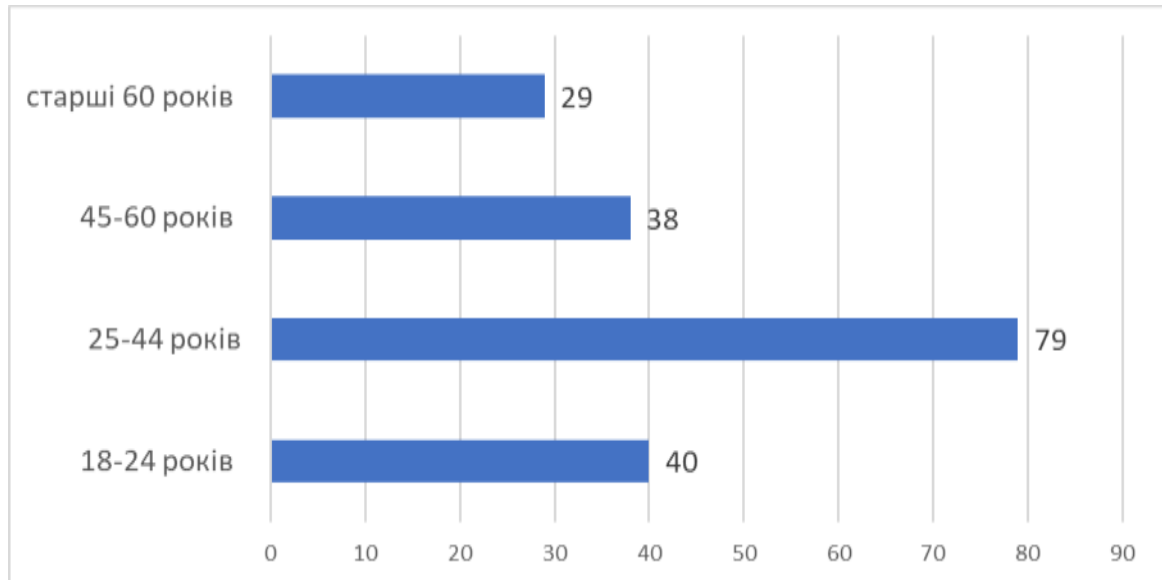


Рисунок 3.2 – Розподіл постраждалих ретроспективної групи за віком (n=186)

Наприклад, молодша вікова група (18-24 роки) може мати вищий рівень активності та схильність до ризикованої поведінки на дорозі. З іншого боку, особи старше 60 років можуть бути вразливішими до травм, а також можуть виявляти меншу швидкість реакції під час дорожнього руху. Отже, розуміння особливостей кожної вікової групи є важливим аспектом у розробці прогностичної моделі післяопераційних ускладнень.

Відмічаються певні тенденції щодо ймовірності ДТП із збільшенням віку. На нормованій гістограмі з накопиченням продемонстровано відсотковий внесок кожного вікового інтервалу у загальну кількість постраждалих з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу, розподілений за статтю (рис. 3.3).

У групі осіб віком ≤ 25 років чітко виражається перевага чоловіків, які становлять 80% від загальної кількості постраждалих у цій категорії. У

віковому діапазоні 25-44 років чоловіки також переважають, складаючи 78% від усіх постраждалих.

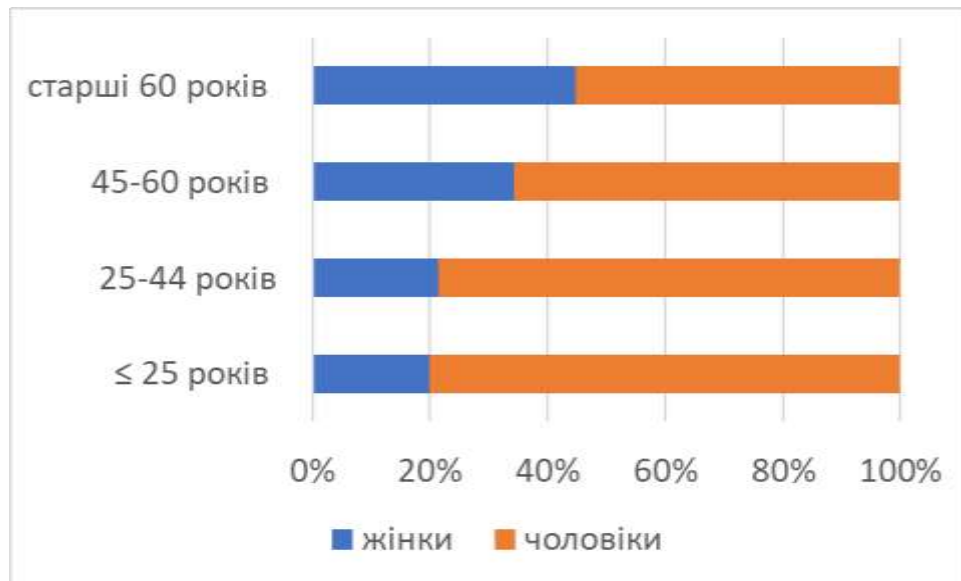


Рисунок 3.3 – Нормована гістограма з накопиченням для демонстрації різниці у відсотковому внеску кожного вікового інтервалу до загальної суми у контексті статі

У віковій групі 45-60 років ми бачимо зменшення загальної кількості травм у порівнянні з попередньою групою, але розподіл між статтями залишається схожим. Проте, унікальною є ситуація з віковою групою старшою за 60 років, де відсоток постраждалих жінок наближається до відсотка чоловіків, що є відмінним від інших груп, де переважають чоловіки. Загальна картина вказує на те, що чоловіки становлять значну частину постраждалих в ДТП у всіх вікових групах.

3.2 Статеві-віковий аналіз обставин отримання травми у пацієнтів ретроспективної групи

Характер травми виявився різноманітним у обох статей. У ретроспективній групі обстежених найбільше чоловіків та жінок постраждало як велосипедисти та пішоходи (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Розподіл постраждалих по характеру травми та статі

Характер травми	Чоловіки			Жінки			Усього		
	Кількість	% від абсолютної кількості	Ранг	Кількість	% від абсолютної кількості	Ранг	Кількість	% від абсолютної кількості	Ранг
Велосипедист	48	35,56	1	7	13,73	3	55	29,57	2
Водій автомобіля	24	17,78	3	2	3,92		26	13,98	4
Водій мотоцикла	15	11,11	5	0	0		15	8,06	5
Гужовий транспорт	3	2,22		0	0		3	1,61	
Пасажир автобуса	1	0,74		2	3,92		3	1,61	
Пасажир автомобіля, переднє сидіння	17	12,59	4	11	21,57	2	28	15,05	3
Пішохід	27	20,00	2	29	56,86	1	56	30,11	1
Всього	135			51			186		

Важливо відзначити, що люди, які керують велосипедами, є значною групою ризику, незалежно від статі. Головними постраждалими є велосипедисти чоловічої статі, які становлять 35,56 % від усіх травмованих та займають перше місце за частотою травм. Велосипедистки, хоча менше представлені (13,73 %), все ж займають третє місце за частотою. Загалом, велосипедисти обох статей є другою за кількістю травмованих групою.

У розглянутому наборі даних спостерігається стабільна тенденція, що пішоходи стають значно більшою категорією постраждалих. Серед чоловіків кількість травмованих пішоходів становить 27 осіб, або 20 % від усіх травмованих, займаючи друге місце за частотою травм. Для жінок ця

категорія також є найбільш вразливою, з 29 травмованими особами, що складають 56,86 % від загальної кількості травмованих жінок. Це свідчить про високий ризик травматизму серед пішоходів жіночої статі.

Водії-автомобілісти травмуються у 17,78 % випадків, що робить їх третьою групою за частотою. На відміну від них, жінки-водії зазнають травм лише в 3,92 % випадків, і їх ризик є значно меншим. Загалом водії автомобілів становлять четверту рангову групу за кількістю травм. Важливо відзначити, що особи, які знаходяться на передньому сидінні автомобіля як пасажери, також часто травмуються. Кількість травмованих чоловіків у цій категорії складає 17 осіб або 12,59 % від усіх травмованих чоловіків. Щодо жінок у цьому випадку, то їх кількість становить 11 осіб, і відсоток травмованих серед них дещо вищий, складаючи 21,57 %. Таким чином, хоча абсолютна кількість травмованих пасажирів переднього сидіння чоловічої статі є високою, відносний ризик для жінок у цій категорії є значно більшим.

Мотоциклісти продемонстрували чітку гендерну нерівність, оскільки чоловіки становлять 11,11 % випадків травмування, посідаючи п'яте місце. Навпаки, серед жінок-мотоциклісток не зафіксовано жодного випадку травмування. Ця відмінність підкреслює потенційні ризики, пов'язані з цим видом транспорту для чоловіків. Травми серед пасажирів автобусів трапляються нечасто: 0,74 % випадків серед чоловіків та 3,92 % серед жінок. Обидві групи не зазнають значного травматизму, що вказує на те, що поїздки громадським транспортом можуть бути більш безпечними у порівнянні з іншими видами. Цікавим є також те, що користувачі кінного транспорту демонструють низький рівень травматизму: чоловіки складають лише 2,22 %, а серед жінок не зафіксовано жодного випадку. Навіть при низьких цифрах наявність таких випадків підкреслює різноманітність транспортних засобів, пов'язаних з дорожніми пригодами. Отже, можна чітко визначити високий ризик травмування серед чоловіків, особливо серед пішоходів та велосипедистів. При цьому, навіть якщо жінки також піддаються ризикам,

особливо як пішоходи, загальна частота травм є нижчою серед усіх осіб, які використовують транспортні засоби.

У ході дослідження було проведено аналіз випадків травматизації у різних демографічних групах (табл. 3.2). Наприклад, молоді пішоходи віком 18-24 роки складають 25% усіх травм, займаючи друге місце за частотою. У групі віком 25-44 роки частка травм серед пішоходів становить 21,52 %, при цьому вони також розташовані на другому місці за частотою. Серед осіб віком 45-60 років частка травм пішоходів зростає до 28,95 %, і вони лідирують, займаючи перше місце.

У категорії осіб старше 60 років пішоходи склали 62,07 % від усіх травм, що робить їх лідерами за частотою. Велосипедисти віком 18-24 роки становили 32,5 % від усіх травм і утримують перше місце. У віковому діапазоні 25-44 роки частка травм серед велосипедистів зростає до 34,18 %, і вони продовжують лідирувати. В групі осіб віком 45-60 років велосипедисти також є лідерами за частотою травм, але їх відсоткова частка складає 28,95 %. У групі осіб старше 60 років велосипедні травми зменшуються до 13,79 %, проте це все ще приводить їх на друге місце за частотою. Пасажири автомобіля, які сидять на передньому сидінні, віком 18-24 роки, становлять 15 % від загальної кількості травм, і займають четверте місце за частотою. У віковій групі 25-44 років цей показник складає 17,72 %, і вони займають третє місце.

Для осіб у віці 45-60 років частка травм пасажирів автомобіля складає 15,79 %, і вони також утримують третє місце за частотою. У постраждалих пасажирів автомобіля у віці старше 60 років ця частка є незначною і складає 6,90 %. Водії мотоциклів у віці 18-24 років становлять 7,5 % від усіх травм, і займають п'яте місце за частотою. У віковій групі 25-44 років цей показник становить 8,86 %, і вони також посідають п'яте місце. Для осіб віком 45-60 років частка травм серед мотоциклістів зростає до 10,53 %, але вони продовжують утримувати п'яте місце за частотою.

Таблиця 3.2 – Розподіл постраждалих по вікових групах та характеру травми

Характер травми	Вік	%	Ранг	Вік	%	Ранг	Вік	%	Ранг	Вік	%	Ранг
	18-24			25-44			45-60			>60		
Велосипедист	13	32,50	1	27	34,18	1	11	28,95	1	4	13,79	2
Водій автомобіля	8	20,00	3	13	16,46	4	5	13,16	4	0	0,00	7
Водій мотоцикла	3	7,50	5	7	8,86	5	4	10,53	5	1	3,45	5
Гужова	0	0,00	6	0	0,00	7	0	0,00	7	3	10,34	3
Пасажир автобуса	0	0,00	6	1	1,27	6	1	2,63	6	1	3,45	5
Пасажир автомобіля передне сидіння	6	15,00	4	14	17,72	3	6	15,79	3	2	6,90	4
Пішохід	10	25,00	2	17	21,52	2	11	28,95	1	18	62,07	1
Всього	40			79			38			29		

Розташовані на третьому місці за частотою, водії автомобілів у віці 18-24 років складають 20 % від усіх травм. У групі віком від 25 до 44 років ця частка становить 16,46 %, розташовуючи їх на четвертому місці. Також в групі віком від 45 до 60 років вони займають четверте місце, відзначаючись частотою травм у 13,16 %. Водії автомобілів у групі осіб старше 60 років, на відміну від інших груп, не мають жодної травми і розташовані на сьомому місці за частотою.

3.3 Клінічна характеристика пошкоджень (ретроспективна група)

Виникнення інфекційних ускладнень у пацієнтів із тяжкими комбінованими травмами є невід'ємною частиною патогенезу самої травми, яка включає розвиток дисфункції органів, внутрішньої інтоксикації та порушень в імунній системі. Зазвичай такі інфекційні ускладнення проявляються на етапі травматичної хвороби, що настає після третьої доби від моменту травми і мають суттєвий вплив на тривалість лікування, можливість проведення запланованих або відкладених хірургічних втручань, на загальний результат лікування та на подальшу якість життя.

Поза економічними витратами, інвалідність, що виникає внаслідок травм, отриманих в результаті дорожньо-транспортних пригод, є важливою проблемою в системі охорони здоров'я. Посттравматичний стресовий розлад, хронічний біль та зниження якості життя є більш поширеними після таких подій, ніж після інших видів травм. Більшість наукових досліджень у сфері дорожньо-транспортної травматизації зорієнтовані на важкі травми, які можуть призвести до загрози життю у перші 24-48 годин або призводити до постійної інвалідності. Проте легкі травми, що становлять більшість випадків дорожньо-транспортних пригод, також призводять до значних витрат на медичне обслуговування через розвиток інфекційних ускладнень та можуть

призвести до тривалої втрати працездатності та зниження якості життя, пов'язаного зі станом здоров'я.

При аналізі коморбідності спостерігається помітна тенденція до меншої кількості супутніх захворювань у чоловіків, що потрапили у ДТП. Найчастіше чоловіки були здоровими, без визначених супутніх станів, що може вказувати на більшу кількість молодих і фізично активних індивідів серед травмованих. Натомість, серед жінок відзначається вищий відсоток таких захворювань, як ішемічна хвороба серця (ІХС) та гіпертонічна хвороба, що може свідчити про відмінності у стилях життя або ж про гендерно-специфічну схильність до цих захворювань.

При цьому, метаболічна кардіоміопатія з'являється як значний фактор серед обох статей, підкреслюючи її роль у загальному здоров'ї людей, які зазнали травм. Це знахідка може вказувати на поширену проблему метаболічних розладів у загальній популяції (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Аналіз коморбідності в ретроспективній групі

Супутній діагноз	Чоловіки	Жінки
Без супутніх захворювань	61 (45,19 %)	15 (29,41 %)
ІХС	19 (14,07 %)	12 (23,53 %)
Вегето-судина дистонія	8 (5,93 %)	0
Гіпертонічна хвороба	10 (7,41 %)	8 (15,69 %)
Жовчнокам'яна хвороба	1 (0,74 %)	2 (3,92 %)
Метаболічна кардіоміопатія	30 (22,22 %)	12 (23,53 %)
ХОЗЛ, Хронічний бронхіт	3 (2,22 %)	2 (3,92 %)
Цукровий діабет	3 (2,22 %)	0

Незважаючи на низьку частоту таких захворювань, як жовчнокам'яна хвороба та хронічний обструктивні захворювання легень (ХОЗЛ), їх наявність у статистиці травмованих вказує на потребу врахування цих станів при плануванні лікування та реабілітації після ДТП. Цукровий діабет був виявлений лише у чоловіків, що може відображати недостатню увагу до

діагностики цього захворювання серед жінок або ж свідчити про біологічні відмінності в поширеності цього стану між статями.

Тупі травми грудної клітки під час ДТП становлять значну проблему для здоров'я. За статистикою, вони відзначаються серйозною часткою у загальній структурі травм та є третьою за частотою причиною смерті серед пацієнтів з множинними травмами. Важливо відзначити, що непроникаючі травми грудної клітки переважають над проникаючими, зокрема, вони часто пов'язані з дорожньо-транспортними пригодами. Тупі травми грудної клітки, особливо у випадках їх комбінування з ушкодженнями верхніх кінцівок та плечового поясу, є особливо серйозними, оскільки вони часто супроводжуються високими значеннями індексу тяжкості травм (ISS). Це може призводити до погіршення прогнозу та підвищеного ризику розвитку інфекційних ускладнень, що важливо враховувати при медичному обстеженні та лікуванні таких постраждалих.

Пацієнти, які стали жертвами дорожньо-транспортних пригод, є групою осіб з підвищеним ризиком з точки зору розвитку інфекційних ускладнень та збільшеного ризику смертності, проте при цьому важливо враховувати різні категорії учасників дорожнього руху. Часто дослідження цієї теми акцентують увагу на автомобілістах, таких як водії та пасажери транспортних засобів, і виключають з розгляду важливий прошарок учасників дорожнього руху – велосипедистів та пішоходів. Зростаюча популярність пішохідного та велосипедного руху визначає нові виклики для безпеки на дорогах, оскільки ці учасники не користуються такими ж засобами безпеки, як автомобілісти.

Загальною тенденцією є переважання помірної і легкої травматичної тяжкості серед осіб, які потрапили в ДТП з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованими з тупою травмою грудної клітки (рис. 3.4). Найбільший відсоток постраждалих 148 (80 %) мають ISS менше

25, а найменша кількість постраждалих 8 (4 %) мають ISS більше 40, що вказує на рідкісність важких травм серед цієї групи.

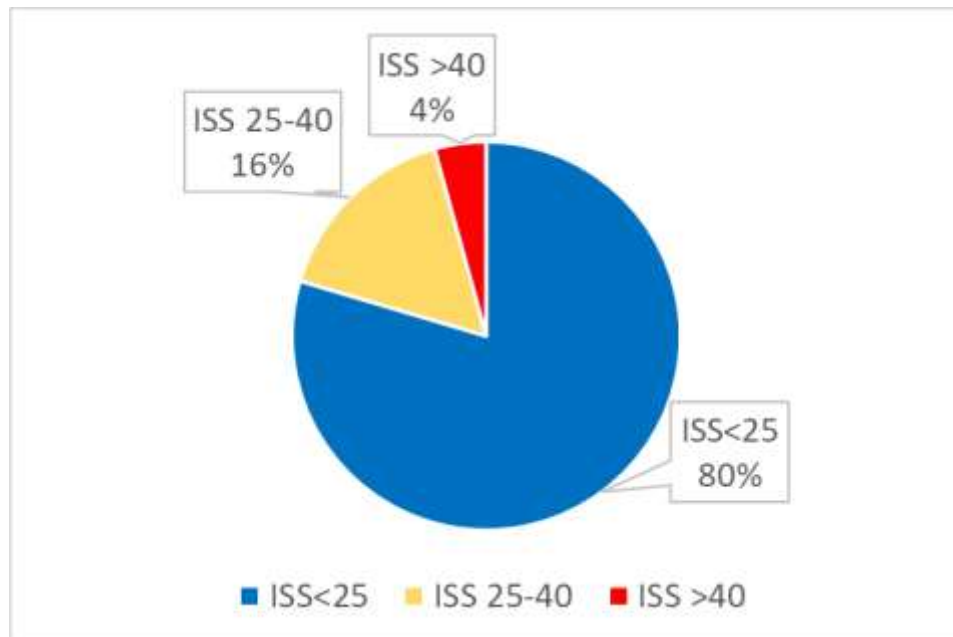


Рисунок 3.4 – Кількість постраждалих ретроспективної групи за ступенем тяжкості пошкоджень за шкалою ISS (n=186)

У проведеному аналізі тяжкості пошкоджень за шкалою ISS в ретроспективній групі можна зазначити відсутність статистично значущих відмінностей між чоловіками та жінками за розподілом (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Статевий аналіз тяжкості пошкоджень за шкалою ISS у ретроспективній групі

ISS	Чоловіки	Жінки
<25	108	40
25-40	21	9
>40	6	2

Примітка. Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2 = 0.1354$; р-значення становить 0.935

Дані, представлені в таблиці 3.5, підкреслюють важливі вікові тенденції серед постраждалих в ДТП з травмами грудної клітки та верхніх кінцівок. Незважаючи на відсутність статистично значущої різниці між віковими групами щодо важкості травм за шкалою ISS, рангове розташування вказує на особливу уразливість молодих людей (18-24 років) до серйозних травм. Це може бути зумовлено різними чинниками, включаючи більш ризиковану поведінку на дорозі та відсутність досвіду серед молодших водіїв. Це відображається в однорідно високих рангах для категорії ISS <25 у всіх вікових групах, особливо серед осіб віком 18-24 роки. Ці дані можуть впливати на планування надання медичної допомоги, враховуючи частоту та важкість травм в кожній віковій групі.

Таблиця 3.5 – Розподіл постраждалих з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційоване з травмою грудної клітки, згідно із шкалою ISS за віковою ознакою

Важкість пошкодження (ISS)	Вік											
	18-24			25-44			45-60			>60		
	абс.	%	ранг	абс.	%	ранг	абс.	%	ранг	абс.	%	ранг
<25	30	75,0	1	63	79,7	1	32	84,2	1	23	79,3	1
25-40	8	20,0	2	13	16,5	2	4	10,5	2	5	17,2	2
>40	2	5,0	3	3	3,8	1	2	5,3	3	1	3,4	3
Всього	40			79			38			29		
Примітка. Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2= 1.5699$; р-значення становить 0.9547												

Аналізуючи дані щодо ЗТГК та ураження плечового поясу, можна визначити, що це поєднання травм досить поширене серед ДТП. Забій грудної клітки зафіксовано в 37 випадках, що становить 19,89 % від загальної кількості. Відомо, що ЗТГК може бути частиною більш складних поєднаних травм. З урахуванням вивиху ключиці або плеча, можна зауважити, що такі

випадки становлять 5,38 % від загальної кількості. Це може бути пов'язано з механізмом травми та впливом на плечовий пояс пацієнта. Перелом ключиці є однією з найчастіших травм у ретроспективній групі. Його частота складає 27,42 %, що вказує на високу поширеність цієї патології серед пацієнтів із ЗТГК (рис. 3.5). Це може бути пов'язано з анатомічним розташуванням ключиці та його вразливістю до травматичних впливів.



Рисунок 3.5 – Розподіл постраждалих ретроспективної групи за видом пошкодження (n=186)

Перелом плечової кістки спостерігається у 11,83 % випадків. Це також свідчить про значимий вплив травм грудної клітки на структури верхньої кінцівки. Подібно до перелому плечової кістки, перелом променевої або ліктьової кістки є також характерним для постраждалих в ДТП, що представлено у 14,52 % випадків. Перелом плечової кістки разом із передпліччям зафіксовано в 2,15 % випадків, що може бути результатом специфічного травматичного впливу на верхню кінцівку постраждалого. Також слід відзначити, що переломи кісток кисті та переломи ліктьової кістки мають відносно невелику частку – 3,76 % та 2,15 % відповідно. Переломи променевої чи ліктьової кістки є дещо поширенішими, складаючи

14,52 % від усіх випадків. Складні випадки множинних переломів ребер із додатковим пневмо- або гемотораксом (5,91 %) підкреслюють тяжкість ударів у певних нещасних випадках та підкреслюють важливість швидкого медичного втручання.

Крім того, виникнення складних ушкоджень, які можуть призвести до більш важких наслідків та ускладнень, потребує добре структурованої системи допомоги при травмах, здатної надати негайну спеціалізовану допомогу. Це підкреслює потребу в надійних системах реагування на надзвичайні ситуації та потенційно впливає на розробку протоколів лікування травм. Тому так важливо дослідити взаємозв'язок між виникненням конкретних травм та ймовірністю розвитку інфекційних ускладнень після дорожньо-транспортних пригод. Ці дані дозволяють нам детальніше розуміти характер травм грудної клітки та верхніх кінцівок та визначити напрямки побудови діагностичних алгоритмів.

При детальному аналізі даних постраждалих у ДТП з травмами грудної клітки та верхньої кінцівки можна помітити, що чоловіки частіше мають забій грудної клітки (21,5 %) та перелом ключиці (30,4 %), ніж жінки (15,7 % та 19,6 % відповідно). Це може свідчити про більш агресивну поведінку чоловіків на дорозі або про їх більшу кількість у ризикових ДТП (табл. 3.6). Водночас, жінки частіше зазнають перелому плечової кістки (23,5 %), що є найвищим відсотком серед усіх видів травм у жінок, тоді як серед чоловіків цей показник становить 7,4 %. Комплексні травми, такі як переломи більше двох ребер, мають схожу частоту серед чоловіків та жінок (близько 2 %), але значно серйозніші наслідки з пневмо- або гемотораксом виникають майже вдвічі частіше (5,91 %).

При порівнянні травматичних ушкоджень серед чоловіків та жінок, стають помітними цікаві закономірності та варіації у відносній частоті певних травматичних подій. Загальний відсоток травм грудної клітки, спричинених забоями, становить 19,9 %, при цьому чоловіки і жінки подібно

вразливі перед цією проблемою, що відображено відповідно в 21,5 % та 15,7 % випадків. Це вказує на важливість врахування цих факторів ризику, що призводять до подібних ушкоджень. Значення вивиху ключиці чи плеча, хоча й менш важливе, все ж має свою цінність у вивченні травматичних ушкоджень. Чоловіки, із загальним відсотком 5,9 % стикаються із вивихами частіше, ніж жінки, які мають 3,9 %. Перелом ключиці виявляється найбільш поширеною травмою, де чоловіки, із загальним відсотком 30,4 %, порівнювальні з жінками, чий відсоток складає 19,6 %. Це може свідчити про гендерно залежні різниці в структурі травматизму. Перелом плечової кістки є важливим пунктом у дослідженні, де жінки з відсотком 23,5 % перевершують чоловіків, що мають відсоток 7,4 %. Це може бути пов'язано з особливостями фізіології та стилів поведінки, які властиві кожній групі.

При аналізі травм грудної клітки в залежності від характеру травми та вікових категорій можна виділити певні закономірності (табл. 3.7). Щодо травм ізольованого забою грудної клітки, то спостерігається, що найвищий відсоток відзначено серед осіб віком від 45 до 60 років (23,7 %), що робить цю групу найбільш вразливою до подібних ушкоджень. У групі 18-24 роки цей показник складає 20 %, у групі 25-44 роки – 20,3 %, тоді як серед осіб старше 60 років лише 13,8 %. Щодо вивихів ключиці/плеча, вони виявилися менш поширеними, але спостерігається певна тенденція до збільшення відсотку серед осіб віком від 45 до 60 років (10,5 %). Переломи ключиці демонструють свою високу поширеність серед осіб віком від 25 до 44 років (35,4 %), знижуючись у старших вікових групах.

Ізольовані переломи плечової кістки виявилися менш поширеними, але також демонструють певну тенденцію до збільшення відсотку серед осіб віком від 45 до 60 років (13,2 %). Порівняльно високий відсоток переломів променевої/ліктьової кістки відзначено серед осіб віком від 45 до 60 років (13,2 %), а також в групі 25-44 років (13,9 %).

Таблиця 3.6 – Розподіл постраждалих ретроспективної групи в залежності від типу травми та статі

Вид травми	Чоловіки			Жінки			Всього		
	абс	%	ранг	абс	%	ранг	абс	%	ранг
ЗТГК+забій грудної клітки	29	21,5	2	8	15,7	3	37	19,9	2
ЗТГК+вивих ключиці/плеча	8	5,9		2	3,9		10	5,4	
ЗТГК+перелом ключиці	41	30,4	1	10	19,6	2	51	27,4	1
ЗТГК+перелом плечової кістки	10	7,4	4	12	23,5	1	22	11,8	4
ЗТГК+перелом променева/ліктьова кістки	17	12,6	3	10	19,6	2	27	14,5	3
ЗТГК+перелом плечової+передпліччя	3	2,2		1	2,0		4	2,2	
ЗТГК+перелом кісток кисті	7	5,2		0	0,0		7	3,8	
ЗТГК+перелом >2 ребер+ ключиця/верхня кінцівка	2	1,5		1	2,0		3	1,6	
ЗТГК+перелом 1-2 ребра	3	2,2		1	2,0		4	2,2	
ЗТГК+перелом >2 ребер	3	2,2		1	2,0		4	2,2	
ЗТГК+перелом >2 ребер+пневмо/гемоторакс	8	5,9		3	5,9		11	5,9	
ЗТГК+перелом ключиця + верхня кінцівка	4	3,0		2	3,9		6	3,2	
Всього	135			51			186		

Таблиця 3.7 – Розподіл постраждалих ретроспективної групи залежно від віку

Характер травми	Вік 18-24	%	Ранг	Вік 25-44	%	Ранг	Вік 45-60	%	Ранг	Вік >60	%	Ранг
ЗТГК+забій грудної клітки	8	20,0	2	16	20,3	2	9	23,7	1	4	13,8	3
ЗТГК+вивих ключиці/плеча	1	2,5		4	5,1		4	10,5	3	1	3,4	
ЗТГК+перелом ключиці	13	32,5	1	28	35,4	1	5	13,2	2	5	17,2	2
ЗТГК+перелом плечової кістки	4	10,0	4	5	6,3	4	5	13,2	2	8	27,6	1
ЗТГК+перелом променевої/ліктьової кістки	6	15,0	3	11	13,9	3	5	13,2	2	5	17,2	2
ЗТГК+перелом плечової+передпліччя	0	0,0		2	2,5		2	5,3		0	0,0	
ЗТГК+перелом кісток кисті	4	10,0		2	2,5		1	2,6			0,0	
ЗТГК+перелом >2 ребер+ключиця/ верхня кінцівка	1	2,5		2	2,5		0	0,0		0	0,0	
ЗТГК+перелом 1-2 ребра	0	0,0		1	1,3		2	5,3		1	3,4	
ЗТГК+перелом >2 ребер	1	2,5		1	1,3		2	5,3		0	0,0	
ЗТГК+перелом >2 ребер+пнеumo/гемоторакс	1	2,5		4	5,1		1	2,6		5	17,2	2
ЗТГК+перелом ключиця + верхня кінцівка	1	2,5		3	3,8		2	5,3		0	0,0	
Всього	40	100,0		79	100,0		38	100,0			100,0	

Травми, які включають в себе перелом плечової кістки та передпліччя, є рідкісними, але все ж демонструють певні особливості в залежності від вікової групи. У даному випадку найвищий відсоток спостерігається серед осіб віком від 45 до 60 років (5,3%).

Постраждали віком від 45 до 60 років також виявляють підвищений відсоток ушкоджень, які поєднують переломи ключиці та верхньої кінцівки (27,6%), що може свідчити про певні специфічні ризики травм для цієї вікової групи. Пошкодження, які включають в себе перелом більше ніж двох ребер і поєднуються з пневмотораксом або гемотораксом, а також переломом кісток кисті, відображають певні особливості в структурі травм грудної клітки. Згідно з представленою статистикою, ці типи травм демонструють подібні відсоткові показники серед різних вікових груп. Проте, вони спостерігаються найчастіше серед осіб віком від 45 до 60 років.

Аналіз цих даних може вказати на важливі аспекти, такі як можливі причини травм та потреби в розвитку ефективних методів профілактики та лікування та прогнозування можливих інфекційних ускладнень. Ретельне вивчення обставин цих травматичних випадків може також визначити потенційні фактори ризику та сприяти подальшому покращенню лікувальних програм.

Результати, представлені в даному розділі, опубліковано в наукових працях автора [152–154].

РОЗДІЛ 4

КЛІНІКО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА ТА КЛІНІКО-НОЗОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСТРАЖДАЛИХ (ОСНОВНА ГРУПА)

4.1 Статеві-вікова характеристика пацієнтів основної групи

У медичній науці та практиці при плануванні лікувальної тактики у постраждалих в дорожньо-транспортних пригодах надзвичайно важливими є результати дослідження клініко-епідеміологічних та клініко-нозологічних характеристик. Більшість цих досліджень спрямована на розкриття різноманітних аспектів травм та їхнього впливу на здоров'я та життя постраждалих. Дослідження клініко-епідеміологічних та клініко-нозологічних характеристик у постраждалих в ДТП з основної групи визначає частоту, розподіл та фактори ризику тупих травм грудної клітки та верхньої кінцівки, а також дозволяє глибше зрозуміти характер ушкоджень, їхні наслідки та специфіку лікування. Аналіз вікових, статевих ознак та механізму виникнення травми допомагає визначити оптимальні методи діагностики та терапії, спрямовані на покращення результатів лікування та зменшення післятравматичних ускладнень. Загальносистемний підхід до дослідження цих характеристик сприяє створенню оптимальних методів лікування пацієнтів, постраждалих у ДТП, забезпечуючи кращий результат і поліпшення якості їхнього життя після травматичного впливу. Це надає можливість вивчити механізми, що призводять до травм і таким чином вдосконалити засоби безпеки та профілактики інфекційних ускладнень. Детальне дослідження характеристик травм в залежності від віку та статі може вказати на специфічні ризики та вимоги щодо надання медичної допомоги. Аналіз тяжкості травм за допомогою шкали індексу тяжкості дозволяє розуміти, як різні типи травм впливають на пацієнтів та як це може вплинути на вибір методів лікування. Визначення факторів ризику та

особливості виникнення травм дозволяють розробляти ефективні профілактичні програми для зменшення кількості інфекційних ускладнень. На основі аналізу ефективності лікування основної групи буде створена можливість розвивати та вдосконалювати методи лікування і реабілітації для забезпечення швидкого та якісного відновлення постраждалих. Дослідження визначає не тільки клінічні аспекти травм, але й їхні соціальні та економічні наслідки для постраждалих і суспільства в цілому.

Для цього нами була сформована основна група постраждалих в ДТП з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованого з травмою грудної клітки, які пройшли лікування в КНП «Тернопільська міська комунальна лікарня швидкої допомоги» з вересня 2020 року до листопада 2022 року.

Згідно з критеріями включення та виключення послідовно було набрано 62 пацієнти з пошкодженнями верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованого з травмою грудної клітки, після ДТП. З метою збереження конфіденційності та захисту особистих даних пацієнтів, інформація, що стосується їх особистості, була виключена з аналізу, а решта даних зберігалися в захищеному електронному форматі з обмеженим доступом.

Проведений аналіз враховував різні категорії, такі як стать, вікові групи, тяжкість ураження, коморбідність та види учасників дорожнього руху. Отримані дані були систематично порівняні між вказаними категоріями для виявлення можливих закономірностей та встановлення взаємозв'язків між досліджуваними параметрами. Цей підхід був спрямований на отримання комплексного розуміння характеристик постраждалих у дорожньо-транспортних пригодах і визначення факторів, які можуть впливати на тяжкість травм та результати лікування (рис. 4.1).

В основній групі чоловіки склали більшу частину постраждалих, з кількістю 44 особи. Жінок було менше – з кількістю у 18 осіб. Необхідно

відмітити, що у більшості хворих з даної групи було одне або два супутніх захворювання.



Рисунок 4.1 – Розподіл постраждалих основної групи за статтю (n=62)

При аналізі супутніх захворювань виявлено, що середній індекс коморбідності за Charlson в основній групі був $4,8 \pm 0,4$. Це обумовлено віком хворих (12,9 % старші 60 років) та наявністю одного чи двох супутніх захворювань (переважно метаболічна кардіоміопатія, вегето-судина дистонія, гіпертонічна хвороба, цукровий діабет). Таким чином, розподіл відображає загальну кількість постраждалих чоловіків та жінок у вивченій групі, де чоловіки становлять приблизно 71 % випадків, а жінки – близько 29 %. Це співвідношення може відображати різні чинники, такі як поведінка на дорозі, частоту водіння серед чоловіків та жінок у нашому регіоні та інші соціальні та культурні аспекти.

Аналізуючи графік розподілу по вікових групах постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу, можна відмітити наступні особливості (рис. 4.2.). Найбільша кількість постраждалих у цій групі знаходиться у віковому діапазоні 25-44 років, яких налічується 34 особи, що становить приблизно

54,84 % від загальної кількості постраждалих. Це становить значну більшість від загальної кількості постраждалих, і може вказувати на високу соціальну активність та мобільність цієї вікової категорії, в тому числі і в контексті участі у дорожньому русі.

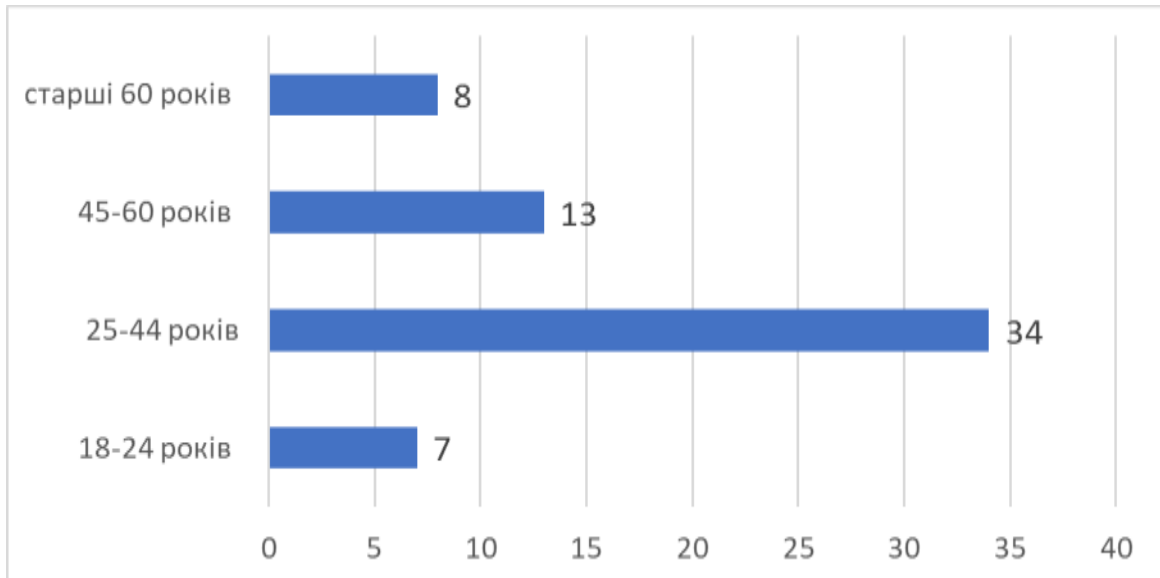


Рисунок 4.2 – Розподіл постраждалих основної групи за віком (n=62)

Вікова група 45-60 років має 13 постраждалих (складає близько 20,97 %), що може свідчити про зниження активності або більшу обережність у дорожньому русі в порівнянні з молодшою групою, але все ще підвищений ризик в порівнянні з найстаршою групою. Серед осіб старше 60 років налічується 8 постраждалих, що може бути пов'язано з меншою участю в активному дорожньому русі або високою обережністю, але також вказує на вразливість цієї вікової категорії до травматичних наслідків у разі ДТП. Найменша кількість постраждалих знаходиться у віковому діапазоні 18-24 років, де лише 7 осіб. Це може свідчити про меншу кількість молодих людей, які керують автомобілем, або про їх високу обережність та реакцію, що дозволяє уникати травм у ДТП. Цікаво, що кількість постраждалих у молодших і старших вікових групах є приблизно однаковою. Молодь може бути менш представлена через менший досвід водіння та потенційно меншу

кількість часу за кермом. Щодо старших осіб, то можливо, що вони менше користуються автомобілем або більш обережні на дорозі, що може призводити до меншої кількості ДТП.

З цих даних можна зробити припущення про тенденції та потенційні ризики для різних вікових груп. Зокрема, вікова група 25-44 років, яка є найбільш чисельною серед постраждалих, може потребувати особливої уваги при розробці заходів безпеки на дорогах та профілактичних кампаній. У той же час, зменшення кількості травм серед наймолодших та найстарших учасників дорожнього руху може свідчити про ефективність наявних заходів безпеки або про особливості поведінки цих вікових груп.

Також можна відмітити певні закономірності щодо виникнення ДТП в залежності від віку та статі. На нормованій гістограмі з накопиченням продемонстровано відсотковий внесок кожного вікового інтервалу у загальну кількість постраждалих з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу, розподілений за статтю (рис. 4.3).

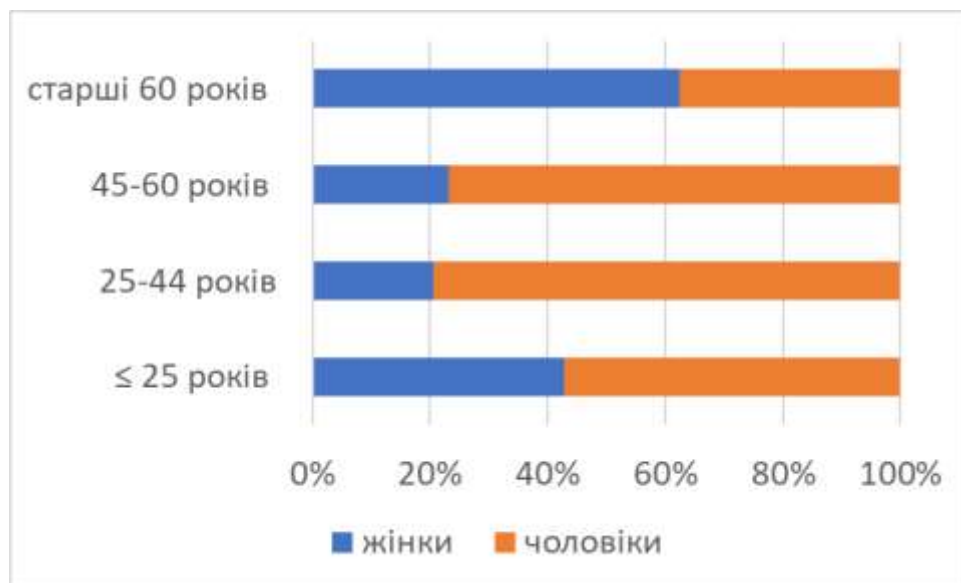


Рисунок 4.3 – Нормована гістограма з накопиченням для демонстрації різниці у відсотковому внеску кожного вікового інтервалу до загальної суми у контексті статі в основній групі

На графіку зображено розподіл відсотків жінок і чоловіків у різних вікових категоріях. Відсотки вказані відносно до загальної кількості осіб у кожній віковій групі. У групі віком 25-44 роки чоловіки складають значно більшу частину порівняно з жінками, що може свідчити про високу участь чоловіків у дорожніх пригодах або ситуаціях, які призводять до травмувань або інших подій. У віковій категорії 45-60 років спостерігається менший розрив між кількістю чоловіків і жінок, хоча чоловіки і тут переважають. Серед осіб старших за 60 років кількість чоловіків та жінок майже однакова, що може вказувати на збільшення ризиків для обох статей у цьому віковому періоді. У наймолодшій групі (≤ 25 років) чоловіки також складають більшість, але розрив між статями не настільки великий, як у групі від 25 до 44 років. Ці спостереження можуть свідчити про різні моделі поведінки, соціальні норми та рівні ризику, які асоційовані з віковими групами та статтю. Наприклад, молоді чоловіки можуть бути більш схильними до ризикованих дій, що може викликати більшу кількість травм, тоді як у старшій віковій групі цей розрив між статями зменшується, що може бути пов'язано зі зміною життєвого стилю та зниженням активності.

4.2 Статеві-віковий аналіз обставин отримання травми у пацієнтів основної групи

При аналізі основної групи можна зауважити, що характер травм виявився досить різноманітним у чоловіків і жінок у різних вікових групах. Це може бути пов'язано з різними видами діяльності, в яких беруть участь чоловіки та жінки, а також з різницею у ступенях ризику, які вони готові прийняти. Особливо важливим є той факт, що люди, які керують велосипедами, становлять значну групу ризику. Це може бути зумовлено низкою факторів, таких як дорожньо-транспортні умови, недостатність інфраструктури для велосипедистів, високий рівень дорожнього трафіку та

не завжди достатні знання та навички безпеки серед велосипедистів, які часто ділять дорогу з автомобілями, що може збільшувати ризик зіткнень. Крім того, вони можуть бути менш захищеними в разі аварій, оскільки велосипеди не мають такого ж рівня захисту, як автомобілі.

В основній групі велосипедисти становлять найбільшу частку постраждалих серед чоловіків (54,5%) та в загальній когорті (40,3 %), займаючи перше місце за частотою травм серед усіх категорій (табл. 4.1).

Таблиця 4.1. Розподіл постраждалих по характеру травми та статі

Характер травми	Чоловіки			Жінки			Усього		
	Кількість	% від абсолютної кількості	Ранг	Кількість	% від абсолютної кількості	Ранг	Кількість	% від абсолютної кількості	Ранг
Велосипедист	24	54,5	1	1	5,6	3	25	40,3	1
Водій автомобіля	5	11,4	3	0	0,0		5	8,1	3
Водій мотоцикла	4	9,1	4	0	0,0		4	6,5	4
Гужовий транспорт	4	9,1	4	0	0,0		4	6,5	4
Пасажир автобуса	0	0,0		1	5,6	3	1	1,6	
Пасажир автомобіля переднє сидіння	1	2,3		4	22,2	2	5	8,1	3
Пішохід	6	13,6	2	12	66,7	1	18	29,0	2
Всього	44			18			62		

Серед жінок найпоширенішими є травми пішоходів (66,7 %), які також займають друге місце в загальному рейтингу (29,0 %). Травми водіїв

автомобілів та мотоциклів, а також гужового транспорту є менш поширеними, з відсотками від 6,5 % до 11,4 % серед чоловіків та відсутністю серед жінок. Пасажири автобусів становлять лише 1,6 % постраждалих, тоді як пасажери автомобілів, які сиділи на передньому сидінні, мають 8,1 % серед усіх категорій, з перевагою травм серед жінок (22,2 %). В загальному можна сказати, що велосипедисти, пішоходи, та пасажери переднього сидіння автомобіля є ключовими групами, які потребують уваги у дослідженні.

Стать, як фактор ризику, виявляється значущим фактором при аналізі травм на дорогах. Представлені дані чітко показують, як чоловіки та жінки відрізняються за рівнем травматизму в різних категоріях учасників дорожнього руху. Наприклад, велосипедисти чоловічої статі є основною групою за кількістю травм, тоді як жінки-велосипедистки займають третє місце. Це може вказувати на різні стилі або умови їзди для чоловіків і жінок та впливати на розробку безпечних стратегій для кожної групи. Велосипедисти та пішоходи, включаючи обидві статі, представляють високий ризик травм, що може вказувати на необхідність підвищення безпеки для цих видів транспорту.

Водії автомобілів мають менший ризик порівняно з іншими групами, особливо серед жінок. Проте, водії-пасажери чоловічої статі можуть виявитися більш вразливими. Аналіз даних також вказує на те, що пішоходи, зокрема жінки-пішоходи, становлять велику частину травмованих. Ці дані можуть бути використані для аналізу ризиків різних видів транспорту та для розробки критеріїв ризику розвитку ускладнень (табл. 4.2).

Ми провели аналіз отриманих травм у ДТП в різних демографічних групах. Велосипедисти є найбільш вразливою категорією в усіх вікових групах, займаючи перше місце за відсотком постраждалих. Найбільшу частку вони становлять у віковій групі 18-24 років (57,1 %) і знижуються до 12,5 % у групі старше 60 років.

Таблиця 4.2 – Розподіл постраждалих по вікових групах та характеру травми

Характер травми	Вік	%	Ранг	Вік	%	Ранг	Вік	%	Ранг	Вік	%	Ранг
	18-24			25-44			45-60			>60		
Велосипедист	4	57,1	1	16	47,1	1	4	30,8	1	1	12,5	2
Водій автомобіля	0	0,0		4	11,8	3	0	0,0		1	12,5	2
Водій мотоцикла	0	0,0		2	5,9	4	2	15,4	2	0	0,0	
Гужова	0	0,0		2	5,9	4	2	15,4	2	0	0,0	
Пасажир автобуса	1	14,3	2	0	0,0		0	0,0		0	0,0	
Пасажир автомобіля переднє сидіння	1	14,3	2	2	5,9		1	7,7	3	1	12,5	2
Пішохід	1	14,3	2	8	23,5	2	4	30,8	1	5	62,5	1
Всього	7			34			13			8		

Пішоходи також зазнають значних травм, особливо у старшій віковій групі (> 60 років), де вони становлять 62,5 %, що є найвищим відсотком серед усіх категорій та вікових груп. Водії автомобілів та мотоциклів мають відносно низький відсоток постраждалих у порівнянні з іншими категоріями, з невеликим збільшенням серед вікової групи 25-44 років.

Цікаво, що пасажери автобусів відзначені лише у віковій групі 18-24 роки, що може свідчити про низький рівень ризику для цієї категорії у інших вікових групах. Гужовий транспорт та пасажери автомобілів, які сиділи на передньому сидінні, мають розподіл постраждалих, що зменшується з віком, із зауваженням, що пасажери автомобілів більш вразливі у старшій віковій групі (> 60 років).

Аналізуючи розподіл постраждалих в ДТП за віковими групами та характером травми, можна виявити кілька ключових тенденцій та закономірностей, які мають важливе значення для прогнозування клінічних ризиків розвитку ускладнень.

Перш за все, велосипедисти виступають як найбільш уразлива категорія учасників дорожнього руху у всіх вікових групах, особливо серед молоді віком від 18 до 24 років, де вони становлять більш ніж половину усіх постраждалих. У контрасті до цього, пішоходи набувають більшої вразливості у пізніших вікових групах, особливо після 60 років, де вони становлять значну більшість постраждалих. Водії автомобілів та мотоциклів, хоча і представлені у всіх вікових категоріях, мають відносно низький відсоток постраждалих.

Проте, дещо зростаючий відсоток постраждалих серед водіїв автомобілів у віці 25-44 років може вказувати на підвищений ризик для цієї демографічної групи, ймовірно, пов'язаний з активнішим стилем життя та більшою кількістю часу, проведеного за кермом.

Значення пасажирів автобусів та пасажирів автомобілів на передньому сидінні є досить обмеженими в даній вибірці, проте вказуює на потенційні ризики для певних категорій пасажирів, особливо у молодшій та старшій вікових групах. Порівнюючи ці дані з літературними джерелами, можна зазначити, що вони узгоджуються з загальноновизнаними висновками у сфері дорожньої безпеки. Зокрема, молодь часто є предметом досліджень через їх високу участь в дорожніх інцидентах як велосипедисти та мотоциклісти. З іншого боку, зростання відсотка пішоходів серед постраждалих у старших вікових групах підкреслює необхідність враховувати цей прогностичний фактор ризику.

Аналіз виявив певні закономірності в розподілі травм верхньої кінцівки та плечового поясу в поєднанні з тупими травмами грудної клітки. Зокрема, вік та стать виявилися важливими факторами, впливаючи на характер травматичних подій. Чоловіки віком від 25 до 44 років мають найвищий ризик отримання таких травм, що може бути пов'язано з особливостями їхньої активності.

Постраждали віком від 45 до 60 років, зокрема чоловіки, також відзначаються високою частотою отримання травм верхньої кінцівки та плечового поясу разом з тупими травмами грудної клітки. Це може бути пов'язано з фізіологічними особливостями та активністю в цьому віковому діапазоні. Також слід відзначити, що у групі віком від 18 до 24 років спостерігається високий відсоток травм, що може бути пов'язано зі специфікою їхнього способу життя та активною участю у ризикованих ситуаціях.

Таким чином, загальний аналіз дозволяє визначити групи осіб серед постраждалих з травмами верхньої кінцівки та плечового поясу та тупими травмами грудної клітки, які потребують особливої уваги в плані профілактики інфекційних ускладнень.

4.3 Клінічна характеристика пошкоджень (основна група)

Поєднання травматичних ушкоджень, отриманих під час дорожньо-транспортних пригод, і подальшого розвитку інфекційних ускладнень є складною проблемою в галузі невідкладної медицини та травматології. Зокрема, травми верхньої кінцівки та плечового поясу в поєднанні з тупою травмою грудної клітки створюють підвищений ризик інфікування, особливо у пацієнтів із наявними супутніми захворюваннями. Наше дослідження було спрямоване на з'ясування клінічних факторів, що сприяють виникненню інфекційних ускладнень при такій травмі.

Сьогодні неможливо переоцінити значення розуміння коморбідності в контексті травматичних ушкоджень, особливо тих, які отримані внаслідок дорожньо-транспортних пригод. Супутні хвороби означають наявність одного або кількох додаткових захворювань або розладів, які виникають одночасно з основним захворюванням. У сфері надання допомоги при травмах наявність коморбідності значно ускладнює як тактику лікування, так і прогноз одужання. Супутні захворювання можуть впливати на ризик розвитку інфекційних ускладнень після травм верхньої кінцівки та плечового поясу, пов'язаних із тупою травмою грудної клітки.

Такі супутні стани, як діабет, серцево-судинні захворювання та імунodefіцит, можуть порушувати природні процеси загоєння та знижувати захисні механізми організму, роблячи його більш сприйнятливим до інфекцій. Для жертв дорожньо-транспортних пригод з такими вже існуючими станами ризик інфікування є не просто наслідком травматичного ушкодження, але значно посилюється погіршеним станом здоров'я. Зв'язок між супутніми захворюваннями та ризиком інфікування має вирішальне значення для виявлення пацієнтів з високим ризиком ускладнень на ранніх стадіях процесу лікування.

Наявність супутніх захворювань вимагає більш тонкого підходу до

лікування травматичних ушкоджень. Медичні працівники повинні враховувати складну взаємодію між наявним станом здоров'я пацієнта та ускладненнями, спричиненими травмою. Ця складність часто вимагає мультидисциплінарного підходу із залученням спеціалістів із різних галузей для вирішення повного спектру потреб пацієнта. Необхідна розробка комплексної оцінки стану пацієнта та персоналізованих планів лікування для покращення результатів для постраждалих із супутніми захворюваннями.

Таблиця 4.3 – Аналіз коморбідності в основній групі

Супутній діагноз	Чоловіки		Жінки	
	Число	Відсоток	Число	Відсоток
Без супутніх захворювань	14	31,8	6	33,3
Гіпертонічна хвороба	3	6,8	3	16,7
ІХС	3	6,8	2	11,1
Метаболічна кардіоміопатія	15	34,1	5	27,8
Вегето-судина дистонія	7	15,9	0	0,0
Варикозна хвороба н/кінцівки. ХВН II ст.	0	0,0	1	5,6
Цукровий діабет	2	4,5	1	5,6
Всього	44		18	

Аналіз коморбідності в основній групі виявляє цікаві тенденції та відмінності між чоловіками та жінками щодо супутніх захворювань серед постраждалих у ДТП. Спостерігається, що велика частка як чоловіків (31,8 %), так і жінок (33,3 %) не має супутніх захворювань, що свідчить про значну присутність відносно здорових індивідів серед постраждалих.

Значний відсоток чоловіків (34,1 %) страждає від метаболічної кардіоміопатії, порівняно з 27,8 % серед жінок, що може вказувати на вищий ризик розвитку цього захворювання серед чоловічого населення в даному дослідженні. Цікаво, що вегето-судинна дистонія виявлена лише у чоловіків (15,9 %), і жодна з жінок цього дослідження не мала цього діагнозу, що може свідчити про гендерні відмінності у розподілі деяких захворювань. Інші захворювання, такі як гіпертонічна хвороба та ішемічна хвороба серця (ІХС),

мають порівняно низький відсоток серед обох статей, але з невеликим відхиленням на користь жінок у випадку гіпертонічної хвороби (16,7 % проти 6,8 % у чоловіків) та ІХС (11,1 % проти 6,8 %).

Особливо варто зазначити варикозну хворобу нижніх кінцівок з хронічною венозною недостатністю II ступеня, яка була виявлена лише у жінок (5,6 %), що може відображати відомий факт про більш високий ризик розвитку варикозної хвороби серед жіночої частини населення. Цукровий діабет має приблизно однаковий розподіл між чоловіками (4,5 %) та жінками (5,6 %), підкреслюючи універсальність цього захворювання та його розподіл у загальній популяції.

Аналіз коморбідності в основній групі відображає деякі загальні тренди останніх років, які також відмічені в науковій літературі, такі як вищий ризик розвитку гіпертонії та ІХС серед жінок у певному віці. Водночас специфічні розподіли, як-от високий відсоток метаболічної кардіоміопатії серед чоловіків і вегето-судинної дистонії, можуть відображати як особливості вибірки, так і потенційні гендерні відмінності у здоров'ї. Загалом, ці дані підкреслюють необхідність індивідуалізованого підходу в лікуванні та профілактиці захворювань з урахуванням гендерних особливостей коморбідності. Необхідно відмітити, що розуміння коморбідності в контексті травматичних ушкоджень є величезним. Це включає всі аспекти догляду за пацієнтом, від початкової оцінки та планування тактики лікування до профілактики ускладнень.

У контексті розподілу постраждалих на групи за показником ISS (< 25, 25-40, > 40), наукове дослідження масиву постраждалих основної групи дозволяє глибше зрозуміти тяжкість травм та розробити індивідуальні підходи до лікування. Аналіз розділення на групи за ISS дозволяє визначити частоту та особливості виникнення тяжких травм та їх вплив на загальний стан постраждалих. Цей підхід є стратегічно важливим для вдосконалення тактики лікування, адаптованої до конкретних потреб різних груп постраждалих в ДТП (рис. 4.4).

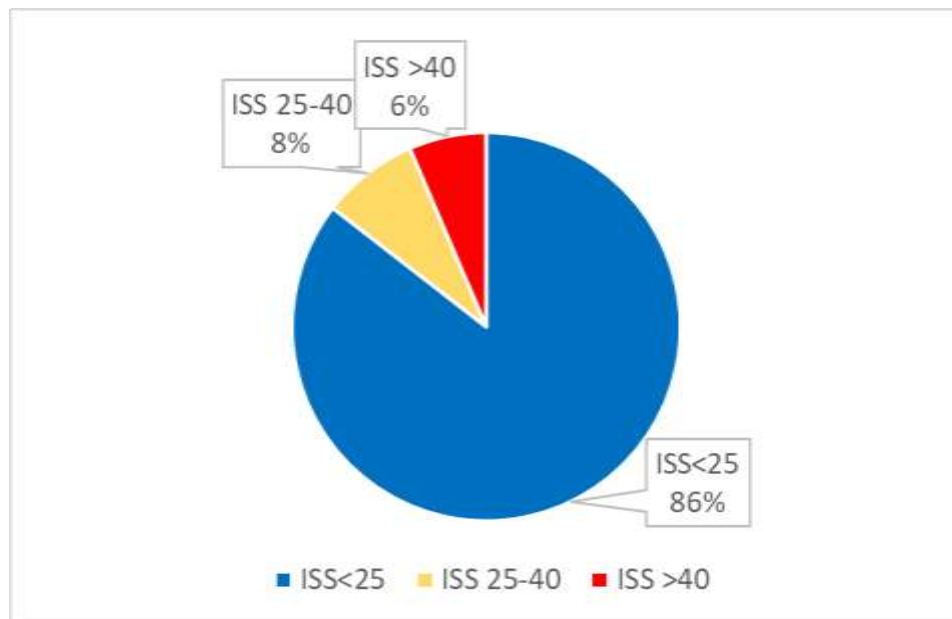


Рисунок 4.4 – Кількість постраждалих основної групи за ступенем тяжкості пошкоджень за шкалою ISS (n=62)

Переважає більшість пацієнтів (86%) мають травми з індексом ISS менше 25, що свідчить про легкий або помірний ступінь тяжкості травм у цій когорті. Менша частина (8%) мають травми з індексом ISS між 25 і 40, що вказує на серйозніші пошкодження. Найменша категорія, лише 6%, мають тяжкі пошкодження з індексом ISS більше 40. Таким чином, в основній групі постраждалих більшість випадків не є критично тяжкими. Такий розподіл може свідчити про ефективність заходів безпеки, які застосовуються для запобігання серйозним травмам, або про те, що випадки, які включені до даного дослідження, не відносилися до високоризикових ситуацій.

Щодо розподілу за статтю та індексом важкості ураження, то вони також мають певні закономірності (табл. 4.4). Спостерігаються статеві відмінності у розподілі тяжкості травм за шкалою ISS серед постраждалих осіб. У загальному масиві більшість чоловіків і жінок мають тяжкості травм менше 25 за цією шкалою, що вказує на переважання легших ушкоджень.

Детальний аналіз показав, що серед чоловіків тяжкість травм за ISS в діапазоні 25-40 є менш поширеним явищем, і вони в основному характеризуються легшими травмами. В той же час лише один випадок серед

чоловіків попадає в категорію тяжкості ISS більше 40. У групі жінок більшість також має тяжкість ISS менше 25, але в порівнянні з чоловіками спостерігається вищий відсоток тяжких травм (ISS більше 40). Це може свідчити про те, що у жінок важкі травми можуть бути більш вираженими та вірогідно пов'язаними з конкретними обставинами. Статистична асоціація між статтю пацієнта і тяжкістю травм, підтверджує, що стать може впливати на ризик отримання тяжких травм у результаті подій, що викликають травму.

Таблиця 4.4 – Статевий аналіз тяжкості пошкоджень за шкалою ISS в основній групі

ISS	Чоловіки	Жінки
< 25	38	15
25-40	5	0
> 40	1	3
Примітка. Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2= 6,16$; р-значення становить 0,05.		

Результати таблиці вказують на те, що серед чоловіків більшість постраждалих мають тяжкість за ISS менше 25, що відповідає легшим травмам. Кількість чоловіків з тяжкістю за ISS в діапазоні 25-40 є значно меншою, а лише один випадок з тяжкістю за ISS більше 40.

У групі жінок спостерігається аналогічна тенденція, де більшість постраждалих мають тяжкість за ISS менше 25. Варто відзначити, що в цій групі є три випадки з ISS більше 40, що свідчить про вищий рівень тяжкості травм у цьому підгрупі.

Отримані дані вказують на те, що жінки в цій групі мають вищу частку важких травм порівняно із чоловіками. Це може враховуватися при розробці індивідуальних стратегій лікування для кожної статевої групи.

Взагалі, аналіз шкали ISS надає глибше розуміння розподілу тяжкості травм, що може бути корисним для вдосконалення медичної допомоги та планування лікування.

Вік, як демографічний фактор, відіграє значну роль у лікуванні

пацієнтів з травмою. Різноманітні дослідження показали, що вік може суттєво впливати на траєкторію відновлення, причому літні пацієнти часто стикаються з більш тривалим періодом відновлення та вищим ризиком ускладнень і смертності після травматичних ушкоджень. Взаємодія між ISS і віком є важливою частиною дослідження.

У таблиці 4.5 продемонстровано розподіл постраждалих із пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, яке асоційоване з травмою грудної клітки, відповідно до вікової групи та тяжкості пошкоджень, визначеної за шкалою ISS. У групі осіб віком 18-24 роки, які мають ISS менше 25, 85,7 % випадків відмічається висока тяжкість травм. Подібні тенденції спостерігаються у всіх вікових категоріях, і найвищий відсоток важких травм зафіксовано в групі віком понад 60 років. У групі віком 25-44 роки, 85,3 % постраждалих мають ISS менше 25.

Таблиця 4.5 – Розподіл постраждалих з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційоване з травмою грудної клітки, згідно із шкалою ISS за віковою ознакою

Важкість пошкодження (ISS)	Вік											
	18-24			25-44			45-60			>60		
	абс.	%	Ранг	абс.	%	Ранг	абс.	%	Ранг	абс.	%	Ранг
< 25	6	85,7	1	29	85,3	1	11	84,6	1	7	87,5	1
25-40	1	14,3	2	2	5,9	2	1	7,7	2	1	12,5	2
> 40	0	0,0		3	8,8		1	7,7	2	0	0,0	
Всього	7			34			13			8		

Примітка. Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2 = 2,034$; р-значення становить 0,92.

У віковій категорії 45-60 років, зафіксовано 84,6 % випадків з ISS менше 25, а випадки тяжких травм (ISS більше 40) відзначаються в 7,7 % випадків. В групі віком понад 60 років 87,5 % постраждалих із ISS менше 25 і жодного випадку тяжких травм із ISS більше 40.

Проте необхідно відмітити, що розподіл тяжкості пошкоджень не суттєво відрізняється в залежності від вікових груп. Хоча представлені дані вказують на тенденцію збільшення тяжкості травм у більш старших вікових групах, що може бути важливим для розробки прогностичних стратегій, такий фактор як вік не має значущого впливу на тяжкість отриманих травм.

У світі медичних досліджень в галузі травматології вивчення та аналіз конкретних типів травм є ключовим для розуміння їх впливу на розвиток ускладнень. Аналізуючи дані поєднаних травм грудної клітки та верхньої кінцівки, де закрита травма грудної клітки є ключовим аспектом, ми отримали певні закономірності серед різних підгруп. Особливий акцент робився на аналізі травм, пов'язаних із ЗТГК, зокрема на тупій травмі грудної клітки, переломах ключиці, плечової та променевої і ліктьової кісток.

Аналіз даних щодо травм, отриманих в результаті ЗТГК, виявляє цікаві аспекти щодо розподілу та відсоткових співвідношень різних типів ушкоджень (рис. 4.5). Дані представлені для різних комбінацій травм, які включають забої грудної клітки, вивихи та переломи ключиці, переломи плечової кістки, променевої та ліктьової кісток, кісток кисті, а також переломи ребер з додатковими ускладненнями.

Перелом ключиці є найпоширенішим ушкодженням, що становить 24,19 % від усіх випадків. Це може свідчити про високу вразливість цієї ділянки при ЗТГК. Перелом променевої/ліктьової кістки також є значним, з часткою 20,97 %, що підкреслює частоту ушкоджень кінцівок при травмах грудної клітки. Ушкодження, пов'язані з переломами плечової кістки, складають 12,90 %, що вказує на серйозність травм, що можуть впливати на плечовий пояс при ДТП. Забій грудної клітки без додаткових переломів має відносно низьку частку (11,29 %), що може свідчити про те, що при ДТП часто виникають більш серйозні ушкодження.

Специфічні комбіновані травми, такі як переломи більше ніж двох ребер з пневмо- або гемотораксом, становлять 8,06 %, вказуючи на високий

ризик ускладнень при таких ушкодженнях. Найменш поширені ушкодження включають вивих ключиці/плеча та перелом кісток кисті, що становлять 1,61 % та 3,23 % відповідно, підкреслюючи, що такі типи травм є менш характерними для ДТП.



Рисунок 4.5 – Розподіл постраждалих основної групи за видом пошкодження (n=62)

Проведений аналіз виявив гендерні та вікові особливості травматичних ушкоджень. Розуміння схильності жінок та чоловіків до різних типів травм може впливати на тактику лікування та профілактики інфекційних ускладнень в різних групах пацієнтів. Результати аналізу вказують на важливість глибокого розуміння характеристик травматичних ушкоджень та їхнього розподілу для створення ефективних індуалізованих методик лікування та профілактики ускладнень в різних групах, де ЗТГК відіграє ключову роль.

Аналіз даних щодо травм, отриманих в результаті тупої травми грудної клітки, виявляє цікаві тенденції в розподілі травм між чоловіками та жінками, а також загальну частоту різних видів травм (табл. 4.6). Перелом ключиці є найпоширенішим видом травми серед обох статей, складаючи 24,2 % від загальної кількості, з найвищим відсотком серед чоловіків (29,5 %) та третім рангом серед жінок (11,1 %). Перелом променевої/ліктьової кістки є

другим за частотою видом травми (21,0 %), при цьому він займає друге місце серед чоловіків (20,5 %) та перше серед жінок (22,2 %). Забій грудної клітки при ЗТГК займає четверте місце за частотою загалом (11,3 %), але має вищий відсоток серед жінок (16,7 %), ніж серед чоловіків (9,1 %), що вказує на відмінності у вразливості до певних типів травм між статями. Перелом плечової кістки має третій ранг загалом (12,9 %), демонструючи високу частоту серед жінок (16,7 %), що еквівалентно забою грудної клітки, та третє місце серед чоловіків (11,4 %) (табл. 4.6).

Жінки мають вищий відсоток забоїв грудної клітки та переломів плечової кістки порівняно з чоловіками, що може свідчити про різницю в механізмах травмування або відмінності в соціальних чи поведінкових факторах. Переломи ключиці є значно більш поширеними серед чоловіків, що може бути пов'язано з більшою участю чоловіків у високоризикованих видах транспортних засобів. Травми, що включають переломи більш ніж двох ребер з додатковими ускладненнями (пневмо/гемоторакс), мають вищий відсоток серед загальної кількості травм (8,1 %), що підкреслює серйозність таких ушкоджень.

Менш поширені травми, як-от вивихи ключиці/плеча та переломи кісток кисті, мають нижчі відсотки та ранги, що може вказувати на специфічні обставини травмування. Таким чином, аналіз даних основної групи виявляє значні відмінності у частоті та типах травм між чоловіками та жінками, а також підкреслює найбільш поширені види травм у даній когорті пацієнтів.

Аналіз розподілу травм, отриманих внаслідок ЗТГК та інших ушкоджень, у різних вікових групах показує, як вік впливає на типи та частоту травматичних подій. Дані, розбиті на чотири вікові категорії – від молоді до літніх осіб та демонструють відмінності у вразливості до певних видів травм залежно від віку (табл. 4.7). Серед молодших осіб віком від 18 до 24 років спостерігається висока частота переломів ключиці, що може бути пов'язано з активним способом життя.

Таблиця 4.6 – Розподіл постраждалих основної групи в залежності від типу травми та статі

Вид травми	Чоловіки			Жінки			Всього		
	абс	%	ранг	абс	%	ранг	абс	%	ранг
ЗТГК+забій грудної клітки	4	9,1	4	3	16,7	2	7	11,3	4
ЗТГК+вивих ключиці/плеча	1	2,3		0	0,0		1	1,6	
ЗТГК+перелом ключиці	13	29,5	1	2	11,1	3	15	24,2	1
ЗТГК+перелом плечової кістки	5	11,4	3	3	16,7	2	8	12,9	3
ЗТГК+перелом променева/ліктьова кістки	9	20,5	2	4	22,2	1	13	21,0	2
ЗТГК+перелом кісток кисті	2	4,5		0	0,0		2	3,2	
ЗТГК+перелом >2 ребер+ключиця/ верхньої кінцівки	3	6,8		0	0,0		3	4,8	
ЗТГК+перелом 1-2 ребра	2	4,5		2	11,1	3	4	6,5	
ЗТГК+перелом >2 ребер+пневмо/гемоторакс	4	9,1	4	1	5,6		5	8,1	
ЗТГК+перелом ключиця + верхня кінцівка	1	2,3		3	16,7	2	4	6,5	
Всього	44			18			62		

Таблиця 4.7 – Розподіл постраждалих основної групи в залежності від віку постраждалого

Характер травми	Вік 18-24	%	Ранг	Вік 25-44	%	Ранг	Вік 45-60	%	Ранг	Вік > 60	%	Ранг
ЗТГК+забій грудної клітки	1	12,5	2	5	15,2	2	0	0,0		1	12,5	2
ЗТГК+вивих ключиці/плеча	0	0,0		1	3,0		0	0,0		0	0,0	
ЗТГК+перелом ключиці	4	50,0	1	8	24,2	1	3	23,1	1	0	0,0	
ЗТГК+перелом плечової кістки	1	12,5	2	2	6,1		3	23,1	1	2	25,0	1
ЗТГК+перелом променевої/ліктьової кістки	1	12,5	2	8	24,2	1	2	15,4	2	2	25,0	1
ЗТГК+перелом кісток кисті	0	0,0		2	6,1		0	0,0		0	0,0	
ЗТГК+перелом >2 ребер+ключиця/верхня кінцівка	0	0,0		1	3,0		1	7,7		1	12,5	2
ЗТГК+перелом 1-2 ребра	1	12,5	2	2	6,1		0	0,0		1	12,5	2
ЗТГК+перелом >2 ребер+пневмо/гемоторакс	0	0,0		3	9,1	3	2	15,4	2	0	0,0	
ЗТГК+перелом ключиця + верхня кінцівка	0	0,0		1	3,0		2	15,4	2	1	12,5	2
Всього	8			33			13			8		

Ця тенденція зберігається і в групі від 25 до 44 років, де переломи ключиці та променевої/ліктьової кістки також є домінуючими. Однак, у віковій категорії від 45 до 60 років переломи плечової кістки та ключиці займають лідируючі позиції. Для осіб старше 60 років характерною є висока частота переломів плечової та променевої/ліктьової кісток. Забій грудної клітки зустрічається з рівномірною частотою серед молодших та старших вікових груп, але відсутній у віковій категорії 45-60 років, що може вказувати на різні обставини та механізми травмування в залежності від віку.

Проведений аналіз підкреслює, що вік має значний вплив на ризик та тип травм. Розуміння цих відмінностей є критично важливим для розробки ефективних методик профілактики ускладнень та лікування постраждалих, спрямованих на зменшення ризику від травм у різних вікових групах.

Результати, представлені в даному розділі, опубліковано в наукових працях автора [152-154].

РОЗДІЛ 5

ПРОГНОЗУВАННЯ ІНФЕКЦІЙНИХ УСКЛАДНЕНЬ У ПАЦІЄНТІВ З ТРАВМОЮ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ ТА ГРУДНОЇ КЛІТКИ ПІСЛЯ ДТП

5.1 Вплив прогностичних ознак на розвиток інфекційних ускладнень у постраждалих

Виникнення інфекційних ускладнень у постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу є значною проблемою, яка впливає на результати лікування та перебіг лікувального процесу. Цей аспект є ключовим у випадках, коли травми поєднуються з ушкодженнями грудної клітки та верхньої кінцівки, що може призвести до важких наслідків для пацієнта.

По-перше, тупа травма грудної клітки може спричинити розрив м'язів, пошкодження ребер та внутрішніх органів. Це відкриває доступ для патогенних мікроорганізмів у внутрішнє середовище організму, збільшуючи ризик інфекційних ускладнень. Також, порушення цілісності грудної клітки та плечового поясу може призвести до утруднення дихання та погіршення стану легень, створюючи сприятливі умови для інфекційного процесу.

По-друге, пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу може призвести до великої кількості відкритих ран, переломів та забоїв. Ці ушкодження створюють ідеальне середовище для розвитку інфекцій через порушення бар'єрної функції шкіри. Крім того, пошкодження кровоносних судин може призвести до некрозу тканин, що сприяє бактеріальному забрудненню та ускладнює процес загоєння.

Ризик інфекційних ускладнень у таких випадках значно збільшується, особливо при наявності великих ран, коморбідних станів або відсутності адекватної профілактичної тактики щодо травмованих ділянок. Отже, важливо приділити увагу не лише лікуванню травматичних ушкоджень, але й

запобіганню інфекційних ускладнень шляхом застосування принципів прогнозування клінічних ризиків та комплексного мультидисциплінарного підходу.

Ми дослідили, як різні прогностичні фактори впливають на розвиток інфекційних ускладнень серед 186 осіб ретроспективної групи, які постраждали в результаті травм. Аналіз охоплював широкий спектр чинників, включаючи демографічні характеристики, такі як стать і вік, тип участі в дорожньому русі, наявність супутніх захворювань, серйозність травми, зазначену через індекс тяжкості травми (ISS), клініко-лабораторних даних, а також специфіку лікування, зокрема наявність закритих травм грудної клітки та кількість проведених операцій (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Вплив прогностичних ознак на розвиток інфекційних ускладнень у постраждалих ретроспективної групи (n=186)

Показник	Немає ускладнень	Місцеві інфекційні ускладнення	Бронхо-легеневі інфекційні ускладнення	Генералізовані інфекційні ускладнення
1	2	3	4	5
Стать				
Чол n=135	40 (21.51 %)	68 (36.56 %)	11 (5.91 %)	16 (8.60 %)
Жін n=51	24 (12.90 %)	15 (8.06 %)	7 (3.76 %)	5 (2.69 %)
Вік				
18-24 n=40	15 (8,06 %)	17 (9,14 %)	2 (1,08 %)	6 (3,23 %)
25-44 n=79	21 (11,29 %)	37 (19,89 %)	13 (6,99 %)	8 (4,30 %)
45-60 n=38	15 (8,06 %)	19 (10,22 %)	1 (0,54 %)	3 (1,61 %)
> 60 n=29	13 (6.99 %)	10 (5.38 %)	2 (1.08 %)	4 (2.15 %)
Тип учасника дорожнього руху				
Велосипедисти n= 55	19 (10,22 %)	33 (17,74 %)	1 (0,54 %)	2 (1,08 %)
Водій автомобіля n=26	6 (3,23 %)	13 (6,99 %)	3 (1,61 %)	4 (2,15 %)
Водій мотоцикла n=15	6 (3,23 %)	8 (4,30 %)	0	1 (0,54 %)
Гужовий транспорт n=3	2 (1,08 %)	1 (0,54 %)	0	0
Пасажир автобуса n=3	1 (0,54 %)	2 (1,08 %)	0	0
Пасажир автомобіля n=28	11 (5,91 %)	8 (4,30 %)	4 (2,15 %)	5 (2,69 %)
Пішохід n=56	19 (10,22 %)	18 (9,68 %)	10 (5,38 %)	9 (4,84 %)

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5
ISS				
< 25 n=148	62 (33.33 %)	73 (39.25 %)	7 (3.76 %)	6 (3.23 %)
25–40 n=30	2 (1.08 %)	9 (4.84 %)	11 (5.91 %)	8 (4.30 %)
> 40 n=8	0	0	1 (0.54 %)	7 (3.76 %)
Закрита травма грудної клітки				
Без операції на грудній клітці n=167	61 (32.80 %)	83 (44.62 %)	12 (6.45 %)	10 (5.38 %)
Оперативне лікування n=19	2 (3.28%)	0	6 (3.28%)	11 (3.28%)
Кількість операцій				
Хірургічні маніпуляції n=23	13 (6.99 %)	7 (3.76 %)	2 (1.08 %)	1 (0.54 %)
1 операція n=101	39 (20.97 %)	53 (28.49 %)	6 (3.23 %)	3 (1.61 %)
2 операції n= 44	12 (6.45 %)	20 (10.75 %)	4 (2.15 %)	8 (4.30 %)
3 операції n=11	0	3 (1.61 %)	4 (2.15 %)	4 (2.15 %)
4 операції n=7	0	0	2 (1.08 %)	5 (2.69 %)

Серед проаналізованих осіб, чоловіки та жінки демонструють різний рівень схильності до інфекційних ускладнень. Зокрема, чоловіки мають вищий відсоток місцевих інфекційних ускладнень, що може свідчити про відмінності в гендерній біологічній вразливості.

У зв'язку з лікуванням травм важливо враховувати наявність коморбідних станів, оскільки вони можуть суттєво впливати на загальний стан пацієнтів та ризик інфекційних ускладнень. У вивченому контексті більшість чоловіків (45,19 %) та жінок (29,41 %) не мали супутніх захворювань перед отриманням травми, вказуючи на відносно здоровий стан цієї підгрупи до події травмування. Зауважимо, що ішемічна хвороба серця (ІХС) була більш поширеною серед жінок (23,53 %) порівняно з чоловіками (14,07 %), що могло вплинути на лікування та відновлення після травм.

Діагноз вегето-судинної дистонії був встановлений лише у чоловіків (5,93 %), а гіпертонічна хвороба була більш поширеною серед жінок (15,69 %). Жовчнокам'яна хвороба була менш значущою в обох групах,

проте метаболічна кардіоміопатія показала значення 22,22 % серед чоловіків і 23,53 % серед жінок, що може вимагати розробки методів профілактики та лікування інфекційних ускладнень у цій підгрупі.

Хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) та хронічний бронхіт мали низьку поширеність в обох групах. Враховуючи це, збільшення їхнього виникнення на етапі лікування політравми робить ці стани важливими факторами в аналізі. Насамкінець, цукровий діабет був відсутній серед жінок у вибірці, а серед чоловіків його присутність склала 2,22 %, що є важливим для оцінки ризиків ускладнень під час лікування та відновлення.

Індекс тяжкості стану (ISS) визначає ступінь пошкодження у пацієнтів, які стали жертвами дорожньо-транспортної пригоди. Цей показник важливий для оцінки тяжкості травм та може служити прогностичним фактором для подальшого лікування та відновлення. Аналізуючи таблицю ISS, ми розділили пацієнтів на три категорії за ступенем тяжкості уражень.

У вибірці більшість чоловіків (80,00 %) та жінок (78,43 %) мали ISS менше 25, що свідчить про легкі або помірні травми. У більшості випадків ушкодження, отримані під час дорожньо-транспортних пригод, не були загрозливими для життя і, ймовірно, не вимагали тривалого чи складного лікування якби не виникали інфекційні ускладнення. Тому особливо цінним був аналіз розвитку таких комплікацій саме в цієї категорії пацієнтів.

У групі пацієнтів із серйознішими травмами, яких представлено у інтервалі ISS від 25 до 40, зафіксовано 15,56 % чоловіків і 17,65 % жінок. Ці дані можуть свідчити про необхідність проведення більш інтенсивного лікування та активної профілактики інфекційних ускладнень в цій когорті пацієнтів.

У групі пацієнтів із найбільш тяжкими травмами, визначеними за індексом тяжкості (ISS вище 40), відзначено 4,44 % чоловіків та 3,92 % жінок. Навіть при відносно невеликих відсотках, ці дані вказують на існування підгрупи пацієнтів із значним рівнем важкості травм, які ймовірно

потребують індивідуального та спеціалізованого лікування, включаючи довготривалу реабілітацію. Це підкреслює важливість врахування різноманітності тяжкості травм при розробці методів лікування та реабілітації, оскільки більшість з них може бути легкої або помірної важкості, але також існує меншість випадків із серйозними та потенційно загрозливими для здоров'я пошкодженнями.

У досліджуваній вибірці закрита травма грудної клітки охоплює пошкодження грудної стінки, ребер та інших структур грудної порожнини, не супроводжуючись зовнішнім проникаючим раневим дефектом. Від легких синців до серйозних ушкоджень, таких як розрив або контузія легень, цей тип травми може приймати різні форми. Згідно з поданими в таблиці даними, 88,89 % чоловіків та 92,16 % жінок отримали закриті торакальні травми, які не вимагали подальших оперативних втручань на грудній клітці. Таким чином, більшість травм в даній групі була легкої або помірної тяжкості і могла бути ефективно пролікована консервативними методами.

Важливо відзначити, що невелика частина пацієнтів, а саме 11,11 % чоловіків та 7,84 % жінок, виявились кандидатами для оперативного втручання на грудній клітці. Ці пацієнти мали показання до операції через отримані серйозніші травми, такі як реберні переломи з ускладненнями або ушкодження внутрішніх органів грудної клітки. Проведені втручання різнилися за обсягом і типом, забезпечуючи стабілізацію стану пацієнтів та відновлення вітальних функцій. Кількість та характер проведених операцій служать ключовим прогностичним показником тяжкості травми та подальшого ризику ускладнень під час процесу лікування. Так, аналіз показав, що більшість чоловіків (58,52 %) мали лише одну операцію, тобто в їхньому випадку була достатня ефективність первинних хірургічних втручань. Такий результат також може вказувати на особливості локалізації травм та відсутність необхідності у багаторазових або складних хірургічних процедурах. У жінок спостерігалася більша різноманітність в результатах

хірургічних втручань: 43,14 % зазнали однієї операції, 27,45 % – двох операцій, проте відсотки для трьох та більше операцій були незначними. Це вказує на більшу складність і розповсюдженість травм серед жінок у даній вибірці. Щодо пацієнтів, які потребували багаторазових хірургічних втручань, їх було відносно небагато (близько 10 % чоловіків і близько 6 % жінок). Це може вказувати на особливо складні випадки, що включають численні травми або інфекційні ускладнення, які вимагали кілька етапів хірургічного лікування. Загальна інформація про закриту травму грудної клітки та кількість проведених операцій надає уявлення про тяжкість і складність отриманих ушкоджень, а також підкреслює важливість цих характеристик для прогнозування післяопераційного періоду та визначення інтенсивності та тривалості лікування. Отримана інформація вказує на різноманіття та серйозність травматичних уражень, що потребують хірургічного втручання, та дозволяє оцінити ступінь ефективності лікувальних заходів. У цьому дослідженні ми здійснили аналіз розвитку інфекційних ускладнень, враховуючи різноманітні початкові фактори у пацієнтів з травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після дорожньо-транспортної пригоди. Статистичний розгляд ускладнень, що виникають після закритої травми грудної клітки, виявив певні тенденції, які можуть впливати на вибір методів лікування та реабілітації. Аналіз цієї підгрупи пацієнтів свідчить про наявність як локальних, так і системних ускладнень, з чіткою диференціацією за статтю, віком, типом участі у дорожньому русі та наявністю супутніх діагнозів (табл. 5.2). Необхідно відмітити, що серед чоловіків та жінок спостерігається значна різниця у частоті інфекційних ускладнень. Чоловіки мають вищий відсоток місцевих інфекційних ускладнень (36,56 %) порівняно з жінками (8,06 %), а також більш високий відсоток генералізованих інфекційних ускладнень (8,60 % проти 2,69 %).

Таблиця 5.2 – Вплив прогностичних ознак на розвиток інфекційних ускладнень у постраждалих ретроспективної групи (n=186)

	Немає ускладнень		Місцеві інфекційні ускладнення		Бронхо-легеневі інфекційні ускладнення		Генералізовані інфекційні ускладнення	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Чол n=135	40	21,51	68	36,56	11	5,91	16	8,60
Жін n=51	24	12,90	15	8,06	7	3,76	5	2,69
ЗТГК+забій грудної клітки	13	6,99	17	9,14	4	2,15	3	1,61
ЗТГК+вивих ключиці/плеча	4	2,15	5	2,69	0	0,00	1	0,54
ЗТГК+перелом ключиці	20	10,75	28	15,05	1	0,54	2	1,08
ЗТГК+перелом плечової кістки	9	4,84	10	5,38	1	0,54	2	1,08
ЗТГК+перелом променевої/ліктьова кістки	10	5,38	10	5,38	3	1,61	4	2,15
ЗТГК+перелом плечової+передпліччя	0	0,00	3	1,61	1	0,54	0	0,00
ЗТГК+перелом кісток кисті	4	2,15	2	1,08	1	0,54	0	0,00
ЗТГК+перелом >2ребер+ключиця / верхня кінцівка	0	0,00	0	0,00	2	1,08	1	0,54
ЗТГК+перелом 1-2 ребра	1	0,54	2	1,08	1	0,54	0	0,00
ЗТГК+перелом >2 ребер	2	1,08	1	0,54	0	0,00	1	0,54
ЗТГК+перелом >2ребер+пневмо/гемоторакс	0	0,00	0	0,00	4	2,15	7	3,76
ЗТГК+перелом ключиця + верхня кінцівка	1	0,54	5	2,69	0	0,00	0	0,00
Всього	64	34,41	83	44,62	18	9,68	21	11,29

Таким чином, можна відмітити більшу схильність чоловіків до розвитку інфекцій після травм, що вимагає особливої уваги при лікуванні та реабілітації. При розгляді осіб, які мають інфекційні ускладнення, виявлено, що найбільш поширеними є місцеві ускладнення, їх зафіксовано в 68 випадків серед чоловіків та 15 серед жінок. Бронхо-легеневі та генералізовані ускладнення, хоча менш розповсюджені, порте були виявлені в обох групах. Бронхо-легеневі інфекційні ускладнення становили 5,91 % серед чоловіків та 3,76 % серед жінок, а генералізовані – 8,60 % та 2,69 % відповідно.

Подальший розгляд конкретних ускладнень підкреслює різноманітність травм грудної клітки та їхній вплив на виникнення ускладнень. Травма грудей з забоем грудної клітки є найбільш поширеним видом травми, що призводить до місцевих інфекційних ускладнень (9,14 %), а також має відносно великий відсоток бронхо-легеневих (2,15 %) та генералізованих інфекційних ускладнень (1,61 %). Травми з переломом ключиці мають найвищий відсоток місцевих інфекційних ускладнень (15,05 %), що підкреслює потенційну складність цього виду травм. Переломи променевої/ліктьової кістки також асоційовані з високим ризиком місцевих (5,38 %) та генералізованих інфекційних ускладнень (2,15 %). Особливу увагу варто звернути на травми з переломом більше ніж двох ребер та пневмо/гемотораксом, які мають найвищий відсоток бронхо-легеневих (2,15 %) та генералізованих інфекційних ускладнень (3,76 %), що свідчить про високу складність та серйозність цих травм. Місцеві інфекційні ускладнення є найбільш поширеним видом ускладнень (44,62 %), що вимагає ефективних стратегій профілактики та лікування. Бронхо-легеневі інфекційні ускладнення та генералізовані інфекційні ускладнення також представляють значний ризик, особливо у випадках серйозних травм грудної клітки.

У випадках, коли ЗТГК поєднується з вивихом ключиці або плеча, 2,15 % пацієнтів мають ускладнення. Майже всі вони стосуються місцевих інфекційних ускладнень (2,69 %). Також відмічено, що 10,75 % випадків з

поєднанням ЗТГК та перелому ключиці супроводжуються ускладненнями. Головними серед них є місцеві інфекційні ускладнення (15,05 %). Детальний розгляд також підкреслює високий відсоток ускладнень в групах із переломами ключиці (10,75 %) та переломами плечової кістки (4,84 %). Майже в усіх випадках переважають місцеві інфекційні ускладнення, що визначає необхідність ефективного контролю за місцем хірургічного втручання.

Забезпечення адекватної антибіотикотерапії, своєчасне хірургічне втручання при необхідності, а також ретельний моніторинг стану пацієнтів після травми можуть значно знизити ризик розвитку інфекційних ускладнень. Крім того, важливо звертати увагу на загальний стан здоров'я та наявність супутніх захворювань, які можуть впливати на процес відновлення.

Необхідно відзначити, що деякі інфекційні ускладнення, такі як генералізовані, є менш типовими, але серйознішими у контексті травм грудної клітки. Особливу увагу необхідно приділяти до особливостей механізму травми, таких як наявність поєднаних переломів ключиці, плечової кістки, або комплексних ушкоджень, що включають пневмо/гемоторакс. Це може допомогти у попередженні розвитку важких інфекційних ускладнень. Важливо також враховувати стать та вік постраждалих, оскільки ці фактори можуть впливати на ризик розвитку ускладнень та вибір оптимальних методів лікування.

Таким чином, результати аналізу підкреслюють важливість розробки цільових методик профілактики інфекційних ускладнень, особливо для певних груп ризику. Наприклад, активні заходи з профілактики інфекцій мають бути спрямовані на чоловіків та старших осіб, які, згідно з даними, мають вищий ризик розвитку місцевих та генералізованих інфекційних ускладнень. Також важливо враховувати специфіку травм, отриманих велосипедистами та пішоходами, для розробки ефективних методів профілактики ускладнень та подальшого лікування. Проте, отримані дані свідчать про необхідність

індивідуалізованого підходу до лікування постраждалих, з урахуванням не тільки віку та статі, але й супутніх захворювань, які можуть впливати на ризик розвитку інфекційних ускладнень. Особливу увагу слід приділити пацієнтам з метаболічною кардіоміопатією та іншими станами, що сприяють зниженню захисних властивостей організму. Вибір між консервативним лікуванням та операцією має базуватися на комплексній оцінці стану пацієнта, включаючи його загальний стан здоров'я, супутні захворювання та ризик розвитку інфекційних ускладнень.

5.2 Створення протокольної схеми надання медичної допомоги постраждалим з травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після ДТП

Для створення протокольної схеми надання медичної допомоги постраждалим з травмою верхньої кінцівки та грудної клітки внаслідок ДТП, важливо здійснити ретельний аналіз клінічних ризиків та врахувати мінливість попередніх діагностичних ознак. Цей аналіз спрямований на визначення ймовірності виникнення інфекційних ускладнень у постраждалих. В сучасній медичній практиці прогнозування клінічних ризиків та використання Байєсовського аналізу стають необхідною складовою для ефективної стратегії медичного управління, зокрема при наданні допомоги постраждалим з травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після ДТП. Ретельний аналіз клінічних результативних ризиків полягає у систематичному вивченні можливих небезпек та ускладнень, що можуть виникнути у пацієнтів зазначеної категорії. Застосування Байєсовського аналізу дозволяє оцінити ймовірність розвитку цих ускладнень на основі наявних незалежних характеристик пацієнтів, таких як стать, вік, тип учасника дорожнього руху, супутні діагнози та інші фактори. Цей підхід дозволяє структурувати та аналізувати великий обсяг медичних даних, сприяючи об'єктивній та індивідуалізованій оцінці ризиків для

кожного конкретного пацієнта. Він є ключовим у визначенні оптимальних стратегій лікування та профілактики, забезпечуючи максимально ефективний вплив та покращення клінічних результатів. Теорема Байєса формалізує процес оновлення ймовірностей на основі отриманих нових даних. У медичному контексті це означає, що попередні знання про ризики та ймовірності ускладнень можна оновлювати, додаючи нові клінічні дані та результати обстежень. Застосування Байєсовського аналізу в медичних дослідженнях дозволяє лікарям та науковцям не лише враховувати попередній досвід та експертні знання, але й адаптувати їх під нові умови на основі конкретних клінічних спостережень. Це сприяє більш глибокому розумінню клінічних ризиків та можливостей лікування, сприяючи прийняттю обґрунтованих та індивідуалізованих медичних рішень.

Ми розробили модель, що детально визначає залежності та відносини між різними змінними у нашому наборі даних для застосування Байєсовського аналізу. Для обробки цієї моделі ми скористалися стандартним програмним забезпеченням Python та відповідною бібліотекою для статистичної обробки даних, яка спеціалізується на роботі з Байєсовськими моделями. За допомогою цього підходу ми можемо систематично оцінити ймовірності різних ускладнень, враховуючи взаємозв'язки між різними факторами, такими як стать, вік, тип учасника дорожнього руху, супутні діагнози, клініко-лабораторні дані та інші характеристики пацієнтів. Це дозволяє нам не лише краще зрозуміти динаміку ускладнень в контексті наших даних, але й забезпечує можливість актуалізації моделі новою інформацією для того, щоб отримувати більш точні результати в наших медичних прогнозах.

Впровадження Байєсового аналізу вимагає певного обчислювального зусилля, однак ми можемо реалізувати процес прогнозування на прикладі визначення ймовірності виникнення інфекційних ускладнень після травми грудної клітки у чоловіків та жінок.

Визначення попередніх ймовірностей (Priors):

Як вказано в літературних джерелах, за середніми даними ймовірність виникнення інфекційних ускладнень після травми грудної клітки для всіх пацієнтів становить приблизно 30%. Цей показник буде використаний як наша "попередня" ймовірність для всіх пацієнтів у ретроспективній групі перед урахуванням конкретних клінічних даних.

Визначення ймовірностей (Likelihoods):

Ми проводимо оцінку ймовірності спостереження даних в кожній категорії постраждалих у ретроспективній групі. Наприклад, якщо аналіз вказує на те, що чоловіки мають вищу ймовірність ускладнень, ми призначаємо більшу "ймовірність" для чоловіків порівняно з жінками. У цьому випадку ці значення припускаються на основі відмінностей у ймовірностях розвитку ускладнень в різних групах, що можуть бути зумовлені їхніми біологічними або соціальними характеристиками. Так, ймовірність становить 35 % для чоловіків і 25 % для жінок, що є припущеннями про відмінності в ймовірностях ускладнень між статевими групами.

Згідно з даними ретроспективної групи, оцінка частоти усіх інфекційних ускладнень серед чоловіків становить близько 50.37% з інтервалом довіри від 41.83% до 58.91%. Це значно вище, ніж попередньо припущена ймовірність у 30%. Щодо жінок, оцінка частоти усіх ускладнень становить приблизно 29.41% з інтервалом довіри від 16.47% до 42.35%. Це також перевищує попередньо припущену ймовірність у 25%.

Розрахунок оновлених ймовірностей (Posteriors):

Ми використовуємо теорему Байєса для оновлення наших попередніх ймовірностей, враховуючи нові дані (вірогідності). Здійснення простого Байєсовського аналізу виконується за допомогою стандартної функції та відповідної бібліотеки `scipy.stats`, що включає функцію `bayes_mvs` для проведення обчислень (рис. 5.1).

В результаті проведення Байєсового аналізу ми отримали наступні оновлені (постеріорні) ймовірності для пацієнтів з травмою грудної клітки:

Оновлена ймовірність інфекційних ускладнень для чоловіків є близько 20,85 %.

Оновлена ймовірність інфекційних ускладнень для жінок є близько 25,50 %.

```

from scipy.stats import bayes_mvs
# За апіорними даними ймовірність ускладнень після травми
# грудної клітки - 30%
# Для чоловіків:
n_men = 135
n_complications_men = 68
# Для жінок:
n_women = 51
n_complications_women = 15
# Попередні ймовірності (priors)
prior_prob_complications = 0.30
likelihood_men = 0.35
likelihood_women = 0.25
# Верогідності (likelihoods)
# Ми використовуємо Binomial proportion confidence interval для верогідностей
# Ми отримуємо mean (оцінку), std (стандартне відхилення), та
# interval (інтервал довіри)
mean_men, _, (ci_lower_men, ci_upper_men) = bayes_mvs([1]*n_complications_men +
mean_women, _, (ci_lower_women, ci_upper_women) = bayes_mvs([1]*n_complications
# Оновлені ймовірності (posteriors)
posterior_men = (prior_prob_complications * likelihood_men) / mean_men.statisti
posterior_women = (prior_prob_complications * likelihood_women) / mean_women.st
mean_men, mean_women, posterior_men, posterior_women
# Result
(Mean(statistic=0.5037037037037037, minmax=(0.4182769862837598, 0.5891304211236
Mean(statistic=0.29411764705882354, minmax=(0.1646902197089986,
0.423545074440864847)), 0.20845588235294119, 0.255)

```

Рисунок 5.1 – Фрагмент коду на мові програмування Python для Байєсовського аналізу ретроспективної групи

Отримані результати свідчать про те, що при врахуванні фактичної частоти ускладнень оновлені ймовірності ризику ускладнень для чоловіків зменшилися порівняно з початковими припущеннями, тоді як для жінок ці ймовірності дещо зросли. Внаслідок аналізу ми отримали оновлені дані для обчислення клінічного результативного ризику (КРР). Для представлених ознак КРР для чоловіків складає 0,21, а для жінок – 0,26. Застосовуючи метод послідовної діагностичної процедури, проводимо розрахунки оновлених КРР для всіх прогностичних ознак.

Цей алгоритм надав нам можливість розробити протокольну схему лікування пацієнтів, які зазнали травми верхньої кінцівки, плечового поясу та грудної клітки під час ДТП. Остаточний індекс КРР був розроблений на основі оновлених ймовірностей, отриманих в результаті аналізу бази даних за допомогою теореми Байєса. Цей індекс класифікується за трьома основними діапазонами, які відображають рівень ризику та визначають відповідну лікувальну тактику та принципи хірургічного лікування (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Якісна характеристика клінічного результативного ризику та вибору тактики лікування

КРР	Якісна характеристика КРР	Вибір тактики лікування
0-0,24	Не суттєвий	Одномоментна операція, низька ймовірність інфекційних ускладнень
0,25-0,79	Суттєвий	Активна профілактика інфекційних ускладнень, висока ймовірність багаторазових хірургічних втручань
0,80 і більше	Катастрофічний	Тактика «Damage control», стабілізація вітальних функцій, далі – оперативне лікування

Відповідні хірургічні стратегії визначаються різними рівнями клінічного результативного ризику (КРР). Якщо показник КРР знаходиться на найнижчому рівні (від 0 до 0,24), він визначається як "не суттєвий". В таких ситуаціях одномоментна операція, як правило, вважається безпечною і характеризується низькою ймовірністю виникнення інфекційних ускладнень. Для рівня КРР від 0,25 до 0,79, який вважається як "суттєвий", вимагається більш ретельний підхід. В даному випадку рекомендується проведення

активної профілактики інфекційних ускладнень та існує висока ймовірність виконання багаторазових хірургічних втручань. Цей рівень ризику виглядає як критичний і вимагає більш уважного та детального планування лікувальної тактики. Також, з урахуванням високої ймовірності потреби у множинних хірургічних втручаннях, важливо розглядати можливість індивідуального підходу до кожного пацієнта. Це передбачає впровадження персоналізованої стратегії лікування, яка враховує унікальні особливості кожного випадку та дозволяє ефективно реагувати на потреби пацієнтів. У тих ситуаціях, коли рівень клінічного результативного ризику досягає 0,80 або вище, це визначається як "катастрофічний" рівень. При таких обставинах застосовується тактика "Damage control", яка спрямована на стабілізацію вітальних функцій пацієнта перед проведенням основної операції. Запропонована методика підкреслює важливість завчасної та уважної оцінки рівня КРР у практиці. Цей підхід дозволяє максимально адаптувати хірургічні та лікувальні стратегії до індивідуального ризикового профілю кожного пацієнта. Такий "катастрофічний" рівень КРР вказує на високий ступінь ризику для пацієнта, і стратегія "Damage control" визнається як надзвичайно важлива для забезпечення життєдіяльності організму. В цих обставинах першочерговим завданням є стабілізація вітальних функцій пацієнта, щоб зменшити вплив травми та покращити його загальний стан перед подальшими хірургічними втручаннями.

Запропонована методика віддзеркалює важливість систематичної оцінки КРР на ранніх етапах лікування. Це дозволяє оперативно приймати критичні рішення щодо вибору оптимальної хірургічної тактики та методів лікування, враховуючи конкретні особливості кожного пацієнта. Такий підхід сприяє максимальній ефективності в умовах високого рівня клінічного результативного ризику (табл. 5.3). Аналіз даних таблиці, з урахуванням різних рівнів клінічного результативного ризику та відповідних хірургічних стратегій, вказує на важливість індивідуалізованого підходу до лікування

пацієнтів з високим ризиком розвитку інфекційних ускладнень. З даних таблиці видно, що основна група, яка отримувала лікування з урахуванням персоналізованих ризиків розвитку інфекційних ускладнень, мала кращі показники порівняно з ретроспективною групою.

Таблиця 5.3 – Порівняльна характеристика розвитку інфекційних ускладнень у постраждалих ретроспективної та основної групи

Ускладнення	Ретроспективна група		Основна група	
	абс.	%	абс.	%
Немає ускладнень	64	34,4	35*	56,5
Місцеві інфекційні ускладнення	83	44,6	16*	29,0
Бронхо-легеневі інфекційні ускладнення	18	9,7	5	8,1
Генералізовані інфекційні ускладнення	21	11,3	4	6,5
Всього	186		62	
Примітка. * – $p < 0,05$.				

При порівняльному аналізі ризиків розвитку інфекційних ускладнень серед пацієнтів обох груп помітно, що 35 постраждалими (56,5 %) основної групи не мали ускладнень, у порівнянні з 34,4 % ретроспективної групи (64 особи) ($p < 0,05$). Це свідчить про те, що достовірно вищий відсоток осіб у основній групі завдяки розрахунку КРР і підбору індивідуальної лікувальної тактики не мав інфекційних ускладнень. У ретроспективній групі було зафіксовано достовірно вищий відсоток місцевих інфекційних ускладнень (44,6 % або 83 особи) порівняно з основною групою (29,0 % або 16 осіб).

Бронхо-легеневі ускладнення були виявлені у 9,7 % ретроспективної групи (18 осіб) та 8,1 % основної групи (5 осіб). Генералізовані інфекційні ускладнення були зареєстровані у 11,3 % ретроспективної групи (21 особа) та 6,5 % основної групи (4 особи). Це свідчить про ефективність застосування стратегії, що базується на оцінці КРР. Дані підтверджують те, що основна

група завдяки застосуванню більш передових та цілеспрямованих методик з врахуванням КРР, продемонструвала кращі результати щодо попередження інфекційних ускладнень порівняно з ретроспективною групою. Було зафіксовано вищий відсоток осіб без будь-яких ускладнень та дещо нижчі відсотки як місцевих, так і генералізованих інфекційних ускладнень у основній групі.

У контексті вказаних рівнів КРР, помітно, що пацієнти основної групи, які мали нижчий рівень КРР (від 0 до 0,24), отримали більш ефективну профілактику інфекційних ускладнень, що і відображено у відсотках відсутності ускладнень. Для пацієнтів з рівнем КРР від 0,25 до 0,79, який вважається "суттєвим", було застосовано індивідуальний підхід, що включав активну профілактику та можливість багаторазових хірургічних втручань, що вплинуло на зниження частки інфекційних ускладнень.

Враховуючи "катастрофічний" рівень КРР (0,80 або вище), стратегія "Damage control" була застосована у випадках, коли ризик інфекційних ускладнень був високим, що вимагало стабілізації стану пацієнта перед проведенням основних хірургічних втручань. Це підкреслює значення ранньої оцінки КРР для адаптації лікувальних стратегій та мінімізації ризику інфекційних ускладнень. Таким чином, аналіз даних таблиці у контексті КРР та вибору хірургічної тактики вказує на ефективність персоналізованого підходу до лікування, що дозволяє знизити частоту інфекційних ускладнень серед пацієнтів. Це підкреслює важливість інтеграції оцінки КРР у планування лікувальної тактики для забезпечення максимальної ефективності та профілактики інфекційних ускладнень у постраждалих в ДТП.

Результати, представлені в даному розділі, опубліковано в наукових працях автора [155-157].

РОЗДІЛ 6
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
У ЛІКУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ПОСТРАЖДАЛИХ В ДТП
З ТУПОЮ ТРАВМОЮ ГРУДНОЇ КЛІТКИ ТА ПОШКОДЖЕННЯМ
ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ І ПЛЕЧОВОГО ПОЯСУ

6.1 Програмно-апаратне забезпечення телереабілітації

В наш час травми, отримані в результаті дорожньо-транспортних пригод, становлять серйозну медичну проблему та викликають необхідність вдосконалення підходів до лікування та реабілітації постраждалих. Зокрема, пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу, пов'язане із травмою грудної клітки, є складними випадками, що вимагають спеціалізованої та індивідуалізованої уваги з боку медичного співтовариства.

Не викликає сумніву важливість проведення реабілітації у пацієнтів, які перенесли хірургічне лікування після травм верхньої кінцівки та плечового поясу, яка спрямована на оптимізацію процесу відновлення не лише рухових функцій, але й на поліпшення якості життя. Обґрунтування та детальний аналіз впливу реабілітаційних заходів на результати лікування може слугувати важливим кроком у подальшому удосконаленні медичної допомоги та підвищенні ефективності відновлення таких пацієнтів.

Відсутність систематичної реабілітації після травм або хірургічних втручань може призвести до затримки відновлення рухомості, особливо в суглобах, які були піддані деяким обмеженням в рухах під час лікування. Контрактура ліктьового суглоба є медичним станом, що характеризується обмеженням рухомості в суглобі та супроводжується болем та деформацією. Цей стан виникає внаслідок скорочення м'язів, сухожилків, пошкодження інших тканин, що оточують ліктьовий суглоб, та може впливати на якість життя пацієнта та його здатність виконувати різні повсякденні дії. Причини

контрактури ліктьового суглоба різноманітні, включаючи травму, запалення, артрит, аномалії розвитку та інші медичні стани. Зазвичай, контрактура розвивається через скорочення зв'язок між суглобовими структурами, що призводить до втрати нормального розмаху руху. Для запобігання виникненню контрактур у постраждалих важливо вчасно починати реабілітацію, забезпечуючи збереження та відновлення нормального руху уражених суглобів. Окрім цього, індивідуалізований підхід до реабілітації, спрямований на конкретні потреби пацієнта, є ключовим елементом у запобіганні та лікуванні контрактур безпосередньо під час відновлення після травми чи хірургічного втручання.

Нормативний діапазон рухів у ліктьовому суглобі може варіюватися в залежності від різних джерел. Проте, загально прийнято вважати, що нормальний обсяг руху в ліктьовому суглобі охоплює:

Згинання (флексія): Здоровий ліктьовий суглоб може згинатися від приблизно 0 до 145 градусів.

Розгинання (екстензія): Нормальний обсяг руху для розгинання ліктьового суглоба становить від 0 до приблизно 160-180 градусів.

Пронація: Здатність обертати передпліччя так, щоб лікоть звертався в середину. Нормальний обсяг пронації становить близько 90 градусів.

Супінація: Обертання передпліччя так, щоб лікоть звертався назовні. Нормальний обсяг супінації також близько 90 градусів.

Важливо враховувати, що індивідуальні відмінності можуть впливати на руховий діапазон у кожної особи. Лікарі, фізіотерапевти та інші фахівці в галузі реабілітації можуть визначати конкретні параметри для кожного пацієнта на основі його здоров'я, історії травм або хірургічних втручань. Імобілізація кінцівки, яка часто використовується для лікування травм або після хірургічних втручань, може спричинити виникнення різних фізіологічних змін. Однією з них є зниження аферентної іннервації, що впливає на передачу інформації про положення та стан кінцівки до

центральної нервової системи. Міорецептори, які розташовані в м'язах, відіграють ключову роль у контролі за позицією тіла і виконанням рухів. Зменшення їхньої ефективності може призвести до втрати чутливості до змін довжини та напруги м'язів. Це, в свою чергу, може вплинути на стабільність та координацію рухів, а також призвести до розвитку додаткових проблем, таких як атрофія м'язів і зменшення обсягу руху. Успіх лікування після травми не обмежується лише якістю хірургічного втручання, велике значення також має подальша реабілітація. Контрактура, яка виникає в результаті травм або хірургічних процедур, є динамічним станом, і відсутність цілеспрямованих лікувально-профілактичних заходів може призвести до ускладнень. Важливо підкреслити, що відновлення функції ліктьового суглоба у випадках іммобілізаційних контрактур вимагає систематичної та настійливої роботи як з боку фахівця в галузі фізичної терапії та ерготерапії, так і від самого пацієнта. Спеціалізована фізіотерапія, ефективні вправи та активна участь пацієнта у власному відновленні визначають успішний вихід з патологічної ситуації та повернення до повноцінного життя.

Набір традиційних реабілітаційних методик включає в себе різноманітні підходи та техніки, спрямовані на відновлення фізичного та функціонального стану пацієнта після травм та хірургічних втручань, що вимагали тривалої іммобілізації. Серед основних традиційних методик можна виділити:

- Фізіотерапія: включає ряд спеціально розроблених фізичних вправ і процедур, які сприяють покращенню м'язово-скелетної системи, збільшенню об'єму рухів та поліпшенню координації.
- Ерготерапія: орієнтована на відновлення функціональності верхніх кінцівок. Це включає в себе вправи для поліпшення моторики рук, тренування підняття та утримання об'єктів, а також використання спеціалізованих пристроїв.

- Лікувальна фізкультура: комплекс фізичних вправ, орієнтований на зміцнення м'язів, покращення гнучкості та витривалості. Програма розробляється індивідуально з урахуванням можливостей та потреб кожного пацієнта.
- Масаж та мануальна терапія: використовується для поліпшення кровообігу, розслаблення м'язів, покращення суглобової гнучкості та зменшення болю.
- Гідротерапія: вправи у воді сприяють зменшенню навантаження на суглоби та м'язи, забезпечуючи ефективний розвиток рухового апарату.

Ці методи використовуються в комплексі та адаптуються до конкретних потреб кожного пацієнта, сприяючи оптимальному процесу відновлення та покращенню якості життя. Проте, при використанні цих традиційних способів можуть виникати деякі труднощі. Так, у випадках, коли пацієнт не спостерігає швидких або видимих поліпшень у своєму стані, відбувається втрата мотивації. Деякі види реабілітації можуть потребувати значного часу для появи позитивних змін. Виконання важких фізичних вправ під час реабілітації може призвести до втомленості та втрати впевненості, що, в свою чергу, впливає на самомотивацію. Брак підтримки від медичного персоналу може призвести до відчуття самотності та втрати бажання продовжувати реабілітацію.

Саме тому нами була запропонована стратегія «телереабілітації» для відновлення функції ліктьового суглоба у випадках іммобілізаційних контрактур, яка активно залучає пацієнтів до процесу їхнього лікування, пропонує постійний медичний нагляд, дозволяє вчасно виявити симптоми ускладнення. Крім того, застосування телемедицини може зменшити психологічні бар'єри при зверненні за медичною допомогою серед осіб, які можуть недооцінювати тяжкість своїх симптомів або не наважуються звернутися за особистою допомогою. Розвиток телекомунікаційного сектору

розглядається як практичний підхід до зменшення витрат на охорону здоров'я, часу візитів до лікарні та навантаження на осіб, які доглядають за пацієнтами, забезпечуючи при цьому довгострокові та легкодоступні дистанційні медичні послуги. Телереабілітація покращує доступ пацієнтів до медичної допомоги та розширює сферу охоплення клініцистів, тим самим покращуючи безперервний догляд за людьми з обмеженими можливостями. Дослідження, які порівнюють ефективність відеоконференцій із традиційними відвідуваннями амбулаторних клінік для реалізації планів лікування, показують, що відеоконференції є життєздатним варіантом для консультацій спеціалістів-ортопедів.

Домашня телереабілітація для відновлення ліктьового суглоба являє собою передовий підхід у реабілітації та лікуванні травм ліктя. Цей метод реабілітації використовує потужність сучасних технологій, щоб надати пацієнтам доступ до терапевтичних вправ, керівництва та підтримки, не виходячи з дому. Це особливо корисно для людей, які відновлюються після операції на верхній кінцівці.

Домашня телереабілітація передбачає використання цифрових засобів зв'язку, таких як відеоконференції, мобільні додатки та онлайн-платформи, для полегшення дистанційної взаємодії між пацієнтами та постачальниками медичних послуг. Ця модель дозволяє в режимі реального часу відстежувати техніку виконання пацієнтом призначених вправ, мати негайний зворотний зв'язок від медиків і можливість коригувати плани лікування на основі прогресу реабілітації.

Ліктьовий суглоб, який є важливим для широкого діапазону рухів, потребує спеціального догляду при відновленні його функції, гнучкості та сили після травми чи операції. У цьому відношенні телереабілітація вдома пропонує кілька ключових переваг. Зокрема, пацієнти можуть виконувати реабілітаційні вправи у зручний для них час, дотримуючись протоколу реабілітації. Програми вправ можна адаптувати до конкретних потреб

кожного пацієнта, за необхідності вносячи корективи відповідно до темпів одужання. Цей підхід усуває необхідність частих поїздок до медичних закладів, що особливо вигідно для осіб з обмеженими можливостями пересування або тих, хто живе у віддалених районах. Зменшення кількості особистих візитів може значно знизити витрати, пов'язані з транспортуванням, що робить реабілітацію доступнішою.

Для практичної реалізації запропонованої телереабілітаційної моделі, ми використовували спеціалізоване медичне обладнання, призначене для забезпечення телемедичного тривалого контролю за пацієнтами, які страждали на захворювання опорно-рухового апарату. Це обладнання було розроблене та протестоване в ході проведення науково-дослідної роботи, фінансованої МОЗ України, «Розробка спеціалізованого медичного обладнання і лікувально-реабілітаційних методик для надання телемедичної (дистанційної) допомоги пацієнтам із травмами та захворюваннями опорно-рухового апарату» (номер держреєстрації 0119U000608, 2019-2021 рр.) під керівництвом д-ра мед. наук, доц. А. І. Цвяха.

Телемедицина дозволяє зменшити географічні та фізичні бар'єри для отримання доступу до необхідної медичної допомоги, а також забезпечує ефективний обмін інформацією між пацієнтами та лікарями, що сприяє покращенню результатів лікування та загального стану пацієнтів.

Забезпечення ефективної телереабілітації, особливо у віддалених або недостатньо охоплених вузькими фахівцями районах, представляє унікальний набір викликів. Потреба в спеціальному технологічному обладнанні та надійному високошвидкісному підключенні до Інтернету може бути суттєвою перешкодою для широкого впровадження телереабілітаційних послуг. Ці вимоги мають вирішальне значення для забезпечення взаємодії в режимі реального часу між постачальниками медичних послуг і пацієнтами, що важливо для оцінки прогресу, надання негайного зворотного зв'язку та коригування планів реабілітації за потреби. Крім того, питання забезпечення

стабільного електропостачання додає ще один рівень складності, особливо в регіонах, де електрика може бути ненадійною, що особливо актуально в Україні в останні два роки війни. Неможливість гарантувати ці умови може обмежити ефективність телереабілітаційних послуг, потенційно залишивши людей у віддалених районах без доступу до необхідної реабілітаційної допомоги.

Подолавши ці бар'єри за допомогою розробленого портативного обладнання, можна поширити переваги телереабілітації на більш широке коло постраждалих в ДТП, скоротивши їх перебування в лікарні та пов'язані з цим витрати на лікування. Це має потенціал не лише для покращення результатів лікування пацієнтів шляхом забезпечення своєчасного та зручного доступу до реабілітаційних послуг, але й для підвищення загальної ефективності системи охорони здоров'я. Вирішення цих проблем вимагає інноваційних рішень і спільних зусиль постачальників медичних послуг і технологічних компаній. Потенційні стратегії можуть включати розробку рішень з низькою пропускнуою здатністю, які вимагають менше даних для передачі інформації, використання спеціальних сенсорів для збору медичних даних і їх передачі без відео-зв'язку, а також розгортання віртуальних клінік та кабінетів лікаря, оснащених необхідною технологією.

Створений нами прототип включає ортез з набором переносних датчиків, призначених для моніторингу різних фізіологічних і біомеханічних параметрів кінцівки у режимі реального часу під час програми телереабілітації пацієнта. Ця система розроблена для отримання безперервних, точних і вичерпних даних про прогрес пацієнта, сприяючи індивідуальним і ефективним стратегіям реабілітації (рис. 6.1).

Особливістю цього прототипу є його здатність забезпечувати безперебійне живлення та безперебійну роботу всіх датчиків, прикріплених до тіла пацієнта. Це вкрай важливо для тривалого моніторингу, особливо в

амбулаторних умовах, де послідовний збір даних є важливим для відстеження процесу реабілітації.



Рисунок 6.1 – Прототип для дистанційного моніторингу фізіологічних параметрів верхньої кінцівки

Ми використовували такі датчики:

Датчик вимірювання пульсу: цей датчик відстежує частоту серцевих скорочень пацієнта, надаючи інформацію про стан його серцево-судинної системи та рівень навантаження під час реабілітаційних вправ. Контроль частоти пульсу є життєво важливим для безпечного виконання вправ, особливо для пацієнтів із супутніми захворюваннями серцево-судинної системи.

Місцевий датчик температури тіла: вимірюючи місцеву температуру тіла, цей датчик може виявляти ознаки запалення в певних ділянках, особливо в проекції м'язів. Ця інформація особливо корисна для спостереження за процесом відновлення пошкоджених тканин і може допомогти скоригувати програму реабілітації.

Датчик позиції (акселерометр): цей датчик визначає положення кінцівки пацієнта в просторі, пропонуючи цінні дані про моделі рухів та рівновагу. Він важливий для оцінки ефективності вправ, спрямованих на покращення цих аспектів, і може спрямовувати адаптацію програми реабілітації для усунення конкретних недоліків у дрібній моториці.

Датчик кутового відхилення: вимірюючи кутове відхилення частини кінцівки пацієнта в просторі, цей датчик надає точну інформацію про діапазон руху та біомеханічне вирівнювання. Ці дані мають вирішальне значення для оцінки прогресу у відновленні рухливості та підборі вправ, націлених на певні групи суглобів і м'язів верхньої кінцівки та плечового поясу.

Інтеграція цих датчиків в єдину мобільну систему є значним прогресом у технології реабілітації. Забезпечуючи безперервний зворотний зв'язок у режимі реального часу, прототип дозволяє постачальникам медичних послуг приймати рішення на основі отриманих даних, динамічно коригувати програми реабілітації та відповідати унікальним потребам кожного пацієнта. Такий індивідуальний підхід не тільки підвищує ефективність процесу реабілітації, але й потенційно скорочує час відновлення.

Крім того, здатність прототипу дистанційно “спостерігати” за постраждалими відкриває шлях до більш гнучких і доступних реабілітаційних послуг. Пацієнти можуть виконувати призначені вправи вдома, перебуваючи під дистанційним наглядом свого медичного працівника, зменшуючи потребу в частих відвідуваннях лікарень і, таким чином, зменшуючи загальні витрати на лікування.

Вибір елементної бази для портативного моніторингу пацієнта здійснювався з урахуванням забезпечення необхідних електричних параметрів, мінімізації масогабаритних характеристик (з урахуванням компактності та легкості), забезпечення надійності та визначення необхідного часу роботи пристрою, а також уникнення впливу теплових режимів на електричні параметри пристрою.

Ми вибрали платформу Arduino для телереабілітації через її унікальні переваги, що ідеально відповідають вимогам сучасної телемедицини (рис. 6.2). З метою точного вимірювання місцевих температур під час дослідницької діяльності ми обрали датчик температури DS18B20, сумісний

із системами Arduino. Цей датчик широко відомий своєю універсальністю та надійністю. По суті, DS18B20 працює як додатковий мікроконтролер, здатний зберігати показники температури, сповіщати про відхилення температури від попередньо визначених порогів, регулювати точність вимірювань і змінювати протокол взаємодії з модулем Arduino. Його компактна водонепроникна конструкція забезпечує довговічність і точність зібраних даних. Цей датчик вирізняється стійкістю до вологи, простим підключенням до мікроконтролерів і мінімальною похибкою вимірювань не більше $0,5^{\circ}\text{C}$. Ця комбінація функцій дозволила розробити тестову платформу для комплексної оцінки функціональності нашої системи.

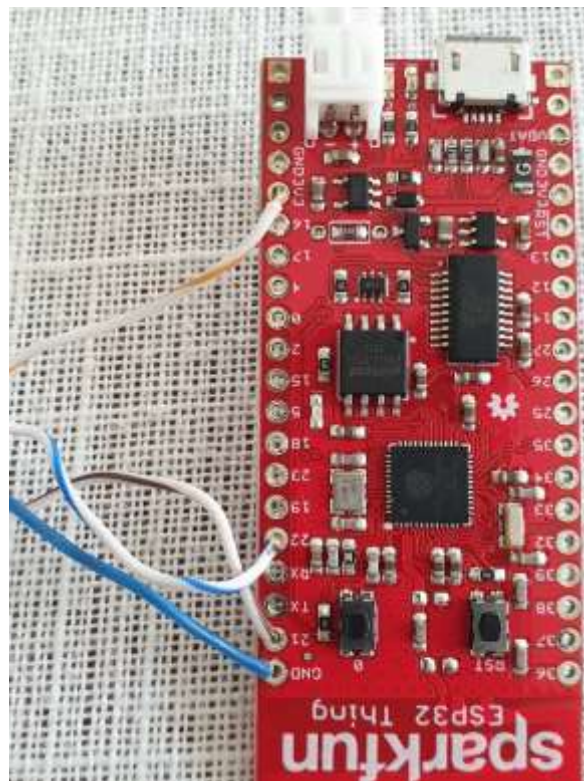


Рисунок 6.2 – Платформа Arduino Sparkfun Thing Esp32

Для відстеження фізіологічних показників верхньої кінцівки ми використовували спеціально розроблений ортез з еластичного неопрену. Цей чохол має двошарову тканинну конструкцію, в якій щільно розміщені всі необхідні цифрові датчики. Створений для зручного прямого контакту зі

шкірою, виріб ідеально адаптується до природних контурів і вигинів верхньої кінцівки людини. Його гнучка природа дозволяє змінювати форму та розмір, забезпечуючи ідеальне прилягання до будь-якої руки. Крім того, ми розробили спеціальну систему фіксації для надійного кріплення різних технічних пристроїв (включно з датчиками, мікроконтролером, джерелом живлення та блоком передачі даних) безпосередньо на тілі пацієнта, що полегшує безперебійний дистанційний моніторинг під час реабілітаційних вправ.

Гнучкість та кастомізація Arduino дозволяють створювати індивідуалізовані пристрої, що враховують унікальні потреби кожного пацієнта та вимоги конкретних програм реабілітації. Це забезпечує оптимальні результати та комфортні умови для виконання вправ. Можливість використання різноманітних датчиків на основі Arduino для моніторингу рухів пацієнта в реальному часі дозволяє надавати точний зворотний зв'язок та динамічно коригувати програми реабілітації. Це сприяє ефективній взаємодії між пацієнтом та медичним персоналом. Загальна простота використання Arduino, разом із доступністю великої кількості ресурсів та підтримки спільноти, робить цю платформу ідеальним вибором для розробки передових телереабілітаційних систем, спрямованих на покращення якості медичного обслуговування та результатів реабілітації. Arduino – універсальна та доступна електронна платформа з відкритим вихідним кодом, у поєднанні з різними датчиками, може революціонізувати спосіб надання послуг телереабілітації та використання їх пацієнтами (рис. 6.3).

Ось деякі з ключових переваг використання Arduino з датчиками для телереабілітації. Плати Arduino відносно недорогі, що робить розробку індивідуальних рішень для телереабілітації доступнішою, ніж будь-коли. Ця економічна перевага дозволяє широко розгортати послуги дистанційної реабілітації, роблячи їх доступними для ширшого кола пацієнтів, у тому числі тих, хто проживає в недостатньо забезпечених або віддалених районах. Однією з найбільш значущих переваг використання Arduino є його висока

можливість налаштування. Інженери та розробники можуть проектувати та програмувати пристрої відповідно до конкретних потреб індивідуальних програм реабілітації, пристосовуючи дані датчиків і механізми зворотного зв'язку до вимог різних режимів фізіотерапії.



Рисунок 6.3 – Прототип з біометричними сенсорами

Системи на основі Arduino можуть бути оснащені різноманітними сенсорами, такими як акселерометри, гіроскопи та датчики кута нахилу, щоб відстежувати рухи пацієнта та прогрес у реальному часі. Ця можливість дозволяє постачальникам медичних послуг надавати негайний зворотний зв'язок і динамічно коригувати реабілітаційні вправи, гарантуючи, що пацієнти виконують їх правильно та ефективно.

Включення інтерактивних елементів і зворотного зв'язку в реальному часі в реабілітаційні вправи може значно підвищити залученість і мотивацію пацієнтів. Рішення на основі Arduino можуть бути розроблені для гейміфікації процесу реабілітації, роблячи вправи більш приємними та заохочуючи пацієнтів дотримуватися призначених програм.

Компактний розмір Arduino та портативність сенсорних систем дозволяють проводити сеанси дистанційної реабілітації практично з будь-якого місця. Пацієнти можуть продовжувати реабілітацію вдома або в дорозі, зменшуючи потребу в частих відвідуваннях медичних закладів і тим самим зводячи до мінімуму порушення свого повсякденного життя.

Здатність збирати та аналізувати дані про результати та прогрес пацієнта є вирішальною для успіху будь-якої програми реабілітації. Системи на основі Arduino можуть легко зберігати та передавати дані постачальникам медичних послуг для аналізу, що дозволяє налаштовувати програми реабілітації на основі отриманих даних і покращувати з часом свою ефективність.

Природа Arduino з відкритим кодом і наявність широкого спектру сумісних датчиків дозволяють легко масштабувати рішення для телереабілітації. Коли з'являються нові датчики та технології, їх можна швидко інтегрувати в існуючі системи, забезпечуючи те, що послуги телереабілітації залишатимуться на передньому краї технологій охорони здоров'я.

Використання Arduino в телереабілітації сприяє співпраці між інженерами, медичними працівниками та пацієнтами. Цей міждисциплінарний підхід заохочує інновації та гарантує, що розробка телереабілітаційних рішень ґрунтується на клінічних потребах.

Для ефективного нагляду та оцінки стану здоров'я пацієнта, успішності призначеного режиму реабілітації, а також для вирішення будь-яких можливих ускладнень або швидкого вирішення несподіваних невідкладних ситуацій під час реабілітації ми використали протоколи телемедичної допомоги, розроблені професором А.І. Цвях.

Ми використали спеціально розроблене програмне забезпечення, яке через бездротове підключення до Інтернету збирає дані в реальному часі з датчиків, що контролюють життєво важливі функції пацієнта. Це програмне

забезпечення обробляє дані, що надходять, і представляє їх на монітор у вигляді детальних графіків і числових показників за певні проміжки часу. Крім того, для забезпечення конфіденційності та цілісності даних уся зібрана інформація шифрується та зберігається в хмарній системі баз даних. Цей підхід не тільки покращує моніторинг і управління доглядом за пацієнтами, але й гарантує як безпеку даних, так і цілодобову доступність до них для медичних працівників.

6.2 Клінічна оцінка ефективності використання телереабілітаційної моделі

Для оцінки ефективності реабілітації в ретроспективній та основній групах було використано опитування QuickDASH. Це обстеження є комплексним інструментом для оцінки функціональних обмежень кисті, передпліччя та плеча. Він містить 11 критеріїв, призначених для оцінки фізичних здібностей і симптомів пацієнтів з ізольованими або поєднаними травмами верхньої кінцівки та плечового поясу. Для кожного запитання є п'ять варіантів відповідей, які вказують на рівень труднощів виконання завдань (1 – завдання виконується легко; 2 – незначні труднощі; 3 – середні труднощі; 4 – дуже важко виконати; 5 – неможливо виконати). Загальний бал розраховується за такою формулою:

$$QuickDASH = 25 * \left(\frac{\text{сума } n \text{ відповідей}}{n} - 1 \right)$$

де n – кількість відповідей

Показник QuickDASH розраховується лише у випадку відсутності більше ніж одного пропущеного пункту. Отже, нульовий бал відповідає повному відновленню функції, в той час як 100 балів вказують на виражену інвалідність.

У ретроспективній групі всі 186 пацієнтів пройшли традиційні процедури реабілітації протягом 3 тижнів, використовуючи загальноприйняті

методики. Основна група, яка складалася з 62 пацієнтів, взяла участь у телереабілітації протягом такого ж 3-тижневого періоду. Ці пацієнти отримали інструкції щодо використання портативного пристрою для домашнього застосування та виконували розроблений набір вправ під дистанційним контролем. У групі, що брала участь у телереабілітації, оцінка показника QuickDASH проводилася при виписці пацієнта з лікарні та через 3 тижні після початку телереабілітації. Спостереження за показником QuickDASH в ретроспективній групі здійснювалося у день виписки з лікарні, використовуючи записи з щоденників, які зберігалися в картах стаціонарного хворого. Після трьох тижнів у пацієнтів даної категорії оцінку показників QuickDASH проводили шляхом опитування під час візитів до лікаря та за допомогою спеціально розробленої анкети в Google Forms. Усі учасники виконували затверджений реабілітаційний протокол, який включав масаж, спеціальні вправи та лікувальну фізкультуру. Програма фізичних вправ, що здійснювалася тричі на день протягом трьох тижнів, фокусувалася на різних аспектах, таких як поліпшення гнучкості, зміцнення м'язів верхньої кінцівки та грудної клітки, а також спрямовувалася на покращення сили, пропріоцепції та нейром'язової координації.

Група, яка здійснювала традиційну реабілітацію, проводила програму вправ тривалістю 15 хвилин, яку виконувала самостійно тричі на день вдома. При необхідності пацієнти також відвідували медичний заклад. Фізіотерапевти, які надавали програму вправ, були тими ж фахівцями, що й у основній групі. Інтенсивність виконання вправ визначалася на підставі оцінки та за розсудом фізіотерапевтів, з урахуванням симптомів кожного пацієнта. Для проведення дослідження було використано прототип для контролю за пацієнтами з захворюваннями опорно-рухового апарату, який був розроблений та апробований при виконанні науково-дослідної роботи, фінансованої МОЗ України, «Розробка спеціалізованого медичного обладнання і лікувально-реабілітаційних методик для надання телемедичної

(дистанційної) допомоги пацієнтам із травмами та захворюваннями опорно-рухового апарату (номер держреєстрації 0119U000608, 2019-2021 рр.).

Основна група пацієнтів була включена до моделі телереабілітації, що враховувала використання прототипу з датчиками для моніторингу положення та кута згинання кінцівки, а також вимірювання температури, об'єму та пульсу. У рамках дослідження сенсори були інтегровані в спеціальний ортез, який фіксувався на ушкодженій кінцівці пацієнта. Розроблений програмно-апаратний комплекс забезпечував дистанційний моніторинг біомеханічних параметрів руху, локальної температури, частоти виконуваних активних рухів та об'єму травмованої кінцівки (рис. 6.4).



Рисунок 6.4 – Програмно-апаратний комплекс розробленого прототипу

Під час виконання реабілітаційних вправ в домашніх умовах, дані з портативних сенсорів пацієнта були зібрані та передані на хмарний сервер через мобільний інтернет. Після цього вони були відображені на персональних смартфонах чи комп'ютерах лікарів у цифровому та графічному форматах.

Телереабілітаційний протокол включав наступні етапи:

1. Інструктаж з використання прототипу та кріплення портативного пристрою на уражену кінцівку, а також ознайомлення із спеціальним програмним забезпеченням.

2. Виконання домашніх вправ, що включало пасивне згинання та розгинання верхньої кінцівки.

3. Активне згинання та розгинання верхньої кінцівки.

Крім того, всі учасники дослідження пройшли навчання з визначення інтенсивності болю за допомогою 10-бальної візуальної аналогової шкали.

Учасники групи телереабілітації отримували інструкції щодо використання прототипу та виконання реабілітаційних вправ тричі на день протягом 15 хвилин під контролем дистанційного моніторингу. Досвідчені фізіотерапевти забезпечували консультації та надавали рекомендації стосовно прогресу у виконанні вправ, підтримували активний режим дня та вирішували питання, пов'язані зі зменшенням симптомів, використовуючи засоби зв'язку, такі як текстові повідомлення та телефонні дзвінки. Реабілітологи систематично контролювали виконання домашніх вправ та, при необхідності, адаптовували програму навантажень відповідно до індивідуального стану та потреб кожного пацієнта.

У ретроспективній та основній групах було близько 70 % чоловіків, та 30 % жінок. Хоча було виявлено, що характер травми був різноманітним серед обох статей у досліджуваних групах, ці травматичні події були подібні за рангом в обох когортах пацієнтів. Так, серед усіх постраждалих більшість були велосипедисти та пішоходи, незалежно від статі (табл. 6.1).

Варто відзначити високий ризик травмування серед чоловіків у обох групах, як велосипедистів (перше рангове місце) так і пішоходів (друге рангове місце). Хоча жінки обох груп також виявили ризики травмування як пішоходи та велосипедистки, загальна частота серед них залишається нижчою у порівнянні з групами, де постраждали використовували транспортні засоби.

Таблиця 6.1 – Розподіл постраждалих по характеру травми та статі в ретроспективній та основній групах

Характер травми	Ретроспективна група						Основна група					
	Чоловіки			Жінки			Чоловіки			Жінки		
	Кількість	%	Ранг	Кількість	%	Ранг	Кількість	%	Ранг	Кількість	%	Ранг
Велосипедисти	48	35,56	1	7	13,73	3	24	38,71	1	1	1,61	2
Водій автомобіля	24	17,78	3	2	3,92	-	5	8,04	3	0	0	-
Водій мотоцикла	15	11,11	5	0	0	-	4	6,45	4	0	0	-
Гужовий транспорт	3	2,22	-	0	0	-	4	6,45	4	0	0	-
Пасажир автобуса	1	0,74	-	2	3,92	-	0	0	-	1	1,61	4
Пасажир автомобіля	17	12,59	4	11	21,57	2	1	1,61		4	6,45	3
Пішохід	27	20,00	2	29	56,86	1	6	9,68	2	12	19,35	1
Всього	135			51			44			18		

За обома групами спостерігається подібний відсоток розподілу між чоловіками та жінками: у ретроспективній групі – 72,58 %, в основній групі – 70,97 % (табл. 6.2).

Щодо вікового розподілу, найчастіше серед пацієнтів представлені люди працездатного віку від 25 до 44 років, їх частка перевищує сорок відсотків у обох групах. Тим часом, найменшу групу складають особи віком 18-24 роки у ретроспективній групі та особи старше 60 років у основній групі. Порівнюючи розподіл за категоріями зайнятості між двома групами, можна виявити незначні відмінності, проте кількість постраждалих серед тих, хто працює та не працює, приблизно однакова і наближається до сорока відсотків. Інші групи, такі як студенти та пенсіонери, представлені меншою

кількістю, і їх відсоткове співвідношення не перевищує 13 % у будь-якій категорії. Порівнюючи обидві категорії за індексом важкості травми (ISS), можна констатувати їх практично однаковість. Отже, можна стверджувати, що ретроспективна і основна групи в аспекті реабілітації були подібними за такими параметрами, як вік, стать, зайнятість та індекс важкості травми.

Таблиця 6.2 – Характеристика дослідницьких груп щодо відмінностей порівнюваних показників

	Ретроспективна група	Основна група	р-значення
Чоловіки	135 (72,58 %)	44 (70,97 %)	
Жінки	51 (27,42 %)	18 (29,03 %)	
Вік			0,225829
18-24	40 (21,51 %)	7 (11,29 %)	
25-44	79 (42,47 %)	34 (54,84 %)	
45-60	38 (20,43 %)	13 (20,97 %)	
> 60	29 (15,59 %)	8 (12,90 %)	
Зайнятість			0,957764
студент	7 (3,76 %)	2 (3,23 %)	
працює	74 (39,78 %)	27 (43,55 %)	
не працює	81 (43,55 %)	25 (40,32 %)	
пенсіонер	24 (12,90 %)	8 (12,90 %)	
ISS	21,66	21,12	
Примітка. р-значення отримано за допомогою тесту хі-квадрат для категоріальних змінних та дисперсійного аналізу (тесту ANOVA) для неперервних змінних.			

Реабілітаційна програма в ретроспективній групі базувалась на ранньому проведенні дозованої функціональної мобілізації, подоланні набряку з використанням медикаментозної терапії та визначенні необхідного обсягу фізіотерапевтичного лікування за місцем проживання протягом трьох тижнів. В основній групі стандартну програму реабілітації було доповнено використанням розробленої телемедичної моделі. Завдяки телемедицині

лікар мав змогу в режимі онлайн контролювати правильність виконання реабілітаційних завдань. Крім того, враховуючи функціональний стан кінцівки, можна було коригувати навантаження під час виконання вправи (рис. 6.5). Цей інноваційний підхід дозволив створити більш персоналізований та адаптивний процес реабілітації, де вправи можна було динамічно коригувати відповідно до прогресу пацієнта та його конкретних потреб (рис. 6.6). Модель телемедицини не лише сприяла тіснішій взаємодії лікаря та пацієнта, незважаючи на географічні відстані, але й забезпечила правильне та ефективне виконання реабілітаційних вправ, покращуючи загальні результати одужання.

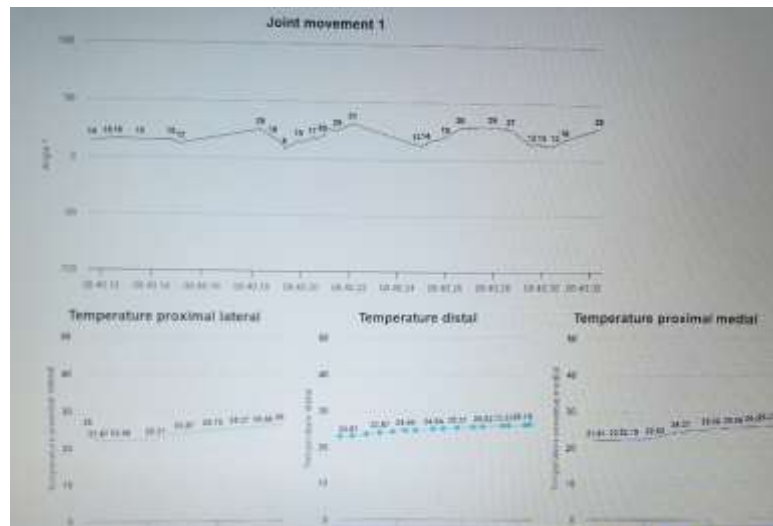


Рисунок 6.5 – Перший день телереабілітації. Візуалізація методики реабілітації, яка дає можливість за допомогою графіків оцінювати фізіологічні показники хворого

Учасники основної групи використовували гаджет для самостійного фіксування змін рівня болю після виконання вправ. При виявленні посилення болю вони визначали його інтенсивність, обираючи один із трьох ступенів: слабе посилення болю (1-4 бали), помірне посилення (5-7 балів) і значне посилення (8-10 балів). Програма передбачала можливість збільшення щоденного навантаження, якщо інтенсивність болю після вправ не

перевищувала 7 балів і при цьому не відзначалося прогресуючого набряку кінцівки. У випадку постійного посилення болю та набряку лікар вносив корективи в алгоритм реабілітації. У ретроспективній групі, при виникненні сильного болю, пацієнти зверталися до медичного закладу для консультації реабілітолога.

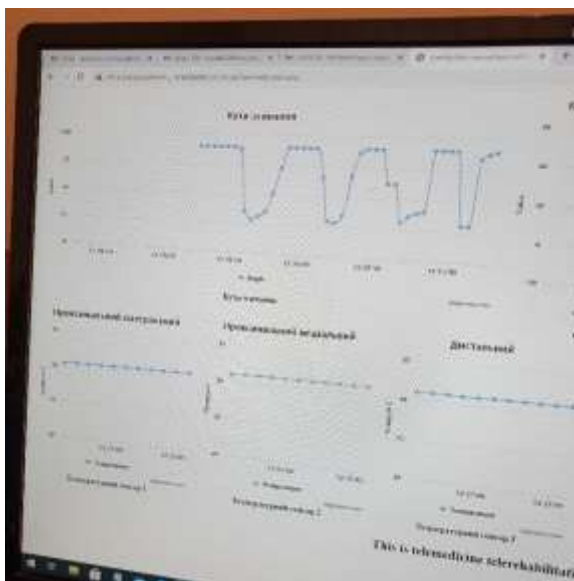


Рисунок 6.6 – Зміни амплітуди рухів та температури на 21-шу добу телереабілітації

В основній групі реабілітолог систематично відстежував динаміку клінічного стану пацієнта, аналізуючи амплітуду рухів, зменшення болю та покращення функції кінцівки. При необхідності в протокол телереабілітації дистанційно вносилися корективи для досягнення оптимальної ефективності. З урахуванням результатів спостереження за динамікою пацієнта медичний спеціаліст міг змінювати реабілітаційний план, регулюючи інтенсивність та тривалість процедур, а також вводячи додаткові вправи для досягнення прогресу. Функціональні результати в ретроспективній та основній групах аналізувались за допомогою шкали QuickDASH. Також оцінювались середній час у хвилинах, який пацієнти витрачали на реабілітаційні вправи щодня, кількість візитів пацієнта до медичного закладу протягом 3 тижнів та

загальний час, який реабілітолог витрачав на одного пацієнта протягом 3 тижнів (табл. 6.3).

Таблиця 6.3 – Функціональні результати в ретроспективній та основній групах

	Ретроспективна група	Основна група	р-значення
qDISH початок реабілітації			
Відмінно (0-25 балів)	-	-	
Добре (26-50 балів)	71 (38,17 %)	21 (33,87 %)	p<0,005
Задовільно (51-84 бали)	107 (57,53 %)	37 (59,68 %)	
Незадовільно (85-100 балів)	8 (4,30 %)	4 (6,45 %)	
qDISH 21-й день реабілітації			
Відмінно (0-25 балів)	17 (9,14 %)	8 (12,90 %)	p<0,005
Добре (26-50 балів)	115 (61,83 %)	45 (72,58 %)	
Задовільно (51-84 бали)	46 (24,73 %)	7 (11,29 %)	
Незадовільно (85-100 балів)	8 (4,30 %)	2 (3,23 %)	
Середня тривалість реабілітації в день	(31 ± 7) хв	(41 ± 3) хв	p<0,005
Кількість візитів пацієнта до медичного закладу за 3 тижні	11 ± 3	5 ± 2	p<0,005
Загальний час, затрачений реабілітологом на одного пацієнта протягом 3 тижнів	(243 ± 17) хв	(132 ± 12) хв	p<0,005
Примітка. р-значення отримано за допомогою тесту хі-квадрат для категоріальних змінних та дисперсійного аналізу (тесту ANOVA) для неперервних змінних.			

Отримані дані свідчать, що в кінці реабілітаційного курсу (після 3 тижнів) у обох дослідних групах понад 80 % постраждалих відзначили позитивні та задовільні показники (26-84 бали). Важливо відзначити, що приблизно 10 % пацієнтів успішно завершили реабілітацію та отримали високі показники qDASH (< 25 балів). Хоча ці дані не є статистично достовірними, слід відзначити дещо вищий відсоток відмінних функціональних результатів в основній групі – 12,90%, порівняно з 9,14 % в ретроспективній групі. Це може бути пояснене більшою мотивацією

пацієнтів у телереабілітаційній групі. Треба відзначити, що близько 8 (4,3 %) постраждалих із вкрай поганими функціональними результатами (85-100 балів) не виявили покращення свого стану в ретроспективній групі. У основній групі спостерігалось легке зменшення кількості таких пацієнтів – з 4 (6,45 %) на початку реабілітації до 2 (3,23%) через три тижні.

У результаті дослідження виявлено статистично значущу різницю між обома групами у середньому часі, який пацієнти витрачали на вправи щоденно: (31 ± 7) хв у ретроспективній групі та (41 ± 3) хв у основній групі ($p < 0,005$). Очевидно, що розроблений портативний пристрій має функції, що дозволяють пацієнтам відстежувати прогрес реабілітації, встановлювати нагадування про виконання вправ і отримувати доступ до реабілітолога у випадку ускладнень чи небажаних подій в реальному часі. Відчуття постійного контролю зі сторони лікаря сприяє кращій взаємодії з пацієнтами та їхній мотивації.

Також виявлено статистично значущу різницю у кількості візитів пацієнта до медичного закладу за 3 тижні, які в групі телереабілітації зменшилися майже вдвічі ($p < 0,005$). Крім того, в основній групі на третину зменшився загальний час, який реабілітолог витрачав на одного пацієнта протягом 3 тижнів ($p < 0,005$).

6.3 Принципи формування ризикоорієнтованої стандартизованої лікувально-діагностичної тактики на основі протокольної схеми.

Вибір лікувальної тактики у постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу залежить від конкретних обставин та прогностичних коефіцієнтів. Характер і тяжкість травм, такі як переломи, вивихи, а також пошкодження м'яких тканин і органів, визначають спрямованість лікувальної тактики. Важливо враховувати розмір і серйозність травми грудної клітки, верхньої кінцівки і

плечового поясу. Якщо травма є складовою загального ураження організму, лікування повинно бути комплексним і охоплювати всі аспекти травматичного процесу. Оцінка фізіологічних можливостей організму для самовідновлення і реабілітації є важливим критерієм для визначення оптимальної лікувальної тактики. При цьому слід оцінювати ймовірний ризик інфекційних ускладнень, оскільки він може впливати на вибір лікувальної тактики, особливо в умовах поєднаного ураження. При врахуванні усіх цих аспектів формується індивідуальний, налаштований на конкретного пацієнта, підхід до лікування та реабілітації. Наприклад, якщо травма грудної клітки супроводжується ушкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, необхідно визначити тактику лікування, яка буде враховувати можливість та послідовність відновлення цих анатомо-функціональних ділянок. Додатково, важливо розглядати та враховувати психосоціальні та емоційні аспекти постраждалих, оскільки це може впливати на їхню готовність до лікування та співпрацю з медичними фахівцями.

Результативність обраного методу лікування також повинна враховувати можливості відновлення функціональності органів та систем і якості життя пацієнта. Оптимальний вибір лікувальної тактики ґрунтується на взаємодії між медичними даними, потребами та клінічними вимогами щодо пацієнтів. Такий індивідуальний підхід дозволяє максимізувати результати лікування та покращити прогноз для постраждалих від ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу.

Крім того, розробка лікувальної тактики повинна забезпечувати можливість круглодобового динамічного моніторингу та корекції заходів у випадку змін у стані постраждалих під час проведенні реабілітації. Це може включати в себе регулярне оцінювання ефективності ерготерапії, врахування показників динаміки відновлення кінцівки та потреб пацієнта під час реабілітації.

Також слід взяти до уваги наявність і можливості використання сучасних технологій, які можуть полегшити та покращити процес реабілітації. Телемедицина, портативні пристрої для моніторингу стану пацієнта, а також інші інновації можуть стати важливими інструментами для забезпечення ефективного лікування та сприяти швидшому відновленню функцій та систем організму.

Таким чином, з врахуванням результатів проведеного нами аналізу клініко-нозологічних та клініко-епідеміологічних особливостей перебігу травматичного процесу у постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу та оцінки впливу прогностичних факторів, а також з врахуванням КРР, ми вважаємо доцільним розробити протокольну схему щодо визначення показань до проведення оперативних втручань в залежності від ризику розвитку інфекційних ускладнень.

Для цього ми створили алгоритм практичних рекомендацій у формі протокольної схеми для вибору лікувальної тактики та реабілітації постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу (рис. 6.7).

1. Одномоментна операція, низька ймовірність інфекційних ускладнень з індивідуальною програмою самостійної реабілітації:

- пацієнти віком 18-60 роки з ISS < 25 та КРР 0-0,24;
- пацієнти віком 18-60 роки з ISS 25 – 40 та КРР 0-0,24.

2. Активна профілактика інфекційних ускладнень, висока ймовірність багаторазових хірургічних втручань з індивідуальною програмою телереабілітації:

- пацієнти віком 18-60 роки з ISS < 25 та КРР 0,25 – 0,79;
- пацієнти віком 18-60 роки з ISS 25 – 40 та КРР 0,25 – 0,79;
- пацієнти віком > 60 роки, будь-яке ISS та КРР 0,25 – 0,79;
- пацієнти віком 18-60 роки з ISS > 40 та КРР 0,25 – 0,79.

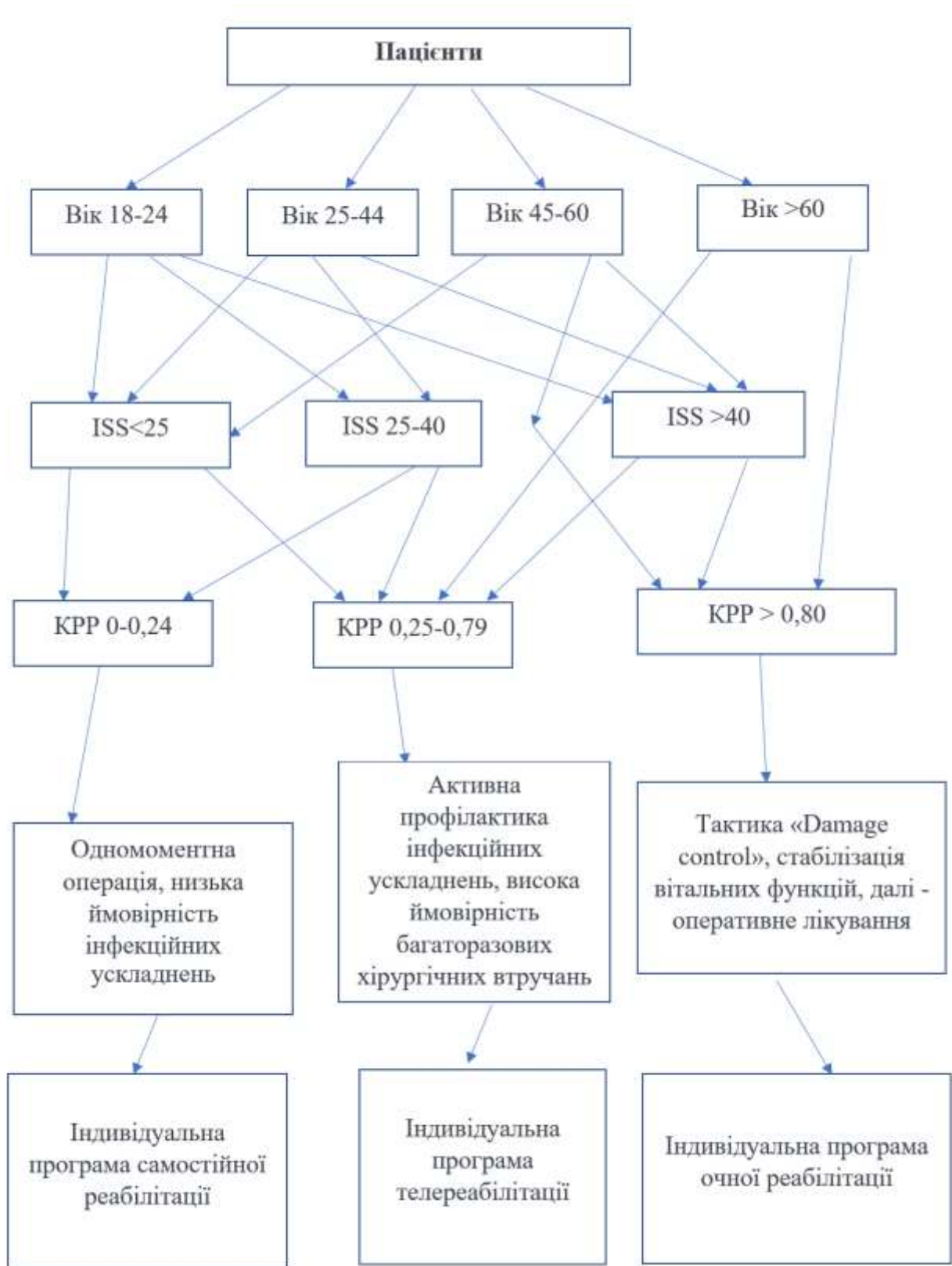


Рисунок 6.7 – Протокольна схема ризикорієнтованої стандартизованої лікувально-діагностичної тактики у постраждалих із пошкодженнями верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованого з травмою грудної клітки, при ДТП

3. Тактика «Damage control», стабілізація вітальних функцій, далі – оперативне лікування з індивідуальною програмою очної реабілітації:

- пацієнти віком 18-60 роки з ISS 25 – 40 та KPP $\geq 0,80$;
- пацієнти віком 18-60 роки з ISS > 40 та KPP $\geq 0,80$;
- пацієнти віком 18-60 роки, будь-яке ISS та KPP $\geq 0,80$;

Застосовуючи вказаний алгоритм практичних рекомендацій, ми змогли визначити найоптимальнішу індивідуальну лікувальну тактику та програму реабілітації. Цей алгоритм дозволив систематично оцінювати клінічний стан кожного постраждалого, аналізувати його потреби та резерви для відновлення.

Також за допомогою отриманих даних ми визначили конкретні етапи реабілітації, враховуючи особливості травми та індивідуальні можливості кожного пацієнта. Цей підхід дозволяє лікарям точно визначити потреби постраждалого в лікуванні, фізичній терапії, а також визначити оптимальний режим та інтенсивність реабілітаційних заходів. Враховуючи конкретні параметри і можливості кожного постраждалого, ми спрямували зусилля на досягнення максимально позитивних результатів у відновленні функції верхньої кінцівки, плечового поясу та якості життя пацієнта. Таким чином, запропонована протокольна схема дозволяє не тільки вибрати оптимальну тактику лікування, але й ефективно керувати процесом реабілітації, забезпечуючи індивідуальний підхід до кожного постраждалого.

Впровадження запропонованої протокольної схеми реабілітації відзначилося значними позитивними результатами та високою ефективністю у відновленні постраждалих. Дослідження показало, що пацієнти, які пройшли лікування згідно з розробленою схемою, досягали значно кращих функціональних показників порівняно з традиційними методами лікування. Основні результати включали зниження кількості інфекційних ускладнень, зменшення болю, поліпшення рухової активності, покращення фізичної сили та координації рухів. Пацієнти основної групи, які дотримувалися

протокольної схеми, також відзначали швидше відновлення і повернення до повноцінного життя порівняно з пацієнтами ретроспективної групи.

Ефективність впровадження протокольної схеми також виявилася у скороченні строків реабілітації та зниженні кількості візитів пацієнтів до медичного закладу. Це свідчить про те, що оптимізований та індивідуалізований підхід до реабілітації, який враховує особливості травми та потреби кожного пацієнта, може суттєво покращити результати лікування та зробити його більш ефективним.

Зниження частоти інфекційних ускладнень в результаті впровадження протокольної схеми реабілітації є ще одним важливим аспектом впровадження цього алгоритму. Протокольна схема передбачає систематичне застосування профілактичних заходів, що сприяє підтримці оптимального рівня лікування та запобігає можливості виникнення інфекційних ускладнень.

Крім того, індивідуалізований характер програми реабілітації дозволяє адаптувати методики згідно з особливостями стану здоров'я кожного постраждалого. Такий підхід важливий не лише для швидкого відновлення функцій кінцівки, але і для уникнення можливих ускладнень, що можуть виникнути внаслідок інфекційних процесів. Таким чином, впровадження протокольної схеми реабілітації має безпосередній вплив на здоров'я постраждалих, зменшуючи ризик інфекцій та поліпшуючи загальний результат лікування.

Оптимізація реабілітаційного процесу є ключовим аспектом впровадження протокольної схеми. Індивідуалізований підхід, розроблений в рамках цієї схеми, сприяє максимально ефективному використанню часу та ресурсів для кожного постраждалого. Протокольна схема дозволяє точно визначити послідовність та інтенсивність реабілітаційних заходів, враховуючи стан пацієнта та його індивідуальні потреби. Застосування сучасних технологій та телемедицини у протокольній схемі дозволяє

забезпечити постійний моніторинг за станом постраждалого. Лікарі можуть вчасно втручатися та коригувати програму реабілітації в разі потреби, забезпечуючи оптимальну динаміку відновлення. Цей підхід не лише поліпшує результати реабілітації, але й допомагає зменшити час, який пацієнт витрачає на реабілітаційні процедури, та кількість візитів до медичного закладу.

Зменшення тривалості лікування є важливим результатом впровадження протокольної схеми. Індивідуалізований характер програми дозволяє швидше та ефективніше відновлювати функції постраждалого. Протокольна схема передбачає чітку організацію реабілітаційних заходів, що дозволяє ефективно використовувати час та ресурси медичного персоналу. Систематичний моніторинг та коригування програми реабілітації в реальному часі забезпечують точний контроль за динамікою відновлення, дозволяючи враховувати індивідуальні особливості кожного пацієнта.

Зменшення тривалості лікування є важливим не лише для самого пацієнта, але й для оптимізації роботи медичної системи в цілому. Цей процес є економічно ефективним та сприяє звільненню ресурсів для інших пацієнтів, покращуючи загальну доступність та якість медичної допомоги.

Впровадження протокольної схеми в значній мірі сприяє покращенню якості життя пацієнтів, що зазнали травм грудної клітки та верхньої кінцівки. Зменшення болю, поліпшення рухової активності та відновлення нормальної функції верхньої кінцівки допомагають пацієнтам повертати себе в повсякденне життя. Врахування індивідуальних потреб та можливостей кожного постраждалого сприяє формуванню оптимальної реабілітаційної програми. Також, забезпечуючи постійний моніторинг і підтримку через телемедицину, пацієнти отримують можливість активної участі у власному відновленні. Це підвищує мотивацію та віру в успішний результат, що

важливо для психологічного благополуччя пацієнта. Впровадження протокольної схеми також сприяє зниженню витрат на лікування постраждалих від травм грудної клітки та верхньої кінцівки. Це досягається за рахунок оптимізації лікувального процесу та ефективного використання ресурсів медичних установ.

Таким чином, протокольна схема включає чіткі критерії для оцінки стану пацієнтів, що дозволяє лікарям швидко визначити тяжкість травм та відповідні клінічні ризики розвитку інфекційних ускладнень. Важливим аспектом є індивідуалізований підхід до лікування та реабілітації, який адаптується до конкретних потреб кожного пацієнта, що значно підвищує ефективність лікування та сприяє швидкому відновленню. Індивідуальний підхід до вибору методу реабілітації, включаючи очні візити, телереабілітацію та самостійні вправи, забезпечує всебічну підтримку пацієнтів у процесі відновлення.

Дослідження показало статистично значущі відмінності між групами в середньому часі, витраченому на реабілітацію, та в кількості візитів до медичного закладу, що в групі телереабілітації знизилася майже вдвічі. Це вказує на ефективність персоналізованого підходу до лікування та відновлення. Ці результати підкреслюють значення впровадження інноваційних методів реабілітації, таких як телереабілітація, у сучасні медичні практики. Вони також вказують на переваги персоналізованого лікування, яке враховує індивідуальні потреби та умови кожного пацієнта, для забезпечення ефективного відновлення. Використання передових методів і підходів у лікуванні та реабілітації демонструє свій потенціал у покращенні загальних результатів лікування, зокрема у зниженні потреби у частих візитах до лікаря та зменшенні частоти інфекційних ускладнень, що сприяє швидшому та ефективнішому відновленню пацієнтів.

Отже, розроблена стандартизована протокольна схема вибору лікувальної тактики у постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу дозволила покращити результати лікування, зменшити кількість інфекційних ускладнень та пришвидшити процес реабілітації.

Результати, що представлені в даному розділі, опубліковано в наукових працях автора [158, 159].

РОЗДІЛ 7

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Останнім часом спостерігається зростання розповсюдженості та абсолютної кількості дорожньо-транспортних пригод як в Україні, так і у світі [160]. Це зумовлено рядом факторів, включаючи збільшення кількості автомобілів на дорогах, погіршення стану дорожньої інфраструктури в деяких регіонах, а також недостатньою ефективністю заходів з безпеки дорожнього руху. В результаті, кількість ДТП, що призводять до травм, інвалідності та смертельних випадків, продовжує зростати, створюючи значні виклики для систем охорони здоров'я, економіки та суспільства в цілому [161].

У відповідь на цю тенденцію, як в Україні, так і на міжнародному рівні, розробляються та впроваджуються різноманітні стратегії і програми, спрямовані на підвищення безпеки дорожнього руху. Ці заходи включають поліпшення дорожньої інфраструктури, введення більш строгих правил дорожнього руху, проведення інформаційних кампаній серед водіїв та пішоходів, а також використання сучасних технологій для попередження ДТП. Однак, попри зусилля, проблема ДТП залишається актуальною, вимагаючи подальших дій для зниження їх кількості та впливу на здоров'я та безпеку громадян [162].

Протягом останніх десятиліть значна увага дослідників була прикута до вивчення політравми, при якій відбувалось одночасне пошкодження декількох органів або систем організму, часто в результаті ДТП. Незважаючи на великий обсяг досліджень в цій галузі, питання поєднаної травми, особливо у випадках, коли ураження верхньої кінцівки та плечового поясу супроводжуються тупими травмами грудної клітки, залишаються недостатньо висвітленими та узагальненими [163].

Сучасні уявлення про концепцію політравми та травматичну хворобу відображають зростаючу складність середовища, в якому живе сучасна людина, із значним впливом екстремальних факторів, що призводять до травматичних ушкоджень. Політравма, що включає серйозні травми двох або більше анатомо-функціональних ділянок, є однією з головних проблем сучасної медицини, часто призводячи до загрозливих для життя станів. Діагностика та лікування таких ушкоджень складні через серйозність клінічних проявів та значні порушення життєво важливих функцій. Висока летальність серед постраждалих, особливо працездатного віку, вимагає ефективної лікувальної тактики, яка б зосереджувалась на негайній стабілізації стану пацієнта. Впровадження концепції контролю пошкоджень, що передбачає швидке хірургічне втручання для відновлення життєво важливих функцій, значно покращило результати лікування, зменшуючи летальність та підвищуючи якість життя пацієнтів. Політравма, зокрема внаслідок ДТП, становить значну проблему для охорони здоров'я у світовому масштабі, з високим рівнем захворюваності та смертності. ДТП часто призводять до поєднаних травм, зокрема травми верхніх кінцівок та грудної клітки. ВООЗ прогнозує, що до 2030 року ДТП стануть однією з головних причин передчасної смерті, особливо вражаючи молоде населення.

Відсутність комплексного підходу до аналізу таких специфічних випадків політравми може ускладнювати розробку ефективних методів лікування та реабілітації пацієнтів, які постраждали в ДТП. Існує потреба в детальному вивченні цього питання, що дозволило б розробити цілеспрямовані клінічні протоколи, спрямовані на мінімізацію наслідків травм та оптимізацію відновлювального процесу [164].

Особлива увага до такого типу травматизму необхідна, оскільки поєднані травми грудної клітки та верхньої кінцівки можуть призвести до серйозних ускладнень, що значно утруднює процес лікування та реабілітації. Вивчення цього аспекту політравми має велике значення для покращення

рівня надання медичної допомоги, оскільки дозволяє розробляти більш ефективні стратегії діагностики, лікування та реабілітації, враховуючи специфіку таких поєднаних пошкоджень [165]. Розуміння механізмів травмування, типових уражень, коморбідності, факторів ризику, які можуть виникати при таких ДТП, та наслідків для функціонування організму є ключовим для розробки цілісних підходів до лікування. Існує потреба в удосконаленні методів діагностики та лікування, а також розробці інтегрованих реабілітаційних програм для пацієнтів з поєднаними травмами.

Вищевказане підкреслює критичну необхідність в розробці та впровадженні адекватних і ефективних лікувально-діагностичних методик для надання медичної допомоги постраждалим в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженнями верхньої кінцівки і плечового поясу. Такий підхід повинен бути спрямованим на оптимізацію процесу лікування, мінімізацію інфекційних ускладнень та покращення якості життя постраждалих. Враховуючи складність і варіативність травм, що можуть виникнути в результаті ДТП, необхідно розробити комплексний підхід, який би включав передові методи діагностики, індивідуалізовані плани лікування та ефективні реабілітаційні програми. Це дозволить медичним працівникам швидко і точно визначати оптимальну лікувальну тактику, адаптовану до конкретних потреб кожного пацієнта.

Необхідно відзначити, що ДТП непропорційно впливають на молодих людей, забираючи життя у їх найпродуктивніші роки і спричиняючи значні соціальні та економічні втрати. Висока смертність серед молоді від ДТП спостерігається у віковій групі 15-24 років, але також зазначається зростання смертності серед найстарших груп населення [166]. Глобальний огляд смертності від ДТП вказує на значні регіональні відмінності, з високим рівнем смертності серед пішоходів у африканських субрегіонах порівняно з низьким в американському та європейському. Необхідність у рішеннях для

підвищення безпеки дорожнього руху залежить від конкретного регіону, з акцентом на профілактику для вразливих груп учасників дорожнього руху.

Збільшення кількості транспортних засобів призводить до утруднення дорожнього руху та збільшує ймовірність ДТП, особливо в умовах урбанізації та зростання населених пунктів. Науково-технічний прогрес допомагає зменшити травматичність у ДТП за рахунок вдосконалення автомобільних технологій та засобів безпеки.

Нещодавні дослідження висвітлили поширеність та закономірності ушкоджень від ДТП, підкреслюючи важливість клініко-епідеміологічних особливостей дорожньо-транспортного травматизму та необхідність розробки ефективних методик превентивних заходів [168]. Враховуючи вплив ДТП на молоде населення та соціально-економічні наслідки, акцент робиться на необхідності покращення протоколів діагностики, лікування та профілактики травм, особливо у випадках поєднаних травм верхніх кінцівок та грудної клітки.

Торакальна травма є третьою за поширеністю причиною смерті серед пацієнтів з політравмою, поступаючись лише травмам черевної порожнини та черепно-мозковим травмам, та спричиняє близько 25% смертності, пов'язаної з ДТП [169]. Тупі торакальні пошкодження є поширенішими порівняно з проникаючими та часто пов'язані з дорожньо-транспортними пригодами, зазвичай асоціюються з вищими показниками індексу травм та індексом тяжкості травм (ISS), що збільшує ризик ускладнень та смертності [170]. Торакальні травми становлять значну частину всіх травм у світі та є також однією з основних причин госпіталізації та інвалідності. Вони можуть включати переломи грудних ребер, стернальні переломи та контузії легень. Серйозні торакальні травми корелюють з летальністю, але є менш значимі порівняно з травмами головного мозку. Дослідження в Китаї показало, що ДТП є основною причиною торакальних травм у чоловіків середнього віку, з переломами ребер та контузією легень як найпоширенішими травмами [171].

Пацієнти з тупими торакальними травмами мали тенденцію до більш тривалого перебування в лікарні та вищого ризику смертності. Легенева контузія, яка часто супроводжується іншими травмами, може вказувати на високий ризик розвитку ускладнень.

Таким чином, торакальні травми вимагають особливої уваги з боку медичних фахівців, адже вони є однією з провідних причин смертності та інвалідності серед постраждалих у ДТП. Ефективне лікування та адекватна діагностика цих травм є ключовими для зниження смертності та покращення результатів лікування.

Незважаючи на прогрес у розвитку імунології та мікробіології, значних успіхів у вирішенні проблеми інфекційних ускладнень досі не досягнуто. Існує потреба у подальшому пошуку ефективних методів прогнозування та профілактики інфекційних ускладнень після травм верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованих з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП. Інфекційні ураження дихальних шляхів є найпоширенішими серед ускладнень у стаціонарах при тяжкій комбінованій травмі. Частота розвитку пневмонії у потерпілих може досягати 50 %, а діагноз у 90 % випадків ставиться у період від 3 до 10 днів після отримання травми [172]. Зазначено, що раннє визначення груп пацієнтів з підвищеним ризиком розвитку пневмонії на тлі політравми може знизити смертність та витрати на лікування.

Розвиток бактеріальних інфекційних ускладнень дихальних шляхів у постраждалих з політравмою зумовлений рядом факторів, включаючи колонізацію патогенними мікроорганізмами верхніх дихальних шляхів, пошкодження природних протимікробних бар'єрів, хірургічні втручання, імуносупресивну дію седативних препаратів, а також крововтрату. Серйозність травми та стан постраждалих при госпіталізації є важливими факторами, що впливають на розвиток інфекційних ускладнень.

Таким чином, сьогодні існують суттєві складності у прогнозуванні, діагностиці та лікуванні інфекційних ускладнень у постраждалих з політравмою, особливо після ДТП, існує потреба в подальших дослідженнях для вироблення ефективних методів прогнозування та профілактики.

Пацієнти з травмами верхньої кінцівки та плечового поясу часто потребують інтенсивного лікування та реабілітації, оскільки ці зони є ключовими для виконання повсякденної діяльності та забезпечення життєвих сил. Лікування таких ушкоджень у поєднанні з травмою грудної клітки зазвичай починається в умовах невідкладної медичної допомоги для стабілізації стану пацієнта та запобігання подальшим ускладненням. Це може включати хірургічні втручання для відновлення цілісності кісток, зупинку кровотечі та призначення медикаментів для знеболення та профілактики інфікування. У подальшому пацієнти потребують реабілітації, яка передбачає комплексний підхід до відновлення функцій верхньої кінцівки та плечового поясу, а також забезпечення оптимальної роботи грудної клітки. Лікувальна фізкультура, вправи для відновлення рухів, масаж та інші методи допомагають пацієнтам повернутися до повноцінного життя [173]. Особлива увага приділяється психологічній підтримці постраждалих, оскільки такі травми можуть викликати стрес і психологічні труднощі. Комплексний підхід до реабілітації включає не тільки фізичні аспекти, а й психосоціальну реадaptaцію [174]. Важливим для ефективності реабілітаційних заходів є врахування індивідуальних особливостей кожного пацієнта та ступеня травматичних ушкоджень. Поступове збільшення навантаження і постійний моніторинг стану дозволяють оптимально відновити усі функції і поліпшити якість життя пацієнтів.

У цілому результат лікувально-реабілітаційних заходів визначається ступенем відновлення фізичних можливостей, поліпшенням якості рухів і психосоціальною адаптацією хворих [175]. Для успішного подолання наслідків травми пацієнтам вкрай важливо забезпечити не тільки медичну, а

й емоційну підтримку. Основними компонентами реабілітації є відновлення рухливості та гнучкості уражених суглобів, підвищення сили та витривалості м'язів, що необхідно для повернення до повсякденної діяльності та функціонального навантаження на верхню кінцівку та плечовий пояс [176]. Для повноцінного функціонування верхньої кінцівки і плечового поясу у пацієнтів, які перенесли травматичні ушкодження цих ділянок, необхідна реабілітація, заснована на фізіотерапевтичних методах і спеціальних вправах [177].

Ефективна домашня телереабілітація верхньої кінцівки передбачає кілька важливих етапів, включаючи ретельну початкову оцінку постраждалого реабілітологом, вибір відповідного обладнання, а також навчання пацієнтів щодо користування технологією та методикою виконання вправ [178]. Постійна підтримка та моніторинг з боку реабілітаційної групи мають вирішальне значення для забезпечення ефективності програми та безпеки пацієнтів. Дослідження показали, що домашня телереабілітація може бути такою ж ефективною, як і традиційна, зокрема в аспекті покращення діапазону рухів, сили та функціональних результатів [179, 180]. Пацієнти часто повідомляють про високу задоволеність від зручності та відмічають індивідуальний підхід завдяки використанню телемедицини.

Майбутнє домашньої телереабілітації для верхньої кінцівки виглядає багатообіцяючим, оскільки постійний прогрес у технології відкриває нові можливості для покращеного дистанційного догляду за пацієнтами [181, 182]. Такі інновації, як переносні датчики, доповнена реальність і штучний інтелект, можуть ще більше підвищити точність моніторингу фізичних вправ і зворотного зв'язку, роблячи реабілітацію вдома ще більш ефективною та захоплюючою.

Таким чином, телереабілітація верхньої кінцівки пропонує життєздатну та ефективну альтернативу традиційній очній реабілітації, надаючи пацієнтам засоби для досягнення оптимальних результатів з більшою

зручністю та гнучкістю [183, 184]. Оскільки технологія продовжує розвиватися, очікується, що впровадження та ефективність таких моделей реабілітації продовжуватимуть зростати, суттєво впливаючи на сферу фізичної терапії.

Кілька досліджень вивчали аспект витрат і переваг від надання послуг телереабілітації літнім людям. Початкові дослідження оцінювали життєздатність домашньої телереабілітації як заміни звичайної амбулаторної для пацієнтів, які одужують після інсультів, переломів або тривалого перебування в лікарні. Цей підхід призвів до 50% зменшення потреби у відвідуваннях медичним персоналом пацієнтів, що дозволило медикам подвоїти кількість надання послуг, при цьому маючи пряму взаємодію з пацієнтами та вдвічі скоротивши час у дорозі [185]. Дослідження в Тайланді запровадило інноваційну програму використання рухових зображень, спрямовану на покращення ходьби, яка здійснюється за допомогою телереабілітації, що призвело до скорочення часу на дорогу та витрат для медиків, а також до скорочення тривалості сеансу порівняно з традиційною терапією на місці [186]. Економічні оцінки, пов'язані з випробуваннями дистанційної реабілітації після тотального ендопротезування суглоба, показали, що витрати на один сеанс дистанційної реабілітації вдома були нижчими або порівнянними з витратами на традиційні візити додому, особливо якщо пацієнт проживав на відстані понад 30 км від медичного закладу [187]. Ці висновки були справедливими навіть без транспортних витрат, підкреслюючи, що телереабілітація є економічно ефективною альтернативою стандартному догляду.

По суті, дистанційна реабілітація все більше визнається практичним варіантом надання медичних послуг пацієнтам безпосередньо вдома, що дає їм можливість контролювати своє здоров'я. Останні дослідження підкреслюють ефективність та економічні переваги домашньої телереабілітації для людей похилого віку, хоча відмічається, що також

необхідні додаткові дослідження, щоб оцінити її доцільність саме для літніх пацієнтів [188].

Підсумовуючи, можна стверджувати, що дистанційна реабілітація пропонує багатообіцяючий шлях до більш доступних, ефективних і цікавих медичних послуг. Використовуючи переваги телемедицини, реабілітологи можуть надавати персоналізовану допомогу, яка відповідає мінливим потребам їхніх пацієнтів, що зрештою призводить до кращих результатів для здоров'я та покращення їх якості життя.

Тому зрозуміло, що є гостра необхідність створення та впровадження ефективної лікувально-діагностичної тактики для медичної допомоги особам, які постраждали в ДТП з тупою травмою грудної клітки та ушкодженням верхньої кінцівки і плечового поясу. Це підкреслює актуальність та обґрунтованість даного дослідження.

У ретроспективній групі було 135 чоловіків (72,58 %) та 51 жінка (27,42 %), із середнім віком ($37,71 \pm 2,6$) років та ($47,08 \pm 2,7$) років відповідно. Основна група складалася з 44 чоловіків (71,97%) та 18 жінок (29,03 %), із середнім віком ($39,34 \pm 1,9$) років та ($45,72 \pm 1,8$) років відповідно. Схожість у розподілі віку та статі між групами дозволило провести комплексне порівняння, аналіз результатів лікування та визначення факторів ризику для інфекційних ускладнень серед різних груп пацієнтів.

При розгляді характеристик обох груп можна відмітити, що вони також схожі за віковими підгрупами, статевими показниками та характером травми. Це дозволяє провести узагальнення та порівняння зібраного матеріалу, здійснити об'єктивний аналіз результатів лікування та визначити фактори ризику розвитку інфекційних ускладнень в контексті різних груп пацієнтів.

Враховуючи специфіку та ціль нашого дослідження, ми вирішили визначити певні клініко-епідеміологічні характеристики, оскільки вони є ключовими для оцінки обох груп. Серед них ми обрали вікові та статеві ознаки, обставини виникнення пошкодження, а також їх травмогенез.

Враховуючи вікові ознаки, ми можемо визначити особливості травматизму у різних вікових групах, що важливо для розробки ефективних методик профілактики ускладнень та лікування. Спрямованість на статеві ознаки дозволило нам виявити певні відмінності в поширенні та тяжкості травм між чоловіками та жінками. Такий комплексний підхід до клініко-епідеміологічного аналізу допоміг максимально розкрити характеристики травматичних ситуацій, що в свою чергу сприяло покращенню медичної допомоги та забезпечило підґрунтя для ефективних профілактичних заходів.

Аналізуючи інформацію стосовно розподілу за віковими групами осіб ретроспективної групи, що постраждали внаслідок дорожньо-транспортних пригод із тупою травмою грудної клітки та ураженням верхньої кінцівки і плечового поясу, можна визначити певні особливості. Найбільша кількість потерпілих у цій категорії знаходиться у віковому проміжку від 25 до 44 років, тоді як найменша кількість спостерігається серед осіб старше 60 років. Це свідчить про специфіку фізіології та ризикові фактори, які визначаються в кожній віковій категорії. У основній групі чоловіки склали більшу частину постраждалих, їх кількість становила 44 особи, тоді як жінок було менше – лише 18 осіб.

Важливо відзначити, що більшість хворих обох груп мали одне або два супутні захворювання. При аналізі супутніх захворювань, було виявлено, що середній індекс коморбідності за Charlson у ретроспективній групі був $4,3 \pm 0,7$, а в основній групі становив $4,8 \pm 0,4$. Це обумовлено віком хворих (близько 15 % старші 60 років) та наявністю одного чи двох супутніх захворювань (переважно вегето-судина дистонія, гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, метаболічна кардіоміопатія, цукровий діабет). Таким чином, розподіл відображає загальну кількість постраждалих, де чоловіки становлять приблизно 70 % випадків, а жінки – приблизно 30 %. Це співвідношення може віддзеркалювати різні фактори, такі як поведінка на

дорозі, частота водіння серед чоловіків та жінок у нашому регіоні, а також інші соціальні та культурні аспекти.

У когорті осіб віком до 25 років виразно простежується перевага чоловіків, які складають 80 % від загальної кількості постраждалих в цій категорії. У віковому діапазоні 25-44 років чоловіки також кількісно переважають, становлячи 78 % від усіх потерпілих. У віковій групі 45-60 років спостерігається зниження загальної кількості травм порівняно з попередньою групою, але розподіл між статтями залишається аналогічним. Однак відзначається унікальна ситуація у віковій групі старше 60 років, де відсоток постраждалих жінок наближається до відсотка чоловіків, що відрізняється від інших підгруп, де переважає чоловіча статистика.

У віковому діапазоні 25-44 років кількість постраждалих в основній групі становить 34 особи, що відповідає приблизно 54,84 % від загальної кількості. Вікова група 45-60 років нараховує 13 постраждалих, що становить близько 20,97 % від усього обсягу. Це може вказувати на знижену активність або вищий рівень обережності на дорозі порівняно з молодшою групою, хоча ризик все ще залишається підвищеним порівняно з найстаршою групою. У групі осіб старше 60 років зафіксовано 8 постраждалих, що може свідчити про меншу активність на дорозі або вищий рівень обережності, але також підкреслює вразливість цієї вікової категорії перед травматичними подіями внаслідок ДТП. У наймолодшій віковій групі 18-24 років кількість постраждалих найменша – всього 7 осіб.

Аналіз ретроспективної та основної групи пацієнтів виявив значну різноманітність травм у чоловіків і жінок різних вікових груп, що може бути зумовлено різницею у виді діяльності та рівні ризику, який вони готові прийняти. Особливо високий ризик було відзначено серед велосипедистів, що може бути пов'язано з дорожньо-транспортними умовами, недостатньою інфраструктурою для велосипедистів, великим дорожнім трафіком, а також не завжди адекватними знаннями та навичками безпеки серед самих

велосипедистів. Велосипедисти стали найбільшою групою постраждалих серед чоловіків і в цілому, хоча серед жінок більш поширеними були травми пішоходів. Травми водіїв автомобілів та мотоциклів, а також гужового транспорту зустрічалися рідше. Стать виявилась значним фактором ризику при аналізі травм на дорогах, із виразною різницею у рівні травматизму серед чоловіків і жінок у різних категоріях учасників дорожнього руху. Велосипедисти та пішоходи виявилися найбільш вразливими групами, що підкреслює необхідність підвищення безпеки для цих учасників. Водії автомобілів мали менший ризик порівняно з іншими групами, особливо серед жінок, але водії-пасажери чоловічої статі можуть бути більш вразливими.

Водії автомобілів і мотоциклів мають низький відсоток постраждалих, з невеликим збільшенням у віковій групі 25-44 років. Велосипедисти в усіх вікових групах виступають як найбільш уразлива категорія учасників дорожнього руху, зокрема серед молоді віком від 18 до 24 років. Пішоходи, особливо у старшій віковій групі, також зазнають значних травм. Водії автомобілів і мотоциклів представлені у всіх вікових категоріях з відносно низьким відсотком постраждалих. Злегка зростаючий відсоток серед водіїв автомобілів у віці 25-44 років може вказувати на підвищений ризик для цієї підгрупи.

Аналіз коморбідності відображає деякі загальні тенденції, які спостерігаються в останні роки і також зазначені в науковій літературі. Серед них підвищений ризик розвитку гіпертонії та ішемічної хвороби серця у жінок. У той же час, певні розподіли, такі як високий відсоток метаболічної кардіоміопатії серед чоловіків і вегето-судинної дистонії, можуть відбивати особливості вибірки або потенційні гендерні відмінності в здоров'ї. Загалом ці дані підкреслюють необхідність індивідуалізованого підходу в лікуванні та профілактиці захворювань з урахуванням гендерних особливостей коморбідності. Важливо зауважити, що розуміння коморбідності в контексті травматичних ушкоджень є досить важливим. Це охоплює всі аспекти

догляду за пацієнтом – від початкової оцінки та планування тактики лікування до профілактики ускладнень та реабілітації.

При лікуванні травм необхідно враховувати існуючі супутні захворювання, адже вони можуть істотно впливати на стан здоров'я пацієнтів та ризик розвитку інфекційних ускладнень. В дослідженні більшість чоловіків та жінок не мали супутніх захворювань перед травмою, що вказує на загалом здоровий стан цих осіб до моменту ДТП. Проте, серед жінок ішемічна хвороба серця зустрічалася частіше, ніж серед чоловіків, що впливало на процес лікування та відновлення після травми.

Вегето-судинна дистонія була виявлена лише у чоловіків, тоді як артеріальна гіпертензія частіше зустрічалася серед жінок. Жовчнокам'яна хвороба мала менший вплив у обох групах, але значення метаболічної кардіоміопатії було високим як серед чоловіків, так і серед жінок. Хронічне обструктивне захворювання легень та хронічний бронхіт мали низьку поширеність у обох групах, але їх роль була надзвичайно важливою при лікуванні політравми. Цукровий діабет не був виявлений серед жінок, в той час як у чоловіків він був присутній.

Індекс тяжкості стану (ISS) служить для оцінки ступеня ушкоджень у постраждалих від дорожньо-транспортних пригод, що є критичним для визначення тяжкості травм та як прогностичного фактору для подальшого лікування та реабілітації. Аналіз ISS дозволив розділити пацієнтів на категорії за ступенем тяжкості травм. Більшість чоловіків та жінок мали легкі або помірні травми, що не було загрозою для життя та, швидше за все, не вимагало тривалого або складного лікування, що робить аналіз інфекційних наслідків особливо цінним у цій категорії пацієнтів. У пацієнтів з серйознішими травмами, представленими в інтервалі ISS від 25 до 40, було зафіксовано потребу в більш інтенсивному лікуванні та активній профілактиці інфекційних наслідків. Також була виявлена група пацієнтів з особливо тяжкими травмами, що вимагають індивідуалізованого та

спеціалізованого лікування, включаючи довготривалу реабілітацію, що підкреслює необхідність урахування різноманітності тяжкості травм у розробці лікувальних стратегій. Закриті торакальні травми, які охоплювали постраждалих з ушкодженням без зовнішніх ран, в більшості випадків були легкими або помірними і ефективно лікувалися без хірургічного втручання на грудній клітці. Однак, невелика частина пацієнтів потребувала операцій через серйозніші травми. Аналіз кількості та характеру операцій вказує на ефективність первинних хірургічних втручань у більшості випадків, з відмінностями у складності та розповсюдженості травм між чоловіками та жінками. Також виявлено високий рівень місцевих інфекційних ускладнень серед чоловіків порівняно з жінками та важливість антибіотикотерапії, своєчасного хірургічного втручання та моніторингу стану пацієнтів.

Аналіз факторів ризику, що сприяють розвитку інфекційних ускладнень у постраждалих ретроспективної групи, виявив певні особливості. Чоловіки мали значно вищий відсоток місцевих інфекційних ускладнень (36,56 %) порівняно з жінками (8,06 %), а також вищий відсоток генералізованих інфекційних ускладнень (8,60 % проти 2,69 % у жінок). Це свідчить про можливу відмінність у біологічній вразливості або умовах догляду після травм між статтями. Переважна більшість чоловіків (45,19 %) та жінок (29,41 %) не мали супутніх захворювань перед отриманням травми, проте наявність таких станів як ішемічна хвороба серця (ІХС), яка була більш поширеною серед жінок (23,53 %), та вегето-судинна дистонія, яка була діагностована лише у чоловіків (5,93 %), могли суттєво впливати на ризик інфекційних ускладнень.

Серед інших захворювань, які були виявлені у пацієнтів, – гіпертонічна хвороба (більш поширена серед жінок, 15,69 %), метаболічна кардіоміопатія (22,22 % у чоловіків та 23,53 % у жінок), хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) та хронічний бронхіт (низька поширеність в

обох групах), а також цукровий діабет (відсутній серед жінок, 2,22 % серед чоловіків).

Індекс тяжкості стану (ISS) показав, що більшість чоловіків (80,00%) та жінок (78,43%) мали травми з ISS менше 25, що свідчить про легкі або помірні ушкодження. Водночас були пацієнти з серйознішими травмами (ISS від 25 до 40 та ISS вище 40), що вимагали більш інтенсивного лікування та могли збільшити ризик розвитку інфекційних ускладнень.

Дослідження, спрямоване на вивчення розвитку інфекційних ускладнень у постраждалих від дорожньо-транспортних пригод з травмами верхньої кінцівки та грудної клітки, підкреслило важливість врахування різноманітних факторів ризику. Серед них, стать виявилася значущим фактором, із вищим відсотком місцевих інфекційних ускладнень у чоловіків (36,56 %) порівняно з жінками (8,06 %), а також більшими показниками генералізованих інфекційних ускладнень у чоловіків (8,60 % проти 2,69 % у жінок). Травми, пов'язані із забоями грудної клітки, мали вищий ризик розвитку місцевих інфекційних ускладнень. Переломи ключиці та променевої кістки також асоціювалися з вищими показниками місцевих та генералізованих інфекційних ускладнень, що підкреслює потребу в додаткових заходах профілактики та уваги при лікуванні таких травм. Особливу стурбованість викликали випадки з переломами більше ніж двох ребер та наявністю пневмо- або гемотораксу, які виявилися особливо схильними до бронхо-легеневих і генералізованих інфекційних ускладнень, підкреслюючи серйозність цих травм.

Проте, під час порівняльного аналізу розвитку інфекційних ускладнень серед пацієнтів обох груп виявлено, що 35 постраждалих (56,5 %) у основній групі не мали ускладнень, на відміну від 34,4 % у ретроспективній групі (64 особи) ($p < 0,05$). Це свідчить про значний відсоток осіб у основній групі, які завдяки розрахунку КРР та застосуванню індивідуальної лікувальної тактики уникнули інфекційних ускладнень. Ретроспективна група мала

достовірно вищий відсоток місцевих інфекційних ускладнень (44,6 % або 83 особи) порівняно з основною групою (29,0 % або 16 осіб). Бронхо-легеневі ускладнення виявлені у 9,7% ретроспективної групи (18 осіб) та 8,1 % основної групи (5 осіб). Генералізовані інфекційні ускладнення зафіксовані у 11,3 % ретроспективної групи (21 особа) та 6,5 % основної групи (4 особи). Це доводить ефективність алгоритму, що ґрунтується на оцінці КРР. Дані свідчать про те, що основна група, завдяки застосуванню запропонованих прогностичних коефіцієнтів з врахуванням КРР, показала кращі результати у лікуванні та у попередженні інфекційних ускладнень порівняно з ретроспективною групою. Зафіксовано вищий відсоток осіб без ускладнень та менший відсоток усіх видів інфекційних ускладнень у основній групі.

У контексті вказаних рівнів КРР виявлено, що пацієнти основної групи з нижчим рівнем КРР (від 0 до 0,24) отримали ефективнішу профілактику інфекційних ускладнень, що відображено у відсотках відсутності ускладнень. Для пацієнтів із рівнем КРР від 0,25 до 0,79, який вважається "суттєвим", застосовувався більш ретельний підхід, включаючи активну профілактику та можливість багаторазових хірургічних втручань, що також впливало на зниження частки місцевих інфекційних ускладнень. З урахуванням "катастрофічного" рівня КРР (0,80 або вище), стратегія "Damage control" застосовувалася у випадках, коли ризик інфекційних ускладнень був високим, що вимагало стабілізації стану пацієнта та його вітальних функцій перед проведенням основних хірургічних втручань. Це підкреслює значення ранньої оцінки КРР для адаптації лікувальних стратегій та мінімізації ризику інфекційних ускладнень. Таким чином, аналіз даних у контексті КРР та хірургічної тактики підтверджує ефективність персоналізованого підходу до вибраного лікування, що сприяє зниженню частоти інфекційних ускладнень серед пацієнтів.

Аналіз функціональних результатів ефективності реабілітації у ретроспективній та основній групах проводився за допомогою шкали

QuickDASH. Крім того, враховували середній час у хвиликах, який пацієнти відводили на реабілітацію щоденно, кількість візитів пацієнта до медичного закладу та загальний час, який реабілітолог витрачав на одного пацієнта протягом 3 тижнів. Отримані дані свідчать, що після завершення курсу реабілітації (протягом 3 тижнів) понад 80% усіх постраждалих у обох дослідних групах відзначили позитивні та задовільні показники за шкалою QuickDASH (26-84 бали). Важливо відзначити, що близько 10 % пацієнтів успішно завершили реабілітацію та отримали хороші показники QuickDASH (< 25 балів). Хоча ці дані не досягають статистичної значущості, слід відзначити дещо вищий відсоток відмінних функціональних результатів у основній групі – 12,90 %, порівняно з 9,14 % у ретроспективній групі. Це може бути пояснене більшою мотивацією пацієнтів у телереабілітаційній групі. Треба відзначити, що приблизно 8 (4,3 %) постраждалих із вкрай поганими функціональними результатами (85-100 балів) не виявили покращення свого стану в ретроспективній групі. У основній групі спостерігалось лише незначне зменшення кількості таких пацієнтів – з 4 (6,45 %) на початку реабілітації до 2 (3,23 %) через три тижні. В результаті дослідження виявлено статистично достовірну різницю між обома групами у середньому часі, який пацієнти витрачали на реабілітаційні справи щоденно: (31 ± 7) хв у ретроспективній групі та (41 ± 3) хв у основній групі ($p < 0,005$). Очевидно, що розроблений портативний пристрій має функції, що дозволяють пацієнтам відстежувати прогрес реабілітації, встановлювати нагадування про виконання вправ і отримувати доступ до реабілітолога у випадку ускладнень чи небажаних подій в реальному часі. Відчуття постійного контролю зі сторони лікаря сприяє кращій взаємодії з пацієнтами та їхній мотивації. Також виявлено статистично достовірну різницю у кількості візитів пацієнта до медичного закладу протягом 3 тижнів, які в групі телереабілітації зменшилися майже вдвічі ($p < 0,005$). Крім того, в

основній групі на третину зменшився загальний час, який реабілітолог витрачав на одного пацієнта протягом 3 тижнів ($p < 0,005$).

Отже, здійснивши порівняльний аналіз результатів лікування пацієнтів за допомогою комплексного використання клініко-лабораторних даних та інформаційних технологій, були визначені критерії для прогнозування появи інфекційних ускладнень у післяопераційному періоді. На їх основі були розроблені спеціальна протокольна схема та алгоритм оцінки ризику розвитку ускладнень, що дав змогу покращити вибір, адекватний об'єм та час оперативного втручання, тактику лікування та підібрати для кожного пацієнта персоналізований план реабілітації.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено нове теоретичне узагальнення і практичне вирішення актуального наукового завдання, яке полягає у з'ясуванні ефективності лікувального процесу та реабілітації постраждалих в ДТП з пошкодженням верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованого з травмою грудної клітки.

1. Клініко-епідеміологічна характеристика пошкоджень верхньої кінцівки та плечового поясу, асоційованого з травмою грудної клітки, у постраждалих в ДТП, показала, що основними факторами ризику є чоловіча стать та вік від 25 до 44 років. Переважна більшість потерпілих мали одне або два супутні захворювання, що значно збільшувало ризик інфекційних ускладнень. Виявлено, що середній індекс коморбідності за Charlson у ретроспективній групі становив $4,3 \pm 0,7$, а в основній групі – $4,8 \pm 0,4$.

2. Травми, пов'язані із забоями грудної клітки, мали вищий ризик розвитку місцевих інфекційних ускладнень. Переломи ключиці та променевої кістки також асоціювалися з вищими показниками місцевих та генералізованих інфекційних ускладнень. Постраждали з переломами більше ніж двох ребер та наявністю пневмо- або гемотораксу були особливо схильними до бронхо-легеневих і генералізованих інфекційних ускладнень.

3. Розрахунок КРР та застосування індивідуальної лікувальної тактики призвело до зменшення розвитку інфекційних ускладнень серед пацієнтів основної групи до 43,5 % порівняно з 65,6 % у ретроспективній групі. Ретроспективна група мала достовірно вищий відсоток місцевих інфекційних ускладнень (44,6 %) порівняно з основною групою (29,0 %). Бронхо-легеневі ускладнення виявлено у 9,7 % пацієнтів ретроспективної групи та у 8,1 % – основної групи. Генералізовані інфекційні ускладнення зафіксовані у 11,3 % пацієнтів ретроспективної групи та 6,5 % – основної групи.

4. Впровадження протокольної схеми для реабілітації, зокрема з використанням засобів телемедичного контролю, дозволило вдвічі зменшити кількість візитів пацієнта до медичного закладу та на третину зменшити загальний час, який реабілітолог витрачав на одного пацієнта протягом трьох тижнів ($p < 0,005$). Пацієнти основної групи витрачали на реабілітаційні вправи щоденно в середньому на 10 хвилин більше ((41 ± 3) хв проти (31 ± 7) хв).

5. Розробка та впровадження ризикорієнтованої стандартизованої лікувально-діагностичної тактики, заснованої на детальному аналізі клініко-епідеміологічної та клініко-нозологічної характеристики пошкоджень, а також оцінці клінічних результативних ризиків, дозволила значно покращити результати лікування постраждалих в ДТП з тупою травмою грудної клітки та пошкодженнями верхньої кінцівки і плечового поясу. Впровадження засобів телемедичного контролю забезпечило додаткові переваги в плані доступності, якості догляду та ефективності реабілітації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Цвях АІ, Гур'єв СО, Танасієнко ПВ. Інфекційні ускладнення у постраждалих з полісистемними та поліорганними пошкодженнями. Вісник наукових досліджень. 2013;(2):85-87.
2. Гур'єв СО, Сацик СП. Проблеми надання медичної допомоги постраждалим внаслідок дорожньо-транспортних пригод. Травма. 2012;13(2):27-29.
3. Лінчевський ОВ, Мясніков ДВ, Макаров АВ, Гетьман ВГ. Поєднана травма: дожити до світанку (проблемна стаття). Травма. 2012;(2):98-102.
4. Березка МІ, Литовченко ВО, Гарячий ЄВ, Лапшин ДВ. Оптимізація системи оцінки тяжкості пошкоджень та стану постраждалих: від теорії до практики. Травма. 2013;14(3):94-97.
5. Цвях АІ, Гур'єв СО, Танасієнко ПВ, Сацик СП. Ангіогенні інфекції як ускладнення у постраждалих з політравмою. Шпитальна хірургія. 2012;(4):98-100.
6. Dogrul BN, Kiliccalan I, Asci ES, Peker SC. Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview. Chin J Traumatol. 2020 Jun;23(3):125-138. doi: 10.1016/j.cjte.2020.04.003.
7. Заруцький ЯЛ, Денисенко ВМ, Трут'як ІР, Олійник ЮМ. Прогнозування перебігу травматичної хвороби у постраждалих з закритою поєднаною абдомінальною травмою як основний критерій для застосування тактики етапного хірургічного втручання. Клінічна хірургія. 2011;1:66-68.
8. Шейко ВД. Деякі показники гемодинаміки при різних варіантах тяжкої поєднаної травми в гострому періоді травматичної хвороби. Шпитальна хірургія. 2001;4:34-37.
9. Hours M, Chossegras L, Charnay P, Tardy H, Nhas-Vu H-T, Boisson D, et al. Outcomes one year after a road accident: Results from the ESPARR cohort. Accid Anal Prev. 2013;50:92-102.

10. Alghnam S, Palta M, Remington PL, Mullahy J, Durkin MS. The association between motor vehicle injuries and health-related quality of life: a longitudinal study of a population-based sample in the United States. *Qual Life Res.* 2014;23(1):119-127.
11. Soberg HL, Bautz-Holter E, Finset A, Roise O, Andelic N. Physical and mental health 10 years after multiple trauma: A prospective cohort study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015 Mar 6;78(3):628-633.
12. Wang KL, Akar G. Gender gap generators for bike share ridership: Evidence from Citi Bike system in New York City. *J Transp Geogr.* 2019;76:1-9.
13. Mommsen P, Clausen JD, Blossey R, Krettek C, Winkelmann M. Long-term outcome and quality of life after multiple trauma. *J Transl Sci.* 2018;4(4):1-2.
14. Gupta A. Comprehensive management of patients with chronic illnesses in the trauma setting: Challenges and strategies. *Journal of Chronic Diseases Management.* 2021;4(2):112-119.
15. Leading causes of death and disability 2000-2019: A visual summary. Available from: <https://www.who.int/data/stories/leading-causes-of-death-and-disability-2000-2019-a-visual-summary> (2020, accessed 22 October 2022).
16. Cunha-Diniz F, Taveira-Gomes T, Teixeira JM, Magalhães T. Trauma outcomes in nonfatal road traffic accidents: a Portuguese medico-legal approach. *Forensic Sci Res.* 2022;7(3):528-539. doi:10.1080/20961790.2022.2031548
17. Berwin JT, Pearce O, Harries L, Kelly M. Managing polytrauma patients. *Injury.* 2020 Oct 1;51(10):2091-2096.
18. Butcher N, Balogh ZJ. The definition of polytrauma: the need for international consensus. *Injury.* 2009 Nov 1;40(Suppl 4):S12-22.
19. Трутяк ІР, Заруцький ЯЛ, Трутяк РІ, Калинович НР, Обаранець ОВ. Політравма та поєднана травма: що спільного і які відмінності? *Травма.* 2021;20(5):97-101. doi: 10.22141/1608-1706.5.20.2019.185563.

20. Лапшин Д, Березка Н, Литовченко В, Горячий Є. Визначення оптимальної хірургічної тактики при переломах довгих кісток із урахуванням об'єктивних методів оцінки тяжкості політравми (огляд літератури). Травма. 2014;15(3):121-124. doi: 10.22141/1608-1706.3.15.2014.81650.

21. Гур'єв С, Лимар Є. Політравма у вагітних Повідомлення 1. Клініко-епідеміологічна характеристика. Травма. 2013;14(2):127-128. doi: 10.22141/1608-1706.2.14.2013.88638.

22. Зозуля ІС, Волосовець АО. Травма, травматичний шок. Діагностика та надання невідкладної допомоги. Укр. мед. часопис. 2021;4(144):20-25.

23. Briese T, Theisen C, Schliemann B, Raschke MJ, Lefering R, Weimann A. Shoulder injuries in polytraumatized patients: an analysis of the TraumaRegister DGU®. Eur J Trauma Emerg Surg. 2021;47(6):1921-1930. doi: 10.1007/s00068-020-01340-1.

24. Rubin G, Peleg K, Givon A; Israel Trauma Group, Rozen N. Upper extremity fractures among hospitalized road traffic accident adults. Am J Emerg Med. 2015;33(2):250-253. doi: 10.1016/j.ajem.2014.11.048.

25. Chrysou K, Halat G, Hokschi B, Schmid RA, Kocher GJ. Lessons from a large trauma center: impact of blunt chest trauma in polytrauma patients—still a relevant problem?. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2017;25(1):42. doi: 10.1186/s13049-017-0384-y.

26. Volkova YV, Mykhnevych KG, Ponomaryov VI, Dmytriiev DV, Dmytriiev KD, Lyzohub KI, et al. 5-HT₃ serotonin receptor blockers for intensive therapy of traumatic disease in patients with multiple trauma. Wiad Lek. 2022;75(11 pt 1):2683-2686. doi: 10.36740/WLek202211123.

27. El Mestoui Z, Jalalzadeh H, Giannakopoulos GF, Zuidema WP. Incidence and etiology of mortality in polytrauma patients in a Dutch level I trauma center. Eur J Emerg Med. 2017;24(1):49-54. doi: 10.1097/MEJ.0000000000000293

28. Butcher NE, Balogh Z. Update on the definition of polytrauma. *European J of Trauma and Emergency Surgery*. 2014;40(2):107-111. doi: 10.1007/s00068-014-0391-x.
29. da Gosta LGV, Carmona MJC, Malbouisson LM, Rizoli S, Rocha-Filho JA, Cardoso RG, et al. Independent early predictors of mortality in polytrauma patients: a prospective, observational, longitudinal study. *Clinics (Sao Paulo)*. 2017;72(8):461-468. doi: 10.6061/clinics/2017(08)02.
30. de Vries R, Reininga IHF, Pieske O, Lefering R, El Moumni M, Wendt K. Injury mechanisms, patterns and outcomes of older polytrauma patients – an analysis of the Dutch Trauma Registry. *PLoS One*. 2018;13(1):e0190587. doi: 10.1371/journal.pone.0190587
31. Falkenberg L, Zeckey C, Mommsen P, Winkelmann M, Zelle BA, Panzica M, et al. Long-term outcome in 324 polytrauma patients: what factors are associated with posttraumatic stress disorder and depressive disorder symptoms? *Eur J Med Res*. 2017;22(1):44. doi: 10.1186/s40001-017-0282-9
32. Lecky FE, Bouamra O, Woodford M, Alexandrescu R, O'Brien SJ. *Epidemiology of Polytrauma. Damage Control Management in the Polytrauma Patient*. New York: Springer; 2010. p. 13-24.
33. Цвях АІ, Гур'єв СО. Рейтинговий аналіз клінічних результативних ризиків виникнення летального результату в постраждалих із пошкодженнями опорно-рухового апарату як компонента політравми. *Вісник наукових досліджень*. 2015;4:56-59.
34. Krug EG, Sharma GK, Lozano R. The global burden of injuries. *Am J Public Health*. 2000;90:523-526.
35. Михайлюк ІА, Гудима АА, Михайлюк ВМ. Динаміка показників цитолізу в умовах раннього періоду травматичної хвороби після скелетної, черепно-мозкової травми та їх поєднання. *Вісник наукових досліджень*. 2015;1:120-122. doi: 10.11603/2415-8798.2015.1.4602.

36. Hoyt DB, Coimbra R, Potenza B. Management of Acute Trauma. In: Sabiston Textbook of Surgery. Elsevier; 2004. p. 483-532.
37. Guryev SO, Kusnir VA, Soloviov OS. Clinical and epidemiological characteristics of road traffic injuries in the conditions of a metropolis. Травма. 2023;24(1):14-19. doi: 10.22141/1608-1706.1.24.2023.926.
38. Protsyk AI, Hertsen HI, Bilonozhkin HH, Movchan OS, Dybkaliuk SV, Ostapchuk RM. The historical example of economic effect resulted from complex interagency interaction in pre-emergency medical care for injured in traffic accident. Trauma. 2022;22(5):33-37. doi: 10.22141/1608-1706.5.22.2021.244465
39. Guryev SO, Kusnir VA, Soloviov OS. Clinical and epidemiological characteristics of road traffic injuries in the conditions of a metropolis. Trauma 2023;24(1):14-19. doi: 10.22141/1608-1706.1.24.2023.926.
40. Гоженко АІ, Біла ЮС. Проблеми виникнення дорожньо-транспортних пригод та дорожньо-транспортного травматизму в Україні. Можливі шляхи їх вирішення. Актуальні проблеми транспортної медицини. 2012;3:11-22.
41. Гур'єв СО, Євдошенко ВП, Сацик СП. Клініко-нозологічна структура пошкоджень довгих кісток у постраждалих внаслідок дорожньо-транспортних пригод. Травма. 2015;1:60-63.
42. World Health Organization (WHO). Road Traffic Injuries; 2022. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>.
43. National Vital Statistics Report. 2022;50(15). Available from: <https://www.cdc.gov/nchs/products/nvsr.htm>.
44. Naci H, Chisholm D, Baker TD. Distribution of road traffic deaths by road user group: a global comparison. Inj Prev. 2009;15(1):55-59. doi: 10.1136/ip.2008.018721.

45. Yang T, Zeng H, Yang X, Kong J, Chen X, Zhou N, et al. Characteristics of road traffic accident types and casualties in Guangzhou, China, from 2007 to 2020: A retrospective cohort study based on the general population. *Heliyon*. 2023;9(1):e12822. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e12822.
46. Alslamah T, Alsofayan YM, Al Imam MH, Almazroa MA, Abalkhail A, Alasqah I, et al. Emergency Medical Service Response Time for Road Traffic Accidents in the Kingdom of Saudi Arabia: Analysis of National Data (2016-2020). *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(5):3875. doi: 10.3390/ijerph20053875.
47. Alemayehu M, Woldemeskel A, Olani AB, Bekelcho T. Epidemiological characteristics of deaths from road traffic accidents in Addis Ababa, Ethiopia: a study based on traffic police records (2018-2020). *BMC Emerg Med*. 2023;23(1):19. doi: 10.1186/s12873-023-00791-0.
48. Dezman Z, de Andrade L, Vissoci JR, El-Gabri D, Johnson A, Hirshon JM, et al. Hotspots and causes of motor vehicle crashes in Baltimore, Maryland: A geospatial analysis of five years of police crash and census data. *Injury*. 2016;47(11):2450-2458. doi: 10.1016/j.injury.2016.09.002.
49. Sun TJ, Liu SJ, Xie FK, Huang XF, Tao JX, Lu YL, et al. Influence of road types on road traffic accidents in northern Guizhou Province, China. *Chin J Traumatol*. 2021;24(1):34-38. doi: 10.1016/j.cjtee.2020.11.002.
50. Kjeldgård L, Stigson H, Bergsten EL, Farrants K, Friberg E. Diagnosis-specific sickness absence among injured working-aged pedestrians: a sequence analysis. *BMC Public Health*. 2023;23(1):367. doi: 10.1186/s12889-023-15259-w.
51. Elrud R, Friberg E, Alexanderson K, Stigson H. Sickness absence and disability pension among injured car occupants, and associations with injury and car safety factors: A prospective cohort study. *Accid Anal Prev*. 2021;159:106262. doi: 10.1016/j.aap.2021.106262.

52. Kjeldgård L, Stigson H, Klingegård M, Alexanderson K, Friberg E. Sickness absence and disability pension among injured working-aged pedestrians – a population-based Swedish register study. *BMC Public Health*. 2021;21(1):2279. doi: 10.1186/s12889-021-12312-4.
53. Hamilton BE, Martin JA, Osterman MJK. Births: Provisional data for 2021. *Vital Statistics Rapid Release*; no 20. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. May 2022. doi: 10.15620/cdc:116027. Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/116027>
54. Гур'єв СО, Кушнір ВА, Соловйов ОС. Клініко-епідеміологічна характеристика дорожньо-транспортної травми в умовах мегаполіса. *Травма*. 2023;24(1):14-19.
55. Sinha AP. Study of Orthopedic Injuries Pattern by Road Traffic Accident Victims. *International Journal of Life-Sciences Scientific Research*. 2017;3(2):961-963.
56. Langhammer C, Danford NC. The Superior Shoulder Suspensory Complex, Floating Shoulder Injuries, and Other Segmental Injuries to the Shoulder Girdle. In: *Skeletal Trauma of the Upper Extremity*. Elsevier; 2022. p. 126-135.
57. Pawłowski W, Goniewicz K, Schwebel DC, Shen J, Goniewicz M. Road traffic injuries in Poland: magnitude and risk factors. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2019;45(5):815-820. doi: 10.1007/s00068-019-01093-6.
58. Wismans J, Skogsmo I, Nilsson-Ehle A, Lie A, Thynell M, Lindberg G. Commentary: Status of road safety in Asia. *Traffic Inj Prev*. 2016;17(3):217-225. doi: 10.1080/15389588.2015.1066498.
59. Mduma E, Chugulu S, Msuya D, Sakita F, Fabrice LEM. Pattern, Management, and Outcomes of Chest Injury At Kilimanjaro Christian Medical Centre. *East Afr Health Res J*. 2023;7(1):94-102. doi: 10.24248/eahrj.v7i1.714.
60. Soori H, Khodakarim S. Child unintentional injury prevention in Eastern Mediterranean Region. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2016;6(1):33-39. doi: 10.4103/2229-5151.177366.

61. Pei LX, Chan H, Shum LK, Jae L, Staples JA, Taylor JA, et al. Demographic and clinical profile of an inception cohort of road trauma survivors. *BMC Public Health*. 2023;23(1):1534. doi: 10.1186/s12889-023-16487-w.
62. Gopinath B, Jagnoor J, Kifley A, Pozzato I, Dinh M, Craig A, et al. Twelve-month health outcomes for bicyclists and car occupants after a non-catastrophic traffic crash injury. *Ann Phys Rehabil Med*. 2021;64(2):101368. doi: 10.1016/j.rehab.2020.02.007.
63. Adachi M, Inagaki K. Evaluation on induction of driver fatigue in driving different traffic condition: An EEG study. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2023;2023:1-4. doi: 10.1109/EMBC40787.2023.10340407.
64. Goniewicz K, Goniewicz M, Pawłowski W, Fiedor P. Road accident rates: strategies and programmes for improving road traffic safety. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2016;42(4):433-438. doi: 10.1007/s00068-015-0544-6.
65. Elvik R, Katharina Høyе A. Changes over time in the relationship between road accidents and factors influencing them: The case of Norway. *Accid Anal Prev*. 2023;183:106989. doi: 10.1016/j.aap.2023.106989.
66. Decker S, Otte D, Cruz DL, Müller CW, Omar M, Krettek C, et al. Injury severity of pedestrians, bicyclists and motorcyclists resulting from crashes with reversing cars. *Accid Anal Prev*. 2016;94:46-51. doi: 10.1016/j.aap.2016.05.010.
67. Etehad H, Yousefzadeh-Chabok Sh, Davoudi-Kiakalaye A, Moghadam Dehnadi A, Hemati H, Mohtasham-Amiri Z. Impact of road traffic accidents on the elderly. *Arch Gerontol Geriatr*. 2015;61(3):489-493. doi: 10.1016/j.archger.2015.08.008.
68. Hoepelman RJ, Beeres FJP, Heng M, Knobe M, Link BC, Minervini F, et al. Rib fractures in the elderly population: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2023;143(2):887-893. doi: 10.1007/s00402-022-04362-z.
69. Процик АІ. Дорожньо-транспортний травматизм (ДТП) – медико-соціальні аспекти проблеми. Київ: Просвіта; 2007. 156 с.

70. Dasari SP, Kerzner B, Fortier LM, Rea PM, Bodendorfer BM, Chahla J, et al. Improved outcomes for proximal humerus fracture open reduction internal fixation augmented with a fibular allograft in elderly patients: a systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2022;31(4):884-894. doi: 10.1016/j.jse.2021.11.004.

71. Лазуткін МІ, Журавель СМ, Журавель МО. Попередження дорожньо-транспортного травматизму. *Young Scientist.* 2020;2(78):179-183. doi: 10.32839/2304-5809/2020-2-78-41.

72. Canonica AC, Alonso AC, da Silva VC, Bombana HS, Muzaurieta AA, Leyton V, et al. Factors Contributing to Traffic Accidents in Hospitalized Patients in Terms of Severity and Functionality. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(1):853. doi: 10.3390/ijerph20010853.

73. Shackelford SA, Remley MA, Keenan S, Kotwal RS, Baker JB, Gurney J, et al. Evidence-based principles of time, triage and treatment: Refining the initial medical response to massive casualty incidents. *J Trauma Acute Care Surg.* 2022 Aug 1;93(2S Suppl 1):S160-S164. doi: 10.1097/TA.00000000000003699.

74. Eid HO, Barss P, Adam SH, Torab FC, Lunsjo K, Grivna M, et al. Factors affecting anatomical region of injury, severity, and mortality for road trauma in a high-income developing country: lessons for prevention. *Injury.* 2009;40(7):703-707. doi: 10.1016/j.injury.2008.07.012.

75. Шармазанова ОП, Панченко ОВ. Діагностика закритої травми грудної клітки: класифікації, рентгенологічні прояви (повідомлення 1). *Радіологічний вісник.* 2010;4(37):14-18.

76. Demirhan R, Onan B, Oz K, Halezeroglu S. Comprehensive analysis of 4205 patients with chest trauma: a 10-year experience. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2009;9(3):450-453.

77. Pankov IO. Analysis main mortality causes of the patients with severe skeletal polytrauma. *Practical medicine.* 2015;4-1(89):157-160.

78. Prin M, Li G. Complications and in-hospital mortality in trauma patients treated in intensive care units in the United States, 2013. *Injury Epidemiology*. 2016;3(1):18. doi: 10.1186/s40621-016-0084-5

79. Гур'єв СО, Резніченко ЮВ, Сацик СП, Кушнір ВА. Клініко-нозологічна характеристика торакального компонента в постраждалих із вертеброторакальною травмою. *Травма*. 2022;17(4):70-73. doi: 10.22141/1608-1706.4.17.2016.77493.

80. Wilson RF, Murray C, Antonenko DR. Nonpenetrating thoracic injuries. *Surg Clin North Am*. 1977;57:17-36.

81. O'Connor JV, Adamski J. The diagnosis and treatment of non-cardiac thoracic trauma. *J R Army Med Corps*. 2010;156(1):5-14. doi: 10.1136/jramc-156-01-02.

82. Філь АЮ, Левицький НВ, Сенюк ЮІ, Валігурський МІ. Фіксація перелому ключиці в пацієнтів із флотуючою грудною кліткою й політравмою. *Травма*. 2021;20(1):98-101. doi: 10.22141/1608-1706.1.20.2019.158677.

83. Benhamed A, Ndiaye A, Emond M, Lieutaud T, Boucher V, Gossione A, et al. Road traffic accident-related thoracic trauma: Epidemiology, injury pattern, outcome, and impact on mortality-A multicenter observational study. *PLoS One*. 2022;17(5):e0268202. doi: 10.1371/journal.pone.0268202.

84. Zhang S, Xiao X, Wang J, Hu C, Du Q, Fu Z, et al. Epidemiological and clinical characteristics of road traffic crashes related thoracic traumas: analysis of 5095 hospitalized chest injury patients. *J Cardiothorac Surg*. 2021;16(1):220. doi: 10.1186/s13019-021-01599-4.

85. Lee NH, Kim SH, Seo SH, Kim BJ, Lee CS, Kim GH, et al. Prediction of respiratory complications by quantifying lung contusion volume using chest computed tomography in patients with chest trauma. *Sci Rep*. 2023;13(1):6387. doi: 10.1038/s41598-023-33275-z.

86. Гур'єв СО, Хмель ВВ. Клінічні результативні ризики при

торакокраніальній травмі. Епідеміологічні та нозологічні аспекти. Травма. 2021;21(4):44-50. doi: 10.22141/1608-1706.4.21.2020.212537.

87. Störmann P, Krämer S, Raab S, Kalverkamp S, Graeff P. Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie der Lungenkontusion – Empfehlungen der interdisziplinären Arbeitsgruppe der Sektion NIS der DGU und DGT zur Thoraxtraumaversorgung [Pathophysiology, Diagnostics and Therapy of Pulmonary Contusion – Recommendations of the Interdisciplinary Group on Thoracic Trauma of the Section NIS of the German Society for Trauma Surgery (DGU) and the German Society for Thoracic Surgery (DGT)]. Zentralbl Chir. 2023;148(1):50-56. doi: 10.1055/a-1991-9599.

88. Huber S, Biberthaler P, Delhey P, Trentzsch H, Winter H, van Griensven M, et al. Predictors of poor outcomes after significant chest trauma in multiply injured patients: a retrospective analysis from the German Trauma Registry (Trauma Register DGU®). Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2014;22:52. doi: 10.1186/s13049-014-0052-4.

89. Grubmüller M, Kerschbaum M, Diepold E, Angerpointner K, Nerlich M, Ernstberger A. Severe thoracic trauma – still an independent predictor for death in multiple injured patients? Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2018;26(1):6. doi: 10.1186/s13049-017-0469-7.

90. Lin FC, Li RY, Tung YW, Jeng KC, Tsai SC. Morbidity, mortality, associated injuries, and management of traumatic rib fractures. J Chin Med Assoc. 2016;79(6):329-334. doi: 10.1016/j.jcma.2016.01.006.

91. Peek J, Beks RB, Hietbrink F, Heng M, De Jong MB, Beeres FJP, et al. Complications and outcome after rib fracture fixation: A systematic review. J Trauma Acute Care Surg. 2020;89(2):411-418. doi: 10.1097/TA.0000000000002716.

92. Sweet AAR, Beks RB, IJpma FFA, de Jong MB, Beeres FJP, Leenen LPH, et al. Epidemiology of combined clavicle and rib fractures: a

systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48(5):3513-3520. doi: 10.1007/s00068-021-01701-4.

93. Fokin AA, Wycech Knight J, Abid AT, Yoshinaga K, Alayon AL, Grady R, et al. Sternal fractures in blunt trauma patients. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48(4):2987-2998. doi: 10.1007/s00068-021-01871-1.

94. Liang YS, Yu KC, Wong CS, Kao Y, Tiong TY, Tam KW. Does Surgery Reduce the Risk of Complications Among Patients with Multiple Rib Fractures? A Meta-analysis [published correction appears in *Clin Orthop Relat Res.* 2019 Mar;477(3):667]. *Clin Orthop Relat Res.* 2019;477(1):193-205. doi: 10.1097/CORR.0000000000000495.

95. Панасенко СІ, Ковальчук СБ, Гур'єв СО, Горик ОВ, Шейко ВД, Бурлака ОА. Біомеханічні характеристики окремих методів остеосинтезу ребер. *Травма.* 2022;18(2):122-127. doi: 10.22141/1608-1706.2.18.2017.102570.

96. Dehghan N, de Mestral C, McKee MD, Schemitsch EH, Nathens A. Flail chest injuries: a review of outcomes and treatment practices from the National Trauma Data Bank. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76(2):462-468. doi: 10.1097/TA.0000000000000086.

97. Kong LW, Huang GB, Yi YF, Du DY; Consensus expert group. The Chinese consensus for surgical treatment of traumatic rib fractures 2021 (C-STTRF 2021). *Chin J Traumatol.* 2021;24(6):311-319. doi: 10.1016/j.cjtee.2021.07.012.

98. Bauer F, Haag S, Najafi K, Miller B, Kepros J. Surgical stabilization of rib fracture patients versus nonoperative controls treated by a multidisciplinary team in a single institution. *Heliyon.* 2023;9(4):e15205. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e15205.

99. Sawyer E, Wullschlegel M, Muller N, Muller M. Surgical Rib Fixation of Multiple Rib Fractures and Flail Chest: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Surg Res.* 2022;276:221-234. doi: 10.1016/j.jss.2022.02.055.

100. Li Y, Jiang K, Zhao T, Guo X, Liu K, Zhao Y. If we should remove internal fixation devices for rib fractures?. *J Cardiothorac Surg.* 2023;18(1):214. doi: 10.1186/s13019-023-02330-1.

101. Hammes A, Smektala R, Halbach D, Müller-Mai C. Einjahresverläufe nach proximalen Humerusfrakturen : Eine risikoadjustierte Regressionsanalyse mittels Routinedaten anhand von 17.322 Fällen [One-year outcomes after proximal humeral fractures : A risk-adjusted regression analysis of routine data based on 17,322 cases]. *Chirurgie (Heidelb).* 2023;94(10):870-876. doi: 10.1007/s00104-023-01942-6.

102. Sumrein BO, Berg HE, Launonen AP, Landell P, Laitinen MK, Felländer-Tsai L, et al. Mortality following proximal humerus fracture-a nationwide register study of 147,692 fracture patients in Sweden. *Osteoporos Int.* 2023;34(2):349-356. doi: 10.1007/s00198-022-06612-7.

103. Handoll NH, Elliott J, Thillemann TM, Aluko P, Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022;6(6):CD000434. doi: 10.1002/14651858.CD000434.pub5.

104. Рушай АК, Данькевич ВП, Бебих АР, Буглак АІ, Солов'єв ІО, Мартинчук ОО. Профілактика інфекції ділянки хірургічного втручання в травматології та ортопедії. *Травма.* 2021;19(4):84-88. doi: 10.22141/1608-1706.4.19.2018.142111.

105. Калашніков АВ, Малик ВД, Калашніков ОВ. Ефективність впровадження нових технологій у профілактиці гнійних інфекцій повторних оперативних втручань при ускладненнях переломів проксимального відділу стегнової кістки. *Запорожский медицинский журнал.* 2016;3(96):76-80.

106. Кондратюк ВМ. Значення нейтрофільно-лімфоцитарного співвідношення для прогнозування затримки загоєння бойових поранень. *Травма.* 2022;17(5):67–71. doi: 10.22141/1608-1706.5.17.2016.83878.

107. Гур'єв С, Танасієнко П, Цвях А, Танасієнко О. Роль інтерлейкіну-6 у діагностиці інфекційних ускладнень у постраждалих із політравмою.

Травма. 2014;15(3):15-17. doi: 10.22141/1608-1706.3.15.2014.81421.

108. Ubbink DT, Lindeboom R, Eskes AM, Brull H, Legemate DA, Vermeulen H. Predicting complex acute wound healing in patients from a wound expertise centre registry: a prognostic study. *Int Wound J*. 2015;12(5):531-536. doi: 10.1111/iwj.12149.

109. Veličković VM, Spelman T, Clark M, Probst S, Armstrong DG, Steyerberg E. Individualized Risk Prediction for Improved Chronic Wound Management. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2023;12(7):387-398. doi: 10.1089/wound.2022.0017.

110. Максимчук НО, Коновчук ВМ. Проблеми моніторингу ендотоксикозу септичного генезу (огляд літератури). *Буковинський медичний вісник*. 2014;4(72):205-208.

111. Полторацький ВГ. Клініко-епідеміологічні особливості поєднаної краніо-торакальної травми. *Одеський медичний журнал*. 2004;4(48):63-64.

112. Нетюхайло ЛГ, Харченко СВ. Активні форми кисню (огляд літератури). *Молодий вчений*. 2014;9(12):131-135.

113. Thiels CA, Aho JM, Naik ND, Zielinski MD, Schiller HJ, Morris DS, et al. Infected hardware after surgical stabilization of rib fractures: Outcomes and management experience. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;80(5):819-823. doi: 10.1097/TA.0000000000001005.

114. Calori GM, Colombo M, Bucci MS, Fadigati P, Colombo AIM, Mazzola S, et al. Complications in proximal humeral fractures. *Injury*. 2016;47 Suppl 4:S54-S58. doi: 10.1016/j.injury.2016.07.039.

115. Bauman ZM, Sutyak K, Daubert TA, Khan H, King T, Cahoy K, et al. Hardware Infection From Surgical Stabilization of Rib Fractures Is Lower Than Previously Reported. *Cureus*. 2023;15(3):e35732. doi: 10.7759/cureus.35732.

116. Darouiche RO. Treatment of infections associated with surgical implants. *N Engl J Med*. 2004;350(14):1422-1429. doi: 10.1056/NEJMra035415.

117. Peek J, Beks RB, Hietbrink F, Heng M, De Jong MB, Beeres FJP, et al. Complications and outcome after rib fracture fixation: A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020;89(2):411-418. doi: 10.1097/TA.0000000000002716.
118. Junker MS, Kurjatko A, Hernandez MC, Heller SF, Kim BD, Schiller HJ. Salvage of rib stabilization hardware with antibiotic beads. *Am J Surg.* 2019;218(5):869-875. doi: 10.1016/j.amjsurg.2019.02.032.
119. Forrester JD, Bukur M, Dvorak JE, Faliks B, Hindin D, Kartiko S, et al. Surgical Infection Society: Chest Wall Injury Society Recommendations for Antibiotic Use during Surgical Stabilization of Traumatic Rib or Sternal Fractures to Reduce Risk of Implant Infection. *Surg Infect (Larchmt).* 2022;23(4):321-331. doi: 10.1089/sur.2022.025.
120. Wang Z, Jia Y, Li M. The effectiveness of early surgical stabilization for multiple rib fractures: a multicenter randomized controlled trial. *J Cardiothorac Surg.* 2023;18(1):118. doi: 10.1186/s13019-023-02203-7.
121. Нікітін ЄВ, Чабан ТВ, Сервецький СК. Сучасні уявлення по систему цитокінів. *Інфекційні хвороби.* 2007;2:64-69.
122. Цвях АІ, Яворська ІВ, Господарський ІЯ, Господарський АЯ. Дисбаланс цитокінової регуляції у хворих з політравмою. *Імунологія та алергологія: наука і практика.* 2014;2:80-84
123. Volpin G, Cohen M, Assaf M, Meir T, Katz R, Pollack S. Cytokine levels (IL-4, IL-6, IL-8 and TGF β) as potential biomarkers of systemic inflammatory response in trauma patients. *International orthopaedics.* 2014;38(6):1303-1309. doi: 10.1007/s00264-013-2261-2.
124. Jonker MA, Hermsen JL. Injury induces localized airway increases in pro-inflammatory cytokines in humans and mice. *Surg Infect (Larchmt).* 2011;12(1):49-56. doi: 10.1089/sur.2010.040.
125. Kopf M, Bachmann M, Marsland B. Averting inflammation by targeting the cytokine environment. *Nature reviews. Drug discovery.*

2010;9(9):703-718. doi: 10.1038/nrd2805.

126. Baker TA, Romero J, Bach IV, Strom JA, Gamelli RL, Majetschak M. Systemic release of cytokines and heat shock proteins in porcine models of polytrauma and hemorrhage. *Critical care medicine*. 2012;40(3):876-895. doi: 10.1097/CCM.0b013e318232e314.

127. Hranjec T, Swenson BR, Dossett LA, Metzger R, Flohr TR, Popovsky KA, et al. Diagnosis-dependent relationships between cytokine levels and survival in patients admitted for surgical critical care. *J Am Coll Surg*. 2010;210(5):833-846. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2009.12.042.

128. Костюк ВП, Цвях АІ. Політравма: причини та реабілітація на пізніх стадіях травматичної хвороби. *Шпитальна хірургія. Журнал імені Л.Я. Ковальчука*. 2023;(1):63-68. doi: 10.11603/2414-4533.2023.1.13814

129. Красножон ТЮ. Особливості просторово-територіальної організації медично-реабілітаційних центрів політравми. Містобудування та територіальне планування. 2022;(79):199-211.

130. Milson N, Treger I, Vered M, Acker A, Kalichman L. Hospital-Based Rehabilitation of Patients Who Had Undergone an Open Reduction and Internal Fixation of the Ribs Due to a Flail Chest: Case Series. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(23):16026. doi: 10.3390/ijerph192316026.

131. Гур'єв СО, Філь А., Танасієнко ОМ. Аналіз безпосередніх причин смерті у постраждалих із політравмою та пошкодженням скелета. *Травма*. 2015;16(4):7-10.

132. Рушай АК, Климовицький ВГ, Климовицький ФВ, Лісунов СВ, Богданова ЛВ. Реабілітація хворих з переломами дистального метаепіфіза променевої кістки. *Травма*. 2022;18(2):17-22. doi: 10.22141/1608-1706.2.18.2017.102553.

133. Гур'єв СО, Березка МІ, Істомін АГ, Сацик СП, Кушнір ВА, Гребенюк ВІ, Кушнір ГП. Особливості реабілітації постраждалих із полісистемними пошкодженнями залежно від стадії перебігу травматичної

хвороби. Травма. 2018;19(3):117-122.

134. Зазірний ІМ, Василенко АВ. Клінічні та рентгенологічні системи оцінки результатів лікування переломів дистального метаепіфізу променевої кістки (огляд літератури). Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2013;1:62-65.

135. Ролік ОВ, Ганич ТС, Колісник ГІ, Марченкова НО, Тугаров ЮР. Післятравматичний нейродистрофічний синдром при переломах дистального метаепіфіза кісток передпліччя. Ортопедия, травматология и протезирование. 2004;1:127-132.

136. Tsvyakh AI, Hospodarskyu AY, Marchenkova NO, Kopytchak IR, Kostjuk VP, Lyamar YA, Gdanskyi SM. Telerehabilitation of the knee joints of patients with polytrauma. Wiadomości Lek. 2021;74(1):48-51.

137. Edwards D, Williams J, Carrier J, Davies J. Technologies used to facilitate remote rehabilitation of adults with deconditioning, musculoskeletal conditions, stroke, or traumatic brain injury: an umbrella review. JBI Evid Synth. 2022 Aug 1;20(8):1927-1968. doi: 10.11124/JBIES-21-00241.

138. Костюк ВП, Цвях АІ. Обставини та механізми отримання травм при полісистемних пошкодженнях серед пацієнтів реабілітаційної лікарні на пізніх етапах травматичної хвороби, які проходили лікування за допомогою телереабілітації. Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2023;(2):83-88.

139. Владзимирський А, Климовицький В, Мельничук О, Василов В. Застосування телемедичного консультування в лікувально-діагностичній роботі – специфічні показання для галузі травматології та ортопедії. Буковинський медичний вісник. 2009;13(2(50)):114-119.

140. Moulaei K, Sheikhtaheri A, Nezhad MS, Haghdooost A, Gheysari M, Bahaadinbeigy K. Telerehabilitation for upper limb disabilities: a scoping review on functions, outcomes, and evaluation methods. Arch Public Health. 2022;80(1):196. doi: 10.1186/s13690-022-00952-w.

141. Zhang YY, Zhang YG, Li Z, Li SH, Xu WG. Effect of Home-based Telerehabilitation on the Postoperative Rehabilitation Outcome of Hip Fracture in the Aging Population. *Orthop Surg.* 2022 Aug 1;14(8):1768-1777. doi: 10.1111/os.13293.

142. Nam C, Zhang B, Chow T, Ye F, Huang Y, Guo Z, et al. Home-based self-help telerehabilitation of the upper limb assisted by an electromyography-driven wrist/hand exoneuromusculoskeleton after stroke. *J Neuroeng Rehabil.* 2021;18(1):137. doi: 10.1186/s12984-021-00930-3.

143. Павлишин АВ, Цвях АІ, Костюк ВП, Господарський АЯ. Переваги та недоліки телемедичної допомоги. In: *Science, research, development #15*; 2019 March 30-31. Rotterdam; 2019. p. 36-38.

144. Farulla GA, Pianu D, Cempini M, Cortese M, Russo LO, Indaco M, et al. Vision-Based Pose Estimation for Robot-Mediated Hand Telerehabilitation. *Sensors (Basel).* 2016;16(2):208. doi: 10.3390/s16020208.

145. Бабій МП, Костюк ВП. Дистанційний моніторинг та алгоритм телереабілітаційного лікування хворих після травм нижніх кінцівок. В: *Матеріали 23 міжнародного конгресу молодих вчених та студентів*; 2019 квіт.15-17; Тернопіль. Тернопіль; 2019. с. 284-285.

146. Павлишин АВ, Цвях АІ, Костюк ВП, Господарський АЯ. Канали зв'язку телемедичної допомоги. In: *Science, Research, Development #15*; 2019 March 30-31. Rotterdam; 2019. p. 39-42.

147. Костюк ВП. Оптимізація реабілітаційних заходів постраждалих при політравмі за допомогою телемедичних технологій на пізніх стадіях травматичної хвороби. В: *Матеріали LXVI підсумкової науково-практичної конференції Здобутки клінічної та експериментальної медицини*; 2023 черв. 16-17; Тернопіль. Тернопіль; 2023. с. 53-54.

148. Hospodarskyu A, Tsvyakh A. An application of artificial intelligence for telerehabilitation of patients with injuries of the lower extremities. *Minerva Medica.* 2019 April;110(2 Suppl 1):11-12.

149. Рошін ГГ, Гур'єв СО, Барамія НМ, Крилюк ВО. Невирішені питання надання екстреної медичної допомоги постраждалим з тяжкою поєднаною травмою. Проблеми військової охорони здоров'я: збірник наукових праць Української військово-медичної академії. 2012;(32):48-56.

150. Siebert MJ, Roca H, Maughan G, Monson HW, Kazmers NH. Evaluating Factors Associated With Patient-Perceived Applicability of the QuickDASH Survey in Reflecting Their Goals of Care Prior to Hand Surgery. *J Hand Surg Am*. Published online November 10, 2023. doi: 10.1016/j.jhsa.2023.09.013.

151. The World Medical Association. Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects [Internet]. Available from: <https://www.wma.net/what-we-do/medical-ethics/declaration-of-helsinki/>.

152. Бабій МП, Цвях АІ. Поєднана травма верхнього плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в дорожньо-транспортній пригоді (клініко-епідеміологічна характеристика). Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2023;(4):28-32. doi: 10.11603/1811-2471.2023.v.i4.14293

153. Бабій МП. Клініко-епідеміологічна характеристика травм верхньої кінцівки та плечового поясу при ДТП. В: Матеріали XXV міжнародного медичного конгресу студентів та молодих вчених; 2021 квіт. 12-14; Тернопіль. Тернопіль; 2021. с. 139.

154. Бабій МП. Обставини травмування плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в ДТП. В: Матеріали XXVI міжнародного медичного конгресу студентів і молодих вчених; 2022 квіт. 13-15; Тернопіль. Тернопіль; 2022. с. 102.

155. Бабій МП, Цвях АІ. Прогнозування інфекційних ускладнень в оперованих постраждалих із травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після дорожньо-транспортних пригод. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука. 2023;(4):60-68. doi: 10.11603/2414-4533.2023.4.14350.

156. Бабій МП. Прогнозування ускладнень у постраждалих в ДТП з травмами плечового поясу та грудної клітки. В: Матеріали XXVII конгресу студентів та молодих учених Майбутнє за наукою; 2023 квіт. 10-12; Тернопіль. Тернопіль; 2023. с. 122.

157. Бабій МП. Сучасні підходи до аналізу та профілактики ускладнень при травмах плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в ДТП. В: Матеріали підсумкової LXVI науково-практичної конференції Здобутки клінічної та експериментальної медицини; 2023 черв. 16-17; Тернопіль. Тернопіль; 2023. с. 45-46.

158. Babii MP. Telerehabilitation model in operated individuals with upper limb and chest trauma due to road traffic accidents. *Bulletin of Medical and Biological Research*. 2023;5(4):8-16. doi: 10.61751/bmbr/4.2023.08

159. Hospodarskyu A, Marchenkova N, Kopytchak I, Kostjuk V, Lyamar Y, Gdanskyi S, Babii M. Hand telerehabilitation for polytrauma patients following road traffic accidents. *Wiadomości Lekarskie*. 2024;77(2):273-279. doi: 10.36740/WLek202402113.

160. World Health Organization. Social determinants of health. Available from: https://www.who.int/health-topics/social-determinants-of-health#tab=tab_1

161. Markogiannakis H, Sanidas E, Messaris E, Koutentakis D, Alpantaki K, Kafetzakis A, et al. Motor vehicle trauma: analysis of injury profiles by road-user category. *Emerg Med J*. 2006;23(1):27-31. doi: 10.1136/emj.2004.022392.

162. Emamgholipour S, Raadabadi M, Dehghani M, Fallah-Aliabadi S. Analysis of Hospital Costs in Road Traffic Injuries. *Bull Emerg Trauma*. 2021;9(1):36-41. doi: 10.30476/BEAT.2021.86855.

163. Haghparast-Bidgoli H, Saadat S, Bogg L, Yarmohammadian MH, Hasselberg M. Factors affecting hospital length of stay and hospital charges associated with road traffic-related injuries in Iran. *BMC Health Serv Res*. 2013;13:281. doi: 10.1186/1472-6963-13-281.

164. Azami-Aghdash S, Sadeghi-Bazarghani H, Rezapour R, Heydari M, Derakhshani N. Comparative Study of Stewardship of Road Traffic Injuries Prevention with a Focus on the Role of Health System; Three Pioneer Countries and Three Similar to Iran. *Bull Emerg Trauma*. 2019;7(3):212-222. doi: 10.29252/beat-070302.

165. Aamir J, Alade B, Caldwell R, Chapman J, Shah S, Karthikappallil D, et al. Sternal fractures and thoracic injury: an analysis of 288 sternal fractures attending a major trauma centre. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2023;33(6):2619-2624. doi: 10.1007/s00590-023-03479-0.

166. Sweet AAR, de Bruin IGJ, Peek J, IJpma FFA, van Baal MCPM, Leenen LPH, et al. Epidemiology and outcomes of traumatic chest injuries in children: a nationwide study in the Netherlands. *Eur J Pediatr*. 2023;182(4):1887-1896. doi: 10.1007/s00431-023-04828-1.

167. Azami-Aghdash S, Sadeghi-Bazarghani H, Heydari M, Rezapour R, Derakhshani N. Effectiveness of Interventions for Prevention of Road Traffic Injuries in Iran and Some Methodological Issues: A Systematic Review. *Bull Emerg Trauma*. 2018;6(2):90-99. doi: 10.29252/beat-060202.

168. Azami-Aghdash S, Aghaei MH, Sadeghi-Bazarghani H. Epidemiology of Road Traffic Injuries among Elderly People; A Systematic Review and Meta-Analysis. *Bull Emerg Trauma*. 2018;6(4):279-291. doi: 10.29252/beat-060403.

169. Sikander N, Ahmad T, Shaikh KA Sr, Abid A, Mazcari M, Nasreen S. Analysis of Injury Patterns and Outcomes of Blunt Thoracic Trauma in Elderly Patients. *Cureus*. 2020;12(8):e9974. doi: 10.7759/cureus.9974.

170. Dennis BM, Bellister SA, Guillamondegui OD. Thoracic Trauma. *Surg Clin North Am*. 2017;97(5):1047-1064. doi: 10.1016/j.suc.2017.06.009.

171. Deng H, Tang TX, Yao Y, Zhang C, Wu H, Li ZW, et al. The incidence, clinical characteristics, and outcome of polytrauma patients with the

combination of pulmonary contusion, flail chest and upper thoracic spinal injury. *Injury*. 2022;53(3):1073-1080. doi: 10.1016/j.injury.2021.09.053.

172. Nannapaneni S, Silvis J, Curfman K, Chung T, Simunich T, Morrissey S, et al. Bronchoscopy Decreases Ventilator-Associated Pneumonia in Trauma Patients. *Am Surg*. 2022;88(4):653-657. doi: 10.1177/00031348211058639.

173. Emmerson KB, Harding KE, Taylor NF. Providing exercise instructions using multimedia may improve adherence but not patient outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2019;33(4):607-618. doi: 10.1177/0269215518819706.

174. Edgar MC, Lambert C, Abbas A, Young JJ, McIsaac W, Monteiro R, et al. Development of a low resource exercise rehabilitation application for musculoskeletal disorders to help underserved patients in a primary care setting. *J Can Chiropr Assoc*. 2022;66(2):130-145.

175. Areias AC, Janela D, Molinos M, Moulder RG, Bento V, Yanamadala V, et al. Managing Musculoskeletal Pain in Older Adults Through a Digital Care Solution: Secondary Analysis of a Prospective Clinical Study. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2023;10:e49673. doi: 10.2196/49673.

176. Scheer J, Areias AC, Molinos M, Janela D, Moulder R, Lains J, et al. Engagement and Utilization of a Complete Remote Digital Care Program for Musculoskeletal Pain Management in Urban and Rural Areas Across the United States: Longitudinal Cohort Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2023;11:e44316. doi: 10.2196/44316.

177. Gupta L, Najm A, Kabir K, De Cock D. Digital health in musculoskeletal care: where are we heading? *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24(1):192. doi: 10.1186/s12891-023-06309-w.

178. Fioratti I, Saragiotto BT, Reis FJJ, Miyamoto GC, Lee H, Yamato TP, et al. Evaluation of the efficacy of an internet-based pain education and exercise program for chronic musculoskeletal pain in comparison with online self-management booklet: a protocol of a randomised controlled trial with assessor-

blinded, 12-month follow-up, and economic evaluation. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2020;21(1):404. doi: 10.1186/s12891-020-03423-x.

179. Molina-Garcia P, Mora-Traverso M, Prieto-Moreno R, Díaz-Vásquez A, Antony B, Ariza-Vega P. Effectiveness and cost-effectiveness of telerehabilitation for musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med.* Published online December 20, 2023. doi: 10.1016/j.rehab.2023.101791.

180. Jirasakulsuk N, Saengpromma P, Khruakhorn S. Real-Time Telerehabilitation in Older Adults With Musculoskeletal Conditions: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR Rehabil Assist Technol.* 2022;9(3):e36028. doi: 10.2196/36028.

181. Costa F, Janela D, Molinos M, Lains J, Francisco GE, Bento V, et al. Telerehabilitation of acute musculoskeletal multi-disorders: prospective, single-arm, interventional study. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2022;23(1):29. doi: 10.1186/s12891-021-04891-5.

182. Barbosa JC, Comachio J, Marques AP, Saragiotto BT, Magalhaes MO. Effect of a telerehabilitation exercise program versus a digital booklet with self-care for patients with chronic non-specific neck pain: a protocol of a randomized controlled trial assessor-blinded, 3 months follow-up. *Trials.* 2023;24(1):616. doi: 10.1186/s13063-023-07651-z.

183. Neves Antonio GL, Almeida MQ, Avila MA, de Noronha MA, Approbato Selistre LF. Efficacy of telerehabilitation exercise in patients with chronic neck pain: a protocol for a non-inferiority randomized controlled trial. *Pain Manag.* 2023;13(9):497-507. doi: 10.2217/pmt-2023-0070.

184. Khosrokiani Z, Letafatkar A, Hadadnezhad M, Sokhanguiei Y. The comparison between the effects of pain education interventions with online and face-to-face exercise and the control group received biomedical education + standardized physical therapy in patients with chronic nonspecific neck pain during

COVID-19: protocol for a parallel-group randomized controlled trial. *Trials*. 2022;23(1):1031. doi: 10.1186/s13063-022-06932-3.

185. Janela D, Costa F, Molinos M, Moulder RG, Lains J, Francisco GE, et al. Asynchronous and Tailored Digital Rehabilitation of Chronic Shoulder Pain: A Prospective Longitudinal Cohort Study. *J Pain Res*. 2022;15:53-66. doi: 10.2147/JPR.S343308.

186. Khruakhorn S, Jirasakulsuk N, Saengpromma P. Effectiveness of Telerehabilitation for Correcting Posture in Elderly with Thoracic Kyphosis in Urban Thailand. *Int J Telerehabil*. 2023;15(2):e6566. doi: 10.5195/ijt.2023.6566.

187. Wang Q, Lee RL, Hunter S, Chan SW. The effectiveness of internet-based telerehabilitation among patients after total joint arthroplasty: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *J Telemed Telecare*. 2023;29(4):247-260. doi: 10.1177/1357633X20980291.

188. Lee AYL, Wong AKC, Hung TTM, Yan J, Yang S. Nurse-led Telehealth Intervention for Rehabilitation (Telerehabilitation) Among Community-Dwelling Patients With Chronic Diseases: Systematic Review and Meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2022;24(11):e40364. doi: 10.2196/40364.

189. Cottrell MA, Galea OA, O'Leary SP, Hill AJ, Russell TG. Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2017;31(5):625-638. doi: 10.1177/0269215516645148.

190. Seron P, Oliveros MJ, Gutierrez-Arias R, Fuentes-Aspe R, Torres-Castro RC, Merino-Osorio C, et al. Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapy: A Rapid Overview. *Phys Ther*. 2021;101(6):pzab053. doi: 10.1093/ptj/pzab053.

ДОДАТОК А

Список публікацій здобувача:

1. Бабій МП, Цвях АІ. Прогнозування інфекційних ускладнень в оперованих постраждалих із травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після дорожньо-транспортних пригод. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука. 2023;(4):60-68. DOI: 10.11603/2414-4533.2023.4.14350
2. Бабій МП, Цвях АІ. Поєднана травма верхнього плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в дорожньо-транспортній пригоді (клініко-епідеміологічна характеристика). Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2023;(4):28-32. DOI: 10.11603/1811-2471.2023.v.i4.14293
3. Babii MP. Telerehabilitation model in operated individuals with upper limb and chest trauma due to road traffic accidents. Bulletin of Medical and Biological Research. 2023;5(4):8-16. DOI: 10.61751/bmbr/4.2023.08
4. Hospodarskyu A, Marchenkova N, Kopytchak I, Kostjuk V, Lyumar Y, Gdanskyi S, Babii M. Hand telerehabilitation for polytrauma patients following road traffic accidents. Wiadomości Lekarskie. 2024;77(2):273-279. DOI: 10.36740/WLek202402113 (**SCOPUS**)
5. Бабій МП. Клініко-епідеміологічна характеристика травм верхньої кінцівки та плечового поясу при ДТП. В: Матеріали XXV міжнародного медичного конгресу студентів та молодих вчених; 2021 квіт. 12-14; Тернопіль. Тернопіль; 2021. с. 139.
6. Бабій МП. Обставини травмування плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в ДТП. В: Матеріали XXVI міжнародного медичного конгресу студентів і молодих вчених; 2022 квіт. 13-15; Тернопіль. Тернопіль; 2022. с. 102.
7. Бабій МП. Прогнозування ускладнень у постраждалих в ДТП з травмами плечового поясу та грудної клітки. В: Матеріали XXVII конгресу

студентів та молодих учених Майбутнє за наукою; 2023 квіт. 10-12; Тернопіль. Тернопіль; 2023. с. 122.

8. Бабій МП. Сучасні підходи до аналізу та профілактики ускладнень при травмах плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в ДТП. В: Матеріали підсумкової LXVI науково-практичної конференції Здобутки клінічної та експериментальної медицини; 2023 черв. 16-17; Тернопіль. Тернопіль; 2023. с. 45-46.

ДОДАТОК Б

Відомості про апробацію результатів дисертації:

- XXV Міжнародний конгрес молодих вчених та студентів (м. Тернопіль, 12-14 квітня 2021 року) – *усна доповідь і публікація*;
- XXVI Міжнародний конгрес молодих вчених та студентів (м. Тернопіль, 13-15 квітня 2022 року) – *усна доповідь і публікація*;
- Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні питання клінічної медицини» (м. Запоріжжя, 24-25 листопада 2022 року) – *усна доповідь*;
- XXVII конгрес студентів та молодих учених «Майбутнє за наукою» (м. Тернопіль, 10-12 квітня 2023 року) – *усна доповідь і публікація*;
- LXVI підсумкова науково-практична конференція «Здобутки клінічної та експериментальної медицини» (м. Тернопіль, 16-17 червня 2023 року) – *стендова доповідь і публікація*.

ДОДАТОК В.1

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Директор КНП «Тернопільська міська
 комунальна лікарня швидкої допомоги»
 Я.Ф. Лайківський
 « 01 » _____ 2024 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів наукових досліджень аспіранта Бабія М.П. кафедри травматології та ортопедії з ВПХ ТНМУ імені І.Я.Горбачевського в лікувальний процес

1. **Назва пропозиції для впровадження:** результати дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеню доктора філософії «Пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки у постраждалих в ДТП».

2. **Ким запропоновано:** Бабій М.П., аспірант кафедри травматології та ортопедії з ВПХ ТНМУ ім. І.Я. Горбачевського, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1.

3. **Джерела інформації:**

1. Бабій М.П., Цвях АІ. Прогнозування інфекційних ускладнень в оперованих постраждалих із травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після дорожньо-транспортних пригод. Шпитальна хірургія. 2023; (4):60-68.

2. Бабій МП, Цвях АІ. Поєднана травма верхнього плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в дорожньо-транспортній пригоді (клініко-епідеміологічна характеристика). Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2023; (4):28-32.

4. **Де впроваджено:** КНП «Тернопільська міська комунальна лікарня швидкої допомоги».

5. **Результат впровадження:** Розроблена стандартизована протокольна схема для вибору лікувальної тактики та реабілітації з використанням телемедичних технологій дозволила зменшити кількість інфекційних ускладнень та покращити якість життя постраждалих в ДТП з пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки.

6. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Відповідальний за впровадження:

Зав. травматологічним відділенням,
 КНП «Тернопільська міська
 комунальна лікарня швидкої допомоги»


 А.М.Обаранчук

ДОДАТОК В.2

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Генеральний директор КНП «Київська міська
 клінічна лікарня швидкої медичної допомоги»
 М. Дорош
 « 07 » вересня 2024 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів наукових досліджень аспіранта Бабія М.П. кафедри травматології та ортопедії з ВПХ
 ТНМУ імені І.Я.Горбачевського в лікувальний процес

1. **Назва пропозиції для впровадження:** результати дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеню доктора філософії «Пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки у постраждалих в ДТП».
2. **Ким запропоновано:** Бабій М.П., аспірант кафедри травматології та ортопедії з ВПХ ТНМУ ім. І.Я. Горбачевського, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1.
3. **Джерела інформації:**
 1. Бабій М.П., Цвях АІ. Прогнозування інфекційних ускладнень в оперованих постраждалих із травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після дорожньо-транспортних пригод. Шпитальна хірургія. 2023; (4):60-68.
 2. Бабій МП, Цвях АІ. Поєднана травма верхнього плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в дорожньо-транспортній пригоді (клініко-епідеміологічна характеристика). Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2023; (4):28-32.
4. **Де впроваджено:** КНП «Київська міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги».
5. **Результат впровадження:** Розроблена стандартизована протокольна схема для вибору лікувальної тактики та реабілітації з використанням телемедичних технологій дозволила зменшити кількість інфекційних ускладнень та покращити якість життя постраждалих в ДТП з пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки.
6. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Відповідальний за впровадження:

Медичний директор,
 КНП «Київська міська клінічна
 лікарня швидкої медичної допомоги»

І.М. Березенко

ДОДАТОК В.3

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Проректор закладу вищої освіти з науково роботи
 Дніпровського державного медичного
 університету МОЗ України
 д-р мед. наук, проф. О.О. Гудар'ян
 « » 2024 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів наукових досліджень аспіранта Бабій М.П. кафедри травматології та ортопедії з ВПХ ТНМУ імені І.Я.Горбачевського в науково-педагогічний процес

1. **Назва пропозиції для впровадження:** результати дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеню доктора філософії «Пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки у постраждалих в ДТП».
2. **Ким запропоновано:** Бабій М.П., аспірант кафедри травматології та ортопедії з ВПХ ТНМУ ім. І.Я. Горбачевського, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1.
3. **Джерела інформації:**
 - Бабій М.П., Цвях АІ. Прогнозування інфекційних ускладнень в оперованих постраждалих із травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після дорожньо-транспортних пригод. Шпитальна хірургія. 2023; (4):60-68.
 - Бабій МП, Цвях АІ. Посадана травма верхнього плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в дорожньо-транспортній пригоді (клініко-епідеміологічна характеристика). Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2023; (4):28-32.
4. **Де впроваджено:** кафедра травматології та ортопедії Дніпровського державного медичного університету.
5. **Форма впровадження:** науково-педагогічний процес.
6. **Результат впровадження:** Розроблена стандартизована протокольна схема для вибору лікувальної тактики та реабілітації з використанням телемедичних технологій дозволила зменшити кількість інфекційних ускладнень та покращити якість життя постраждалих в ДТП з пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки.
7. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри травматології та ортопедії, протокол № 713 від «24» 01 2024 р.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри травматології та ортопедії
 Дніпровського державного медичного
 університету МОЗ України
 д. мед. н., професор, академік НАМН України



О.Є. Лоскутов

ДОДАТОК В.4

ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Проректор закладу вищої освіти
 з науково-педагогічної роботи
 Буковинського державного медичного університету
 Доцент *Володимир ХОЛОРОВСЬКИЙ*
 2024р.


АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів наукових досліджень аспіранта Бабія М.П. кафедри травматології та ортопедії з
 ВПХ ТНМУ імені І.Я.Горбачевського в навчальний процес

1. **Назва пропозиції для впровадження: результати дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеню доктора філософії «Пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки у постраждалих в ДТП».**

2. **Ким запропоновано:** Бабій М.П., аспірант кафедри травматології та ортопедії з ВПХ ТНМУ ім. І.Я. Горбачевського, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1.

3. **Джерела інформації:**

1. Бабій М.П., Цвях АІ. Прогнозування інфекційних ускладнень в оперованих постраждалих із травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після дорожньо-транспортних пригод. Шпитальна хірургія. 2023; (4):60-68.
2. Бабій МП, Цвях АІ. Поєднана травма верхнього плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в дорожньо-транспортній пригоді (клініко-епідеміологічна характеристика). Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2023; (4):28-32.
4. **Де впроваджено:** кафедри травматології та ортопедії БДМУ.
5. **Результат впровадження:** Розроблена стандартизована протокольна схема для вибору лікувальної тактики та реабілітації з використанням телемедичних технологій дозволила зменшити кількість інфекційних ускладнень та покращити якість життя постраждалих в ДТП з пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки.

6. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри
 травматології та ортопедії БДМУ,
 к. мед. н., доцент закладу вищої освіти



Петро КОВАЛЬЧУК

ДОДАТОК В.5

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з питань вищої освіти з наукової роботи
 Медичного національного медичного
 університету імені Данила Галицького МОЗ України
 д-р мед. наук, проф. В.О.Сергієнко
 2024 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів наукових досліджень аспіранта Бабія М.П. кафедри травматології та ортопедії з ВПХ
 ТНМУ імені І.Я.Горбачевського в науково-педагогічний процес

1. Назва пропозиції для впровадження: результати дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеню доктора філософії «Пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки у постраждалих в ДТП».
2. Ким запропоновано: Бабій М.П., аспірант кафедри травматології та ортопедії з ВПХ ТНМУ ім. І.Я. Горбачевського, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1.
3. Джерела інформації:
 - Бабій М.П., Цвях АІ. Прогнозування інфекційних ускладнень в оперованих постраждалих із травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після дорожньо-транспортних пригод. Шпитальна хірургія. 2023; (4):60-68.
 - Бабій МП, Цвях АІ. Поєднана травма верхнього плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в дорожньо-транспортній пригоді (клініко-епідеміологічна характеристика). Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2023; (4):28-32.
4. Де впроваджено: кафедра травматології, ортопедії та воєнно-польової хірургії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького МОЗ України.
5. Результат впровадження: Розроблена стандартизована протокольна схема для вибору лікувальної тактики та реабілітації з використанням телемедичних технологій дозволила зменшити кількість інфекційних ускладнень та покращити якість життя постраждалих в ДТП з пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки.
6. Зауваження та пропозиції: немає.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри травматології, ортопедії
 та воєнно-польової хірургії
 Львівського національного медичного
 університету імені Данила Галицького
 МОЗ України
 д. мед. н., професор

І.Р. Трутяк

ДОДАТОК В.6

ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Проректор з наукової роботи закладу вищої освіти
 Тернопільського національного медичного
 університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України
 проф.  І.М. Кліщ
 « 04 » 2024 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів наукових досліджень аспіранта Бабія М.П. кафедри травматології та ортопедії з ВПХ ТНМУ імені І.Я. Горбачевського в науковий та навчальний процес

1. **Назва пропозиції для впровадження:** результати дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеню доктора філософії «Пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки у постраждалих в ДТП».
2. **Ким запропоновано:** Бабій М.П., аспірант кафедри травматології та ортопедії з ВПХ ТНМУ ім. І.Я. Горбачевського, м. Тернопіль, Майдан Волі, 1.
3. **Джерела інформації:**
 1. Бабій М.П., Цвях АІ. Прогнозування інфекційних ускладнень в оперованих постраждалих із травмою верхньої кінцівки та грудної клітки після дорожньо-транспортних пригод. Шпитальна хірургія. 2023; (4):60-68.
 2. Бабій МП, Цвях АІ. Посидана травма верхнього плечового поясу та грудної клітки у постраждалих в дорожньо-транспортній пригоді (клініко-епідеміологічна характеристика). Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2023; (4):28-32.
4. **Де впроваджено:** кафедра травматології та ортопедії з ВПХ Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України.
5. **Форма впровадження:** науковий та навчальний процес.
6. **Результат впровадження:** Розроблена стандартизована протокольна схема для вибору лікувальної тактики та реабілітації з використанням телемедичних технологій дозволила зменшити кількість інфекційних ускладнень та покращити якість життя постраждалих в ДТП з пошкодження верхньої кінцівки та плечового поясу асоційоване з травмою грудної клітки.
7. **Зауваження та пропозиції:** немає.
8. Обговорено та затверджено на засіданні кафедри травматології та ортопедії з ВПХ, протокол № 2 від « 6 » лютого 2024р.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри травматології та ортопедії з ВПХ
 Тернопільського національного медичного університету
 імені І.Я. Горбачевського МОЗ України
 д. мед. н., професор



А.І. Цвях