

Українська військово-медична академія  
Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П. Л. Шупика

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

**Гержик Костянтин Павлович**

УДК 617.54-001.45-089-072.1

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**ВІДЕОТОРАКОСКОПІЧНІ ОПЕРАТИВНІ ВТРУЧАННЯ ПРИ**  
**БОЙОВИХ ПОРАНЕННЯХ ТА ТРАВМАХ ОРГАНІВ ГРУДНОЇ**  
**КЛІТКИ**  
14.01.03 «Хірургія»  
(медичні науки)

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук.  
Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



\_\_\_\_\_ (підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Гержик К. П.

Науковий керівник:  
**Хоменко Ігор Петрович,**  
Член-кореспондент НАМН України,  
доктор медичних наук, професор

Київ 2020

## АНОТАЦІЯ

**Гержик К. П. Відеоторакоскопічні оперативні втручання при бойових пораненнях та травмах органів грудної клітки.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.03 «Хірургія». – Українська військово-медична академія Міністерства оборони України, Київ. Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика НАМН України, Київ, 2020.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної задачі хірургії, пов'язаної з покращенням результатів діагностики і хірургічного лікування поранених з бойовою травмою грудної клітки за рахунок застосування відеоторакоскопічних хірургічних втручань.

Проліковано 103 особи з бойовою травмою грудної клітки віком від 23 до 52 років ( $37 \pm 1,7$ ), які отримали поранення у зоні проведення АТО та ООС на сході України з 2014 до 2019 року, та були доставлені з поля бою для лікування на II-III та в подальшому на IV рівнях надання медичної допомоги. Групу порівняння склали 54 поранених і травмованих, яким проводились традиційні заходи діагностики, а хірургічне лікування виконувалось за допомогою дренивання плевральної порожнини та різних відкритих хірургічних втручань з торакотомного доступу. До основної групи увійшли 49 поранених і травмованих, яким проводились діагностичні заходи за розробленою авторами методикою, а хірургічне лікування виконували з використанням відеоторакоскопії. Групи дослідження поранених військовослужбовців були співставні за віком, статтю, часом отримання поранення і госпіталізацією, характером бойової травми грудної клітки. Серед 103 поранених, які були доставлені на II рівень медичної допомоги, за характером бойових ушкоджень грудної клітки переважали випадки вогнепальних поранень – 68 (66,0 %). Частіше виявлялись непроникаючі поранення грудної клітки – 40 (38,9 %) випадків. Вогнепальні проникаючі поранення грудної клітки мали місце у 28 (27,2 %) постраждалих. Вибухова

травма, закрита травма грудної клітки внаслідок підриву бронетехніки на мінах, чи сили бокового удару підривної хвилі під час артилерійського обстрілу виявлялась у 31 (30,1 %) пораненого. За видом поранення у пацієнтів обох клінічних груп переважали осколкові поранення – 26 (48,2 %) випадків у групі порівняння і 19 (38,8 %) – в основній. Діаметр осколків варіював від 0,5 см до 5,6 см (в середньому –  $3,0 \pm 0,7$  см), неправильних форм з гострими краями. У 23 (22,7 %) випадках спостерігались кульові поранення, у 31 (30,1 %) – вибухові травми і закриті травми грудної клітки та у 4 (3,8 %) – ножові проникаючі поранення грудної клітки. За характером ушкоджень органів грудної клітки серед загальної кількості переважали поєднані ушкодження – 42 (40,3 %) випадки. Майже таку ж кількість склали ізольовані ушкодження – 40 (38,9 %) випадків: 18 (33,3 %) ушкоджених в групі порівняння та 22 (44,9 %) поранених в основній групі. На останньому місці були множинні ушкодження – 21 (20,8 %) випадок: 12 (22,2 %) ушкоджених в групі порівняння та 9 (18,4 %) поранених в основній групі. Як в основній, так і в групі порівняння переважали торакальні поранення в поєднанні з пораненнями кінцівок – 24 (49,0 %) в основній та 31 (57,4 %) в групі порівняння. У всіх випадках поранень магістральних судин та нервів не спостерігалось. Серед загальної кількості травмованих переважали травми з множинними переломами ребер – 18 (17,5 %) випадків. На другому місці були травмовані з забоєм грудної клітки – 8 (7,8 %) випадків. Переважну більшість травмованих склали випадки травм без ушкодження внутрішніх органів – 17 (16,5 %). Серед ушкоджень анатомічних структур у торакальних постраждалих перше місце займали ушкодження легень – 63 (61,2 %). Друге місце – переломи ребер та грудини – 23 (22,3 %).

У ході дослідження розроблена і застосована програма лікування поранених з бойовою травмою грудної клітки із застосуванням відеоторакоскопії, що відображено у основній групі. Для визначення ступеня тяжкості поранених основної групи на II рівні медичної допомоги застосовували пульсоксиметр з визначенням показника перфузійного індексу

(III). Обґрунтування використання показника  $PI$ ,  $SpO_2$  та ЧСС за допомогою пульсоксиметрів «Oximeter» у постраждалих з бойовою травмою для встановлення ступеню тяжкості поранення, прогнозу летальності та вибору хірургічної тактики при бойових ушкодженнях детально викладена в Патенті України на корисну модель № 135133 «Спосіб оцінки тяжкості стану, прогнозу летальності та вибору хірургічної тактики при бойових ушкодженнях».

Враховуючи особливості вогнепальних поранень грудної клітки, тяжкість перебігу ранової хвороби, нами розроблені показання і протипоказання до застосування відеоторакоскопічного лікування поранених з бойовою травмою грудної клітки. Розроблені показання до конверсії на відкриті торакотомні хірургічні втручання на етапі діагностично-лікувальних заходів із застосуванням відеоторакоскопії. Розглянуті питання особливостей анестезіологічного забезпечення проведення відеоторакоскопічних хірургічних втручань при бойових пораненнях грудної клітки. Запропоновані технічні рекомендації хірургічних прийомів при застосуванні відеоторакоскопії у поранених з бойовою травмою грудної клітки.

Запропоновані варіанти розташування торакопортів, які дозволяють проводити необхідний огляд плевральної порожнини та органів грудної клітки при різних варіантах поранень та дозволяють оперуючому хірургу виконувати необхідні маніпуляції при мініінвазивних втручаннях.

Нестабільність гемодинаміки та клінічна картина внутрішньо-плевральної кровотечі, що триває, є протипоказанням до виконання відеоторакоскопії. Перевагу слід віддавати невідкладній торакотомії та хірургічному лікуванню за програмою *damage control*. При стабільних показниках гемодинаміки можливе застосування діагностичних та лікувальних відеоторакоскопічних втручань.

Враховуючи результати дослідження, нами показано високу ефективність застосування відеоторакоскопії у лікуванні 49 поранених з бойовою травмою грудної клітки. Диференційований підхід до виду та

обсягу хірургічних втручань дозволив досягти надійного гемостазу ран, аеростазу легень, видалення сторонніх тіл з органів грудної клітки, ретельної санації плевральної порожнини, запобігання розвитку ранніх та пізніх післяопераційних ускладнень. Перехід з відеоторакоскопії до відкритої торакотомної операції було виконано лише у двох поранених, які мали сторонні тіла (металева куля та металевий осколок) в паренхімі легені. Це було пов'язане з неможливістю встановлення точної локалізації сторонніх тіл в паренхімі легені за допомогою дистанційної пальпації легені хірургічними інструментами, внаслідок чого було прийняте рішення про перехід до торакотомної операції.

При проведенні порівняльного аналізу характеру ускладнень в групах дослідження у поранених з бойовою травмою грудної клітки встановлено, що менша травматичність відеоторакоскопічних хірургічних втручань, порівняно з класичними торакотомними операціями, має перевагу у вигляді вагомого зменшення післяопераційних ускладнень, а саме з 24,1 % до 8,2 %. Перше місце з післяопераційних ускладнень в обох групах займало порушення герметичності паренхіми легені, що проявлялось неповним розправленням легені та зберіганням малого чи середнього пневмотораксу протягом 3–5 діб з моменту поранення. Серед групи порівняння такі ускладнення спостерігалися у 4 (7,4 %) постраждалих, що вимагало проведення додаткового хірургічного втручання з метою остаточної герметизації легені. В основній групі нестабільність герметичності легені спостерігалась у 2 (4,1 %) поранених. Оскільки поступлення повітря по дренажній трубці у цих постраждалих було неінтенсивне, то додаткові хірургічні втручання цим пораненим не проводились, герметичність легені вдалось досягти консервативними методами.

Серед ускладнень клінічного перебігу травматичної хвороби у постраждалих з торакальною травмою в обох досліджуваних групах переважали ексудативні плеврити: 5 (9,3 %) випадків в групі порівняння та 3 (6,1 %) в основній групі. Друге місце серед ускладнень клінічного перебігу,

також в обох групах, займали пневмонії – 4 (7,4 %) випадки в порівняльній та 3 (6,1 %) в основній групі відповідно. Слід зазначити, що дані ускладнення вдалось усунути переважно консервативними методами. Жодного летального випадку ні в порівняльній, ні в основній групах не було.

Середня тривалість стаціонарного лікування у групі порівняння становила 24 дні, а в основній – 16, що також пов'язано з менш травматичним доступом, меншою кількістю ранніх і пізніх ускладнень, ранньою активізацією поранених і більш швидкою реабілітацією завдяки використанню відеоторакоскопічних втручань. Застосування відеоторакоскопії дозволило уникнути діагностичних та лікувальних торакотомій, що покращило результати лікування поранених в грудну клітку.

У процесі виконання дисертаційної роботи було розроблено «Торакоабдомінальний балістичний імітатор» (Патент України на корисну модель № 130950). «Спосіб моделювання вогнепальних ран» (Патент України на корисну модель № 133651). «Спосіб оцінки тяжкості стану, прогнозу летальності та вибору хірургічної тактики при бойових ушкодженнях» (Патент України на корисну модель № 135133). «Комбінований балістичний імітатор кінцівки» (Патент на корисну модель № 132576).

Розроблена програма впроваджена в навчальний процес на кафедрі військово-польової хірургії Української військово-медичної академії, кафедрі загальної та військової хірургії Національного Одеського медичного університету, а також в практичну роботу хірургічних відділень Головного Національного військово-медичного клінічного центру (ГВКГ), Військово-медичних клінічних центрів (IV рівень медичної допомоги), військових мобільних та гарнізонних госпіталів (II та III рівні медичної допомоги).

**Ключові слова:** бойове поранення грудної клітки, травма грудної клітки, торакотомія, відеоторакоскопія, мініінвазивні втручання, перфузійний індекс.

## ANNOTATION

***Gerzhyk K. P. Videothoroscopic surgical interventions in combat injuries and injuries of the chest organs.*** – Qualification scientific work on the rights of manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of medical sciences, specialty 14.01.03 «Surgery». – Ukrainian Military Medical Academy of the Ministry of Defense of Ukraine, Kyiv. National Medical Academy of Postgraduate education named by P. L. Shupyka of the NAMS of Ukraine, Kyiv, 2020.

The dissertation is devoted to solution of topical problem of surgery, related to improvement of results of diagnostics and surgical treatment of the wounded with chest trauma with the use of videothorascoscopy operative interventions.

It has been treated with 103 men with chest trauma of 23 to 52 years ( $37 \pm 1.7$ ) injured in the anti-terrorist operation (ATO) and joint force operation (JFO) zone in eastern Ukraine from 2014 to 2019, and were delivered from the battlefield for treatment at II-III and subsequently at IV levels of medical care. The comparison group comprised 54 wounded and injured, traditional diagnosis, and surgery was performed by drainage of the pleural cavity and various open thoracotomy surgery. The main group consisted of 49 wounded and injured, with diagnostic measures developed by the authors of the methodology, and surgical treatment was performed using videothorascoscopy. The group of researches of wounded servicemen were are comparable by age, sex, at times of injury and hospitalization, the nature of combat trauma. Among the 103 wounded, who were taken to the II level of medical care, the nature of combat injuries of the breast prevailed cases of gunshot wounds – 68 (66.0 %). More often populate non-penetrating thorax – 40 (38.9 %) cases. Gunshot wounds penetrating injuries in the thorax were 28 (27.2 %) injured. Explosive trauma, closed chest trauma due to the undermining of the armored vehicles on the dunes, or the strength of lateral shock of the subversive wave during artillery shelling was detected in 31 (30.1 %) injured. As a type of injury in patients of both clinical groups prevailed fragmentation wounded – 26 (48.2 %) cases in the comparison group and 19

(38.8 %) – the basic. Diameter of fragments ranged from 0.5 cm to 5.6 cm (average –  $3.0 \pm 0.7$  cm), irregular shapes with sharp edges. In 23 (22.7 %) cases were wounded, in 31 (30.1 %) – explosive injuries and closed chest injuries and 4 (3.8 %) – knife penetrating of the thorax. In the nature of injuries of the chest of the total number of prevailed combined damage – 42 (40.3 %) cases. Almost the same number of isolated injuries – 40 (38.9 %) cases: 18 (33.3 %) in the comparison group and 22 (44.9 %) the wounded in the main group respectively. In the last place there were multiple injuries – 21 (20.8 %) cases: 12 (22.2 %) in the comparison group and 9 (18.4 %) the wounded in the main group. Both in the core and in the comparison group prevailed thoracic injuries combined with wounds of the limbs – 24 (49.0 %) in the main and 31 (57.4 %) in a group respectively. In all cases, both in comparison and in the main groups, injuries of main vessels and nerves were not observed. Among the total number of injured prevailed injuries with multiple fractures of ribs – 18 (17.5 %) cases. In second place were injured with chest slaughter – 8 (7.8 %) cases. The vast majority of injured injuries were reported without injury to internal organs – 17 (16.5 %). Among the injuries of anatomic structures in thoracic victims the first place of pulmonary injury was held – 63 (61.2 %). The second place was occupied by fractures of ribs and sternum – 23 (22.3 %).

The study developed and applied the treatment program for wounded with chest trauma, using videothoracoscopy, which is reflected in the main group. To determine the severity of the wounded main group at the II level of medical care, a pulse oximeter with the definition of perfusion index (PI) was used. The justification for the use of PI, SpO<sub>2</sub>, and heart rate using pulse oximeters «Oximeter» in victims of the traumatic injury to establish the degree of severity of injury, the prognosis of mortality and the choice of surgical tactics in combat damages are described in the patent of Ukraine in a useful model № 135133 «A way to assess the severity of the condition, prognosis and the choice of surgical tactics in combat damages».



Due to peculiarities of gunshot wounds of the chest, severity of wound disease, we have developed indications and contraindications to the use of videothoroscopic treatment of the wounded with chest trauma. The indications for the conversion to the open thoracotomy surgical interventions at the stage of diagnostic and therapeutic measures with the use of videothoracoscopy are developed. The issues of the peculiarities of anesthesiological support of videothoroscopic operative interventions in combat wounds of the thorax are considered. The technical recommendations of surgical receptions were proposed during the use of videothoracoscopy in the wounded with chest trauma.

The location of thoracoports is proposed, which allow to carry out the necessary examination of the pleural cavity and chest organs at various wounds and allow the surgeon to perform the necessary manipulations in mininvasive interventions.

Hemodynamics instability and clinical presentation inwardly pleural bleeding is a contraindication to videothoracoscopy, the preference should be given to urgent thoracotomy and surgical treatment under the damage control program. With the stable indicators hemodynamics possible application of diagnostic and therapeutic videothoracoscopy interventions.

Based on the results of the study, we have shown a high efficiency of videothoracoscopy in the treatment of 49 wounded with chest trauma. A differentiated approach to the type and volume of operative interventions has allowed to achieve in 79.6 % of good clinical results in the form of reliable hemostasis of wounds, aerostasis of the lungs, removal of foreign bodies from the organs of chest, thorough sanitation of the pleural cavity, prevention of early and late postoperative complications. The transition from videothoracoscopy to an open thoracic operation was performed only in two wounded who had foreign bodies (metal ball and metal splinter) in the lung parenchyma. It was associated with the inability to establish the exact localization of the foreign body in the lung parenchyma using distance palpation of lungs by surgical instruments, as a result of the decision to switch to a thoracic surgery.

In a comparative analysis of the nature of complications in groups of the injured in the injuries to the chest trauma, the lower traumatism of videothoracoscopic operative interventions, compared to classical thoracotomic operations, has an advantage in the form of a significant reduction in postoperative complications, namely 24.1 % to 8.2 %. The first place with postoperative complications in both groups was a violation of the lung parenchyma leak, which was manifested by the incomplete spreading of the lungs and storage of a small or medium pneumothorax in 3–5 days after being injured. Among the comparison groups, such complications were observed in 4 (7.4 %) affected, which required additional surgical intervention in order to final sealing of the lungs. In the primary group, unstable lung tightness was observed in 2 (4.1 %) injured. As the air assignment of the drainage tube of these victims was not intensive, then additional surgical intervention was not conducted by these wounded, the tightness of the lungs was achieved by conservative methods.

Among the complications of the clinical course of the traumatic illness in the affected thoracic trauma in both the studied groups prevailed exudative pleurisy: 5 (9.3 %) in the comparison group and 3 (6.1 %) in the main group. The second place among complications of the clinical course also in both groups occupied pneumonia – 4 (7.4 %) the wounded in a comparative and 3 (6.1 %) the wounded in the main group respectively. It should be noted that in most cases, the complications that emerged in the main and the comparison group were eliminated by conservative measures. There was no lethal case in either the main groups. The average duration of inpatient treatment in a comparison group was 24 days, and in the main one – 16 days, which is also associated with less traumatic access, fewer early and late complications, early activation of wounded and faster rehabilitation due to the use of videothoracoscopy interventions. The use of videothoracoscopy allowed to avoid diagnostic and therapeutic thoracotomy, which improved the results of treatment of the wounded in the thorax.

During the performance of dissertation work was developed «Thoracoabdominal ballistic imitator» (Patent of Ukraine for utility model

№ 130950). «Method of modelling firing wound» (patent of Ukraine for useful model № 133651). «The method of assessing the severity of the condition, the prognosis of mortality and the choice of surgical tactics in combat damages» (patent of Ukraine for utility model № 135133). «Combined ballistic imitator of the limb» (patent for utility model № 132576).

The developed program is implemented in the educational process at the Department of Military Field Surgery of the Ukrainian Military Medical Academy, the Department of General and Military surgery of the National Odessa Medical University, as well as in practical work of the surgical departments of the Main National Military Medical Clinical Center (НМКЦ), Military medical clinical centers (IV level of medical care), military mobile hospitals

**Key words:** chest injury, chest trauma, thoracotomy, videothoracoscopy, minimally invasive intervention, perfusion index.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Гержик К. П., Шаповалов В. Ю. Впровадження відеоторакокопічних оперативних втручань при бойових пораненнях та травмах органів грудної клітки на етапі спеціалізованої допомоги / Проблеми військової охорони здоров'я. Київ, 2017. Вип. 48. – С. 73–77.
2. Іванова В. О., Ганикіна С. О., Гержик К. П. Інтенсивна терапія індукованої травмою коагулопатії / Клінічна хірургія. Том 85, № 9 (вересень) 2018. – С. 57–60.
3. Гержик К. П. Використання мініінвазивних оперативних втручань при бойових пораненнях та травмах грудей. / Одеський Медичний журнал. Одеса, 2019. Вип. № 4/5 (174/175). – С. 41–44.
4. Хоменко І. П., Гержик К. П., Кучер Б. М. Місце та роль відеоторакокопічних оперативних втручань при бойових пораненнях та травмах органів грудної клітки / Вісник Вінницького національного медичного університету № 3 (Т. 22) 2018: 522–524.

5. Хоменко І. П., **Гержик К. П.** Застосування ендовідеохірургічних технологій у лікуванні бойових поранень та травм органів грудної клітки / Проблеми військової охорони здоров'я. Київ, 2019. Вип. 51. – С. 233–240.

**Патенти України на корисну модель:**

6. Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., **Гержик К. П.**, Горбенко В. О., Єнін Р. В., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдощук П. К. Патент на корисну модель № 130950 Україна, А45F 3/00. Торакоабдомінальний балістичний імітатор; власник Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдощук П.К. № у 2018 10846; заявлено 02.11.2018; опубліковано 26.12.2018; Бюл. № 24. *(Здобувачем запропоновано та проведено експериментальні дослідження торакоабдомінального балістичного імітатора для оцінки рівня пошкоджуючої дії вогнепального снаряду на біологічні тканини, їхнє узагальнення та оформлення Патенту України на корисну модель).*

7. Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., **Гержик К. П.**, Горбенко В. О., Єнін Р. В., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдощук П.К. Патент на корисну модель № 132576 Україна, G09D 23/28. Комбінований балістичний імітатор кінцівки; власник Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдощук П.К. № у 2018 12798; заявлено 22.12.2018; опубліковано 25.02.2019; Бюл. № 4. *(Здобувачем запропоновано*

*та проведено експериментальні дослідження комбінованого балістичного імітатора кінцівки для оцінки рівня пошкоджуючої дії вогнепального снаряду на біологічні тканини, їхнє узагальнення та оформлення Патенту України на корисну модель).*

8. Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., **Гержик К. П.**, Горбенко В. О., Єнін Р. В., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Кушнір О. С., Мамай Н. О., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хорошун Е. М., Хоменко І. П., Шаповалов В. Ю. Патент на корисну модель № 135133 Україна, А61В 5/00. Спосіб оцінки тяжкості стану, прогнозу летальності та вибору хірургічної тактики при бойових ушкодженнях; власник Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Кушнір О. С., Мамай Н. О., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хорошун Е. М., Хоменко І. П., Шаповалов В. Ю. № у 2019 03827; заявлено 15.04.19; опубліковано 10.06.2019; Бюл. № 11. *(Здобувачем запропоновано та проведено експериментальні дослідження оцінки тяжкості стану поранених, їхнє узагальнення та оформлення Патенту України на корисну модель).*

9. Бублій В. А., Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., **Гержик К. П.**, Горбенко В. О., Єнін Р. В., Заболотний О. А., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Ревуцький А. А., Сахно В. П., Седов С. Г., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдошук П.К. Патент на корисну модель № 133651 Україна, А61В 17/02. Спосіб моделювання вогнепальних ран; власник Бублій В. А., Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Заболотний О. А., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Ревуцький А. А., Сахно В. П., Седов С. Г., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдошук П. К. № у 2019

01403; заявлено 12.02.2019; опубліковано 10.04.2019; Бюл. № 7. (*Здобувачем запропоновано та проведено експериментальні дослідження способу моделювання вогнепальних ран для оцінки рівня пошкоджуючої дії вогнепального снаряду на біологічні тканини, їхнє узагальнення та оформлення Патенту України на корисну модель*).

**Тези наукових доповідей:**

10. Artyomenko V., Pervak M., Onyshenko V., **Gerzhyk K.** Low-cost mannequin model for thoracoscopy practical training. Book of abstracts 23<sup>rd</sup> Annual Meeting of the Society in Europe for Simulation Applied to Medicine, Health and Sport. 14-16 June 2017. Paris, France.

11. Artyomenko V., **Gerzhyk K.**, Telyatnikov O., Nosenko V.. The role of simulation training for the military medical practice and combat experience resulting impact on simulation education in Ukraine. Book of abstracts 23<sup>rd</sup> Annual Meeting of the Society in Europe for Simulation Applied to Medicine, Health and Sport. 14-16 June 2017. Paris, France.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ .....	17
ВСТУП .....	19
РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ПОРАНЕНЬ ГРУДНОЇ.....	26
1.1. Частота та структура поранень грудної клітки .....	26
1.2. Клініка та принципи діагностики при пораненнях грудної клітки.....	33
1.3. Оцінка тяжкості та прогноз перебігу при пораненнях грудної клітки.....	35
1.4. Хірургічне лікування поранень грудної клітки. ....	39
1.5. Недоліки традиційної тактики при пораненнях грудної клітки.....	46
1.6. Тактика при пораненнях грудної клітки з урахуванням відеоторакоскопії .....	47
1.7. Переваги використання відеоторакоскопії при пораненнях грудної клітки.....	50
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КЛІНІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	53
2.1. Загальна характеристика клінічних спостережень.....	53
2.2. Методи дослідження.....	63
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА КРИТЕРІЇВ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДЕОТОРАКОСКОПІЇ У ПОРАНЕНИХ В ГРУДНУ КЛІТКУ НА ПІДСТАВІ.....	81
3.1. Експериментальне балістичне обґрунтування механізмів торакальних поранень при використанні сучасної стрілецької зброї в зоні проведення АТО та ООС .....	81
3.2. Узагальнені результати і висновки експериментального дослідження та їх практична значимість .....	91
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ТЯЖКОСТІ СТАНУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИ БОЙОВИХ ПОРАНЕННЯХ ГРУДНОЇ КЛІТКИ .....	94

4.1. Оцінка тяжкості стану та прогнозування при бойових пораненнях грудної клітки .....	94
<b>РОЗДІЛ 5. ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ПОРАНЕНИХ ІЗ БОЙОВОЮ ТРАВМОЮ ОРГАНІВ ГРУДНОЇ КЛІТКИ.....</b>	
5.1. Показання та протипоказання до відеоторакоскопії при пораненнях в грудну клітку .....	104
5.2. Показання до конверсії при відеоторакоскопії .....	108
5.3. Особливості знеболювання при відеоторакоскопії .....	109
5.4. Положення постраждалого на операційному столі .....	114
5.5. Кількість та місце розташування торакопортів .....	117
5.6. Принципи ревізії плевральної порожнини при відеоторакоскопії.. .....	118
5.7. Хірургічне лікування поранених в грудну клітку із застосуванням традиційних хірургічних втручань .....	120
5.8. Хірургічне лікування поранених в грудну клітку із застосуванням відеоторакоскопії .....	124
5.9. Оперативні прийоми при відеоторакоскопії. ....	130
<b>РОЗДІЛ 6. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПРИ БОЙОВІЙ ТРАВМІ ГРУДНОЇ КЛІТКИ У ПОРАНЕНИХ ОСНОВНОЇ ГРУПИ ТА ГРУПИ ПОРІВНЯННЯ.....</b>	
АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	153
ВИСНОВКИ.....	168
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	170



**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

- АК – автомат Калашнікова  
АТО – антитерористична операція  
АФД – анатомо-функціональна ділянка  
АФО – анатомо-функціональна оцінка  
АФП – анатомо-функціональні порушення  
ВБХ – вимірювач бойових характеристик  
ВТС – відеоторакоскопія  
ДО – дихальний об'єм  
ДПК – дванадцятипала кишка  
ЕКГ – електрокардіографія  
ЗАК – загальний аналіз крові  
ЗАС – загальний аналіз сечі  
ЗТГК – закрита травма грудної клітки  
ККМ – кулемет Калашнікова модернізований  
КТ – комп'ютерна томографія  
МСВТ кулемет – Микитина-Соколова-Волкова танковий кулемет  
ОГП – органи грудної порожнини  
ОЧП – органи черевної порожнини  
ПІ – перфузійний індекс  
ПТКВ – позитивний тиск в кінці видиху  
СГД – снайперська гвинтівка Драгунова  
СТ – скелетна травма  
ТПП – тимчасова пульсуюча порожнина  
ТТ – торакальна травма  
ТХ – травматична хвороба  
УЗД – ультразвукове дослідження  
ХОД – хвилинний об'єм дихання  
ФБС – фібробронхоскопія

ФПГ – фотоплетизмограма

ЧДР – частота дихальних рухів

ЧМТ – черепно-мозкова травма

ШВЛ – штучна вентиляція легень

CO<sub>2</sub> – вуглекислий газ

F<sub>1</sub>O<sub>2</sub> – фракція кисню у вдихуваному газі

P<sub>a</sub>CO<sub>2</sub> – парціальний тиск вуглекислого газу в артеріальній крові

P<sub>a</sub>O<sub>2</sub> – парціальний тиск кисню в артеріальній крові

P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub> – парціальний тиск вуглекислого газу в самому кінці видиху

S<sub>p</sub>O<sub>2</sub> – насичення артеріальної крові киснем (сатурація крові)

ПИ – перфузионный индекс

APACHE – Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

ATO – anti-terrorist operation

DCS – damage control surgery

FAST – Focused assessment with sonography for trauma

JFO – joint force operation

PI – perfusion index

PTS – polytrauma score

SOFA – Sequential Organ Failure Assessment

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Торакальні травми (ТТ) вважаються одними з найбільш тяжких травм систем та органів людини, які характеризуються великою кількістю ускладнень та високою летальністю. Частота ТТ в світі досягає 15 % всіх травм [3, 10, 44, 100]. Частота поранень грудної клітки в загальній структурі бойової хірургічної травми Збройних Сил США в період з 2001 року по теперішній час становить 4 % [13, 20, 85, 119, 139], Збройних Сил РФ – 7,4–8,3 % [20, 38, 61, 85], за даними АТО/ООС на сході України – 7,5–11,7 %, переважну більшість яких склали непроникаючі поранення (88,7 %) [21]. Загальна летальність при проникаючих пораненнях грудної клітки становить 5–10 % [4, 9, 11, 47, 58, 118]. Тяжкість клінічного перебігу ТТ обумовлена наслідками крововтрати, больовим синдромом, порушеннями грудино-реберного каркасу, забоем або пораненням легень, серця, гострою емфіземою і ателектазом легень, пневмо- або гемотораксом [7, 21, 59, 72]. Близько 50 % поранених гинуть у зв'язку з цими розладами [21, 35, 72]. При вогнепальних пораненнях грудної клітки тимчасова пульсуюча порожнина може викликати контузійне ушкодження легень і серця по ходу ранового каналу. Частота контузій легень і серця при вогнепальних пораненнях грудної клітки становить 60–80 % [6, 12, 94]. При неускладненій ТТ травматичний шок (ТШ) спостерігається у 0,7 % поранених, при ускладненій травмі – у 6 %, а при поєднаній закритій травмі – у 35 % поранених [21, 62, 70, 101]. Характерною рисою ТШ при ушкодженнях грудної клітки є швидко наростаючі розлади дихання і кровообігу на фоні відносної невідповідності тяжкості травми. Це пояснюється дихальною гіпоксією і больовим синдромом [32, 64, 107, 148].

Хірургічна тактика при пораненнях та травмах грудної клітки різноманітна і залежить від виду травматичного ушкодження, часу надання першої медичної та спеціалізованої допомоги, тяжкості стану постраждалих,

наявності ускладнень, технічних можливостей лікувального закладу [21, 22, 40, 67, 73, 85, 120].

З досвіду локальних війн у більшості постраждалих з проникаючими пораненнями грудної клітки було достатнім дренування плевральної порожнини широкопросвітними трубками, а частота торакотомій досягала лише 15–20 % [20, 21, 85, 119, 128, 139, 145]. У зв'язку з розвитком та все більшим впровадженням в практику відеоторакоскопічних хірургічних втручань, в тому числі і при бойових пораненнях, кількість відкритих (класичних) операцій зменшується [24, 33, 45, 71, 88, 99, 134].

**Мета дослідження.** Покращення результатів хірургічного лікування бойових поранень грудної клітки за рахунок розробки алгоритму із застосуванням відеоторакоскопічних технологій на II–IV рівнях надання медичної допомоги пораненим.

Для досягнення мети дослідження були поставлені наступні завдання:

1. Провести аналіз структури бойової травми грудної клітки при використанні сучасного озброєння під час проведення АТО/ООС.

2. Провести експериментальні балістичні дослідження з метою встановлення тяжкості пошкоджень грудної клітки при пораненнях сучасною висококінетичною стрілецькою зброєю, яка використовується в зоні проведення АТО/ООС.

3. Розробити алгоритм діагностики і хірургічного лікування у поранених з бойовою травмою грудної клітки із застосуванням відеоторакоскопічних технологій.

4. Визначити показання та протипоказання до застосування відеоторакоскопічних технологій у поранених з бойовою травмою грудної клітки на II рівні медичного забезпечення залежно від тяжкості травми, встановленою при визначенні перфузійного індексу.

5. Провести порівняльний аналіз результатів лікування поранених з бойовою травмою грудної клітки із застосуванням традиційних торакальних

хірургічних втручань та запропонованого комплексного підходу до діагностики та лікування із застосуванням відеоторакоскопічних технологій.

*Об'єкт дослідження:* бойова травма органів грудної клітки.

*Предмет дослідження:* особливості комплексної діагностики і хірургічного лікування поранених з бойовою травмою грудної клітки.

*Методи дослідження:* загальноклінічні, лабораторні, ультразвукові, рентгенологічні, інструментальні, пульсоксиметричний метод, балістичні експерименти, відеоторакоскопія, шкали оцінки тяжкості стану поранених, методи статистичного аналізу.

### **Наукова новизна отриманих результатів**

Отримало подальший розвиток впровадження використання відеоторакоскопічних технологій у постраждалих з бойовою травмою органів грудної клітки на етапах медичної евакуації.

Вперше в Україні на основі серії порівняльних балістичних досліджень та розробленої методології науково обґрунтовано наявність прямого кореляційного зв'язку між відстанню пострілу і калібру раничого снаряду та тяжкістю поранень органів грудної клітки за шкалою PTS в умовах бойового конфлікту на сході України.

Вперше в Україні отримало подальший розвиток експериментальне дослідження балістичних властивостей раничих снарядів сучасної висококінетичної стрілецької зброї при пораненнях грудної клітки. Вперше визначено, що при вогнепальних ушкодженнях з невеликої відстані (100–300 м) слід очікувати поєднані та поліорганні ушкодження грудної клітки з масивною внутрішньоплевральною кровотечею і летальністю 50 %–75 %. При пострілах з великої відстані (500 м і більше), окрім куль калібру 12,7 мм, ушкодження за шкалою PTS відповідають тяжким пораненням без загрози для життя з летальністю < 25 %.

На основі проведеного порівняльного аналізу тяжкості поранень та показників перфузійного індексу вперше встановлений взаємозв'язок між

ступенем порушення перфузійного індексу та тяжкістю поранення грудної клітки за шкалою PTS, що стало підставою для використання цього показника у постраждалих з бойовою травмою органів грудної клітки в якості швидкої оцінки тяжкості стану, прогнозу ранової хвороби, визначення строків та об'єму проведення хірургічних втручань на грудній клітці в сучасних бойових умовах.

Вперше патогенетично обґрунтована доцільність використання відеоторакоскопічних технологій в лікуванні поранених з бойовою торакальною травмою в умовах сучасного гібридного військового конфлікту на II–IV рівнях надання медичної допомоги та визначена її ефективність.

### **Практичне значення отриманих результатів**

Розроблений і впроваджений в практику алгоритм діагностики ушкоджень органів грудної клітки при бойових пораненнях та травмах на основі використання відеоторакоскопії.

На основі проведеного балістичного експерименту обґрунтована можливість використання відеоторакоскопічних технологій у поранених в грудну клітку із сучасної висококінетичної стрілецької зброї. Визначені прогностичні критерії щодо застосування мініінвазивних хірургічних втручань у поранених в грудну клітку, що забезпечує покращення діагностично-лікувального процесу.

Визначено роль і місце відеоторакоскопії в діагностиці та хірургічному лікуванні поранених з бойовою травмою грудної клітки. Вдосконалені критерії показання та протипоказання до застосування відеоторакоскопії у поранених з бойовою травмою грудної клітки, що дає можливість швидко визначити категорію поранених, яким відеоторакоскопічні заходи протипоказані.

Визначені обсяг, строки та методи відеоторакоскопічного лікування ушкоджень органів грудної клітки при бойових пораненнях та травмах залежно від тяжкості травми та прогнозу перебігу ранової хвороби, що

забезпечило в 79,6 % випадків досягти відсутності ускладнень в ранньому післяопераційному періоді.

Розроблений та впроваджений в практику алгоритм використання відеоторакоскопичних методів лікування ушкоджень органів грудної клітки дозволив зменшити кількість післяопераційних ускладнень з 24,1 % до 8,2 % та терміну лікування у стаціонарі з 24 до 16 ліжко-днів.

Результати досліджень впроваджені в лікувальну практику 61 Військового мобільного госпіталю, Військово-медичного клінічного центру Південного регіону, Військово-медичного клінічного центру Східного регіону, Національного військово-медичного клінічного центру.

Отримані патенти на корисні моделі:

1. Патент на корисну модель № 130950 Україна, А45F 3/00. Торакоабдомінальний балістичний імітатор; власник Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдошук П. К. № u 2018 10846; заявлено 02.11.2018; опубліковано 26.12.2018; Бюл. № 24.

2. Патент на корисну модель № 132576 Україна, G09D 23/28. Комбінований балістичний імітатор кінцівки; власник Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдошук П. К. № u 2018 12798; заявлено 22.12.2018; опубліковано 25.02.2019; Бюл. № 4.

3. Патент на корисну модель № 135133 Україна, А61В 5/00. Спосіб оцінки тяжкості стану, прогнозу летальності та вибору хірургічної тактики при бойових ушкодженнях; власник Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І.,

Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Кушнір О. С., Мамай Н. О., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хорошун Е. М., Хоменко І. П., Шаповалов В. Ю. № у 2019 03827; заявлено 15.04.19; опубліковано 10.06.2019; Бюл. № 11.

4. Патент на корисну модель № 133651 Україна, А61В 17/02. Спосіб моделювання вогнепальних ран; власник Бублій В. А., Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Заболотний О. А., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Ревуцький А. А., Сахно В. П., Сєдов С. Г., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдошук П. К. № у 2019 01403; заявлено 12.02.2019; опубліковано 10.04.2019; Бюл. № 7.

Розроблена програма впроваджена в навчальний процес на кафедрі військової хірургії Української військово-медичної академії, кафедрі загальної та військової хірургії Національного Одеського медичного університету, а також в практичну роботу хірургічних відділень Військово-медичного клінічного центру Південного регіону (ВМКЦ ПР), військово-медичних клінічних госпіталів МОУ (IV рівень медичної допомоги), військових мобільних госпіталів (II рівень медичної допомоги).

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачем обґрунтовано напрям і задачі дослідження, особисто проведено патентно-інформаційний пошук за темою дисертації, сформовано мету і завдання дисертації, виконаний весь обсяг клінічних досліджень та хірургічних втручань у досліджуваних групах. Також самостійно проведений науковий і статистичний аналіз, сформульовано основні положення, написано всі розділи дисертаційної роботи, висновки та практичні рекомендації, підготовлено до друку наукові статті та тези наукових доповідей.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали дисертаційної роботи доповідались на міжнародному симпозиумі «23rd Annual Meeting of the



Society in Europe for Simulation Applied to Medicine» (Париж, Франція, 2017), на Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання надання хірургічної допомоги та анестезіологічного забезпечення в умовах воєнного і мирного часу» (Одеса, 2017); на III Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні досягнення ендоскопічної хірургії» (Вінниця, 2019); на Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання воєнно-польової хірургії, політравми та торакальної хірургії» (Одеса, 2019); проводилась апробація захисту дисертації на міжкафедральному семінарі кафедри військово-польової хірургії УВМА (Київ, 2019) та на зборах хірургів м. Одеси та Одеської області (м. Одеса, 2019).

**Публікації за темою дисертації.** За темою дослідження опубліковано 5 наукових робіт у виданнях, що затверджені МОН України, отримано 4 патенти на винахід, опубліковано 2 тези статей у науковому виданні іншої держави.

**Обсяг і структура дисертації.** Дисертація викладена українською мовою, складається із вступу, шести розділів, заключення, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг дисертації становить 187 сторінок машинописного тексту. Робота ілюстрована 46 рисунками, 17 таблицями. Список використаних джерел нараховує 155 посилань, з яких 98 праць кирилицею і 57 – латиницею).

# РОЗДІЛ 1

## СТАН ПРОБЛЕМИ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ПОРАНЕНЬ ГРУДНОЇ КЛІТКИ

(аналітичний огляд джерел наукової інформації)

### 1.1. Частота та структура поранень грудної клітки

Проблема травматизму у всіх країнах світу завжди була актуальною і залишається такою по теперішній час. При підрахунку смертності від травм по роках недожитого життя, як це проводиться у багатьох країнах за рекомендацією ВОЗ, вона перевищує смертність від серцево-судинних, онкологічних та інфекційних захворювань, разом взятих [17, 68, 75]. Серед причин летальних випадків на долю поєднаних ушкоджень, навіть в умовах добре оснащених і укомплектованих спеціалізованих медичних закладів, припадає більше 50 % [77, 81, 114].

В структурі травматизму в мирний час ушкодження грудної клітки складають біля 10 % та займають третє місце після переломів кінцівок і черепно-мозкової травми [5, 23, 84]. До 25 % постраждалих з травмою грудної клітки мають тяжкі ушкодження, що потребують невідкладних хірургічних втручань [8, 36, 46, 60, 105]. Загальна летальність при пораненнях грудної клітки в мирний час до теперішнього часу складає від 3,5 % до 8 %. Згідно даних судово-медичної експертизи, у кожного четвертого загиблого від поєднаної травми безпосередньою причиною смерті є тяжкі ушкодження органів грудної клітки [1, 86, 122]. В мирний час переважають закриті ушкодження грудної клітки, які супроводжуються множинними переломами ребер та ушкодженням внутрішніх органів. Вони складають 88 % від загальної кількості постраждалих з пораненнями та травмами грудної клітки. Проникаючі колото-різані та вогнепальні поранення зустрічаються в 12 % випадків [15, 96, 108].

Аналіз вітчизняної та зарубіжної військово-медичної літератури показав, що в ній практично відсутні роботи, в яких об'єктом дослідження була б комплексна оцінка ефективності надання медичної допомоги постраждалим з вогнепальними пораненнями та закритими травмами грудної клітки на етапах медичної евакуації. Правильне розуміння властивостей системи має важливе значення для розробки загальних підходів у справі підвищення якості надання медичної допомоги, зниження інвалідності та летальності.

Розподіл поранень по локалізації показав, що поранення грудної клітки становили в Другій Світовій війні (ДСВ) – 10,6 %, в Афганістані – 7,9 %, в Чеченській Республіці – 6,6 %. Найбільша частота поранень грудної клітки відзначалася в Другій Світовій війні – до 10,6 %, причому 40,7 % з них були проникаючими, що утворили найбільш тяжку частину поранених [61, 65, 141].

Отже, поранення грудної клітки в період ДСВ займали провідне місце в бойовій травматі, так як половина поранених мала проникаючі ушкодження грудної клітки, які вимагали винесення їх з поля бою і надання першої лікарської допомоги, а також якнайшвидшої доставки на дивізійний медичний пункт (ДМП) для надання кваліфікованої медичної допомоги. До цього треба додати, що проникаючі поранення грудної клітки в 30,2 % випадків ускладнюються шоком [61, 65].

Загальні результати лікування поранених за весь період війни: повернуто до строю – 80,4 %, звільнено з армії – 10,1 %, померло – 9,5 %. Серед поранених з проникаючими пораненнями грудної клітки повернуто до строю 62,6 %, звільнено з армії – 15,7 % і померло – 21,7 %. З числа поранених з непроникаючими пораненнями повернуто до строю – 92,7 %, звільнено з армії – 6,5 %, померло – 0,8 % [61, 65].

Якщо розглянути найбільш тяжку групу – проникаючі поранення з відкритим пневмотораксом, то виявляється, що повернуто в армію з числа цих поранених всього 40,2 %, в той час як серед поранених з проникаючими

пораненнями грудної клітки без відкритого пневмотораксу – 74,3 %. Летальність серед згаданих поранених складає відповідно 43,5 % та 10,5 % [61, 65].

Вогнепальні поранення грудної клітки за весь період бойових дій в Афганістані склали 7,86 % від загального числа поранених. З них близько 60 % були проникаючими і 40 % – непроникаючими [18, 20, 61].

За підсумками війни питома вага осколкових поранень складала 64,8 %. Серед проникаючих поранень грудної клітки кульові – 73,5 %, осколкові – 24,5 %, з ушкодженням кісток – 32,4 %, без ушкодження кісток – 67,6 %. Серед непроникаючих поранень кульові склали 48,8 %, осколкові – 51,2 % [20, 61].

В загальній структурі результатів поранень грудної клітки повернуто до строю – 78,59 %, звільнено з ВС – 14,25 %, померло – 7,16 %. Найбільше смертей спостерігалось при пораненнях серця та інших органів середостіння – 38,1 %, найменше – серед поранень м'яких тканин (0,18 %) [61].

Середні терміни лікування при пораненнях в грудну клітку: в ОМедР – 11,0 днів, в ОМедБ – 12,3 дня, в ВГ – 21,9 дня, в ОВГ – 45,6 дня [61].

Поранення грудної клітки в ході бойових дій в Чечні склали 6,61 % серед усіх поранень. Непроникаючі поранення грудної клітки без ушкодження кісток – 3,99 %, проникаючі поранення грудної клітки з ушкодженням кісток – 0,67 %, проникаючі поранення грудної клітки з ушкодженням серця або перикарду – 0,03 %, проникаючі поранення грудної клітки без відкритого пневмотораксу – 2,12 %, проникаючі поранення грудної клітки з відкритим пневмотораксом – 1,05 % [20, 61].

Результат лікування поранених в грудну клітку за час бойових дій в Чечні: повернуто в стрій – 80,0 %; звільнено з ЗС – 14,4 %; померло – 5,6 %. Найбільше смертей спостерігалось при пораненнях серця та інших органів середостіння – 37,1 %, найменше число – серед поранень м'яких тканин – 0,2 % [61].

Звертає на себе увагу великий відсоток летальних випадків при пораненнях органів грудної клітки. Для порівняння: в Корейській війні на поранення грудної клітки припадало понад 25 % всіх смертельних випадків. У французькій армії в Алжирі поранені з тяжкими контузіями та пораненнями грудної клітки з числа тих, що надійшли у госпіталь склали більше 30 %. Тяжкі поранення і травми груд грудної клітки в госпіталях до хірургічного втручання закінчувалися летально в 43,3 %, а після втручання – в 36,8 % [61, 119, 139].

Питома вага поранень в грудну клітку у загиблих в Чеченській Республіці (в населених пунктах) склав 21,0 %, що практично збігається з аналогічними показниками в Другій Світовій війні (21,2 %) і в 1,7 рази вище, ніж під час війн в Афганістані (12,7 %) та у В'єтнамі (12,2 %) [20, 61, 65].

Незважаючи на використання та постійне вдосконалення колективних та індивідуальних засобів захисту в умовах бойових дій по всьому світу, поранення грудної клітки досягають 15 % від загальної кількості поранень [28, 42, 89, 150]. Якщо провести порівняльний аналіз поранень грудної клітки в різних бойових конфліктах за останні сто років, то можна відмітити, що відсоток поранень грудної клітки залишається приблизно на одному рівні. Так, частота поранень грудної клітки під час Другої Світової війни (1939–1945 рр.) становила 7,0–12,0 % [65], війни США у В'єтнамі (1964–1973 рр.) – 7,0 % [20, 145], війни Радянських військ в Афганістані (1979–1989 рр.) – 6,0–10,2 % [20, 61], військового конфлікту в Чеченській Республіці (1994–1996 рр., 1999–2002 рр.) – 4,0–11,3 % [20, 61], бойових дій Збройних Сил США в Афганістані та Іраку (2001–2014 рр.) – 4,0 % [20, 145], за даними медичної статистики АТО на сході України (2014–2019 рр.) – 7,5–11,7 % [21].

В структурі бойової травми грудної клітки в різних війнах за механізмом виникнення виявляються суттєві різниці, які можна пояснити характером та особливостями ведення бойових дій. Так, під час Другої Світової війни (1939–1945 рр.) переважали осколкові поранення – 62,0 %, під час війни Радянської Армії в Афганістані (1978–1989 рр.) – кульові

поранення (69,0 %), при військовому конфлікті в Чеченській Республіці (1994–1996 рр.) – кульові поранення (30,8 %), а в 1999–2002 роках – осколкові поранення (43,8 %) [20, 61, 65]. За даними медичної статистики АТО на сході України під час найбільш активної фази бойових дій (2014–2019 рр.) осколкові поранення досягали 72,1 % [21].

Порівнюючи озброєні конфлікти протягом останніх ста років, можна зазначити помітне збільшення частоти проникаючих поранень, які в середньому коливаються від 51,2 % до 75,5 % всіх поранень грудної клітки [20, 61, 65]. Так, в Другу Світову війну (1939–1945 рр.) проникаючі поранення склали 42,5 %, в період війни Радянських військ в Афганістані (1979–1989 рр.) – 51,2 %, в період військових конфліктів в Чеченській Республіці (1994–1996 рр., 1999–2002 рр.) – 75,5–56–7 %, в зоні проведення АТО/ООС (2014–2019 рр.) – 11,3 % [20, 21, 61, 65]. Це можна пов'язати з підвищенням уражаючого ефекту сучасних засобів ближнього бою.

Суттєвою особливістю сучасних бойових дій є постійне збільшення множинних та поєднаних поранень, які можуть становити більше 80 % [19, 20, 61].

Впровадження в сучасну медичну практику критеріїв об'єктивних оцінок тяжкості поранень дозволило встановити, що у поранених з бойовою травмою грудної клітки переважають тяжкі та вкрай тяжкі поранення, які становлять більше 40 % [29, 50, 87]. Даний факт пояснюється постійною перевагою досягнень в розробці вражаючої зброї над засобами колективного та індивідуального захисту військовослужбовців.

Таким чином, при оцінці величини та структури санітарних втрат в збройних конфліктах останніх десятиліть встановлено, що частота поранень грудної клітки не має тенденції до зниження, а також відмічається зростання частки поранених в грудну клітку з тяжкими та вкрай тяжкими пораненнями [2, 82, 146].

Вогнепальні поранення мають свою особливість, в порівнянні з іншими видами поранень, яка полягає в більшій тяжкості і поширеності руйнувань

тканин. Ранячий снаряд ушкоджує органи і тканини не тільки прямим, але й боковим ударом. Завдяки чому, руйнування тканинних структур виявляються як по ходу, так і на віддалі від ранового каналу. Анатомо-фізіологічні особливості будови грудної клітки створюють передумови для виникнення тяжких ускладнень при різних її ушкодженнях, що обумовлює високу летальність при проникаючих пораненнях грудної клітки та перебіг ранового процесу. В результаті експериментальних досліджень встановлено, що в тканинах грудної стінки, які надають достатньо великий опір ранячому снаряду, виникають зміни, властиві ушкодженням м'язів і кісток. Тимчасова порожнина при вогнепальних пораненнях грудної клітки пульсує, здувається та спадає, не повністю, а фрагментарно: розширення її центральної частини, а також зон вхідного та вихідного отворів проходить поперемінно. Виникаючі ушкодження м'язової тканини грудної стінки розповсюджуються за межі ранового каналу. Сам рановий канал достатньо великих розмірів, заповнений згустками крові, обривками розірваних фасцій та м'язів. Виражені зміни тканин з втратою їх життєздатності відмічаються також в зоні, безпосередньо прилеглий до ранового каналу. До зони первинного травматичного некрозу примикають м'язеві тканини зі зниженою життєздатністю (зона молекулярного струсу). Окрім м'язів, в зоні контузії внаслідок бокового удару ранячого снаряду можуть також ушкоджуватись нервові стовбури і стінки кровоносних судин з надризом інтими, еластичних мембран, м'язового шару [34, 55, 63].

У випадках поранень кісток грудної стінки відбувається їх значне руйнування з розсіюванням кісткових уламків як по ходу руху ранячого снаряду, так і в зворотньому напрямку.

Пориста та еластична тканина легені, яка надає порівняно малий опір ранячому снаряду, найкраще переносить вогнепальну травму. Зміни в легенях зазвичай менш поширені, ніж в інших органах, особливо в кістках. Встановлено, що тимчасова пульсуюча порожнина в легеневій тканині має менший об'єм, ніж в інших, більш щільних органах, що пов'язано зі значно

меншою втратою кінетичної енергії раячого снаряду при проходженні ним через еластичну і пористу легеневу тканину. Гази, які знаходяться в дихальних шляхах, надають вирівнюючу дію і знижують величину перепаду тиску у фронті ударної хвилі, яка виникає при попаданні в орган вогнепального снаряду. В той же час перепад тиску в рідкому становищі, що присутнє в судинах та серці, веде до утворення не тільки різкого імпульсного позитивного тиску на внутрішні стінки цих органів, але й імпульсного негативного тиску, який викликає утворення вакуумних каверн із розвитком руйнуючих сил кавітації при їх зімкненні. Даними обставинами пояснюється великий об'єм руйнації судин і серця, порожнини яких заповнені рідиною, де створюються передумови для розвитку кавітації [34, 55, 63].

Патолого-гістологічні дослідження легені після поранення вогнепальним снарядом, який летить зі швидкістю 600–800 м/с (середня швидкість сучасних вогнепальних снарядів), показують, що рановий канал в легені має округлу форму, заповнений кров'ю та обривками легеневої тканини. В ньому не рідко містяться кісткові уламки та сторонні тіла. За межами ранового каналу визначається зона геморагічного просочування шириною 5 см і більше, відмічаються масивні крововиливи в альвеоли і бронхи, ділянки ателектазу. До периферії можна бачити розширені кровоносні судини, стаз еритроцитів, крововиливи в альвеоли та інтерстиційні проміжки. Але принципово важливо, що не всі макроскопічні зміни тканин виявляються нежиттєздатними. На 4–7 день, на тлі некробіотичних процесів, що розвинулись в рані, можна більш чітко виявити не тільки сам рановий канал, але й зони первинного травматичного некрозу та молекулярного струсу. Рановий канал в легені є вузьким, лише на 0,2–0,3 см перевищує калібр ранового снаряду. В ньому зберігаються обривки зруйнованих міжальвеолярних перетинок та інших легневих структур, утримуються згустки крові.



Друга зона шириною 0,2–0,5 см характеризується ознаками часткового або повного омертвіння легеневої тканини з втратою структурних особливостей клітин та сполучно-тканинних волокон.

Поряд з некробіотичними, відзначаються запальні та проліферативні процеси з набряком і лейкоцитарною інфільтрацією тканин, наявністю макрофагів в просвітах альвеол і розростанням грануляційної тканини.

В зоні молекулярного струсу (шириною 2 см і більше) виявляються розширені кровоносні судини з крайовим стоянням еритроцитів, дрібні і точкові крововиливи в паренхімі органу. На віддалі від ранового каналу виявляються ділянки ателектазів, крововиливів в альвеоли і заповнення їх ексудатом. Вони пересікаються з менш помітними змінами структур легеневої тканини [38, 55].

Таким чином, для вогнепальних поранень легені характерна відносно невелика пульсуюча порожнина з помірним ушкодженням паренхіми, крововиливами, утворенням вузького досить рівномірного ранового каналу. Такі рани зазвичай заживають через 2–3 тижні з формуванням ніжного рубця. Але це зовсім не виключає появу більш поширених руйнувань легеневої тканини при збільшенні кінетичної енергії ранячого снаряду, попаданні кулі або осколку в прикореневу зону легені з розташованими тут більш щільними життєво важливими утвореннями або в кісткову частину грудної клітки [34, 55].

## **1.2. Клініка та принципи діагностики при пораненнях грудної клітки**

Різноманіття видів травми грудної клітки пояснює існування безлічі класифікацій [13, 17, 21, 65, 85]. Проте, будь-яка з них певною мірою є модифікацією або фрагментом класифікації, створеної на основі досвіду діагностики та лікування травми грудної клітки в роки Другої Світової війни 1939–1945 рр. [65, 85].

У всіх класифікаціях принциповим є виділення двох видів ушкоджень грудної клітки: поранення і закриті травми. При цьому цілісність шкірних покривів є головним критерієм їх поділу. Проникаючими вважаються ушкодження, при яких порушується цілісність парієтальної плеври. Вони, як

правило, супроводжуються пневмо- і гемотораксом. Проникаючі поранення можуть бути без ушкодження або з ушкодженням кісткового каркаса грудної клітки, а також без ушкодження або з ушкодженням внутрішніх органів.

У класифікації Е. А. Вагнера (1980 р.) [17] виділяються ізольовані, множинні, поєднані і комбіновані ушкодження. Ізольованою вважається травма одного органу (анатомічної структури) в межах однієї анатомічної ділянки. До множинної відносять травму двох і більше органів або структур однієї анатомічної ділянки.

Класифікація Асоціації хірургів-травматологів США заснована не на виділенні анатомічних ознак травми, а на виявленні синдромів, з урахуванням яких приймаються тактичні рішення на всіх етапах надання допомоги постраждалим. При цьому ушкодження грудної клітки поділяють на невідкладні стани, які безпосередньо загрожують життю потерпілого, і ушкодження, потенційно небезпечні для життя. Ушкодження, які безпосередньо загрожують життю, можуть швидко привести до летального випадку внаслідок розладу зовнішнього дихання (обструкція дихальних шляхів, пневмоторакс, масивний гемоторакс, патологічна рухливість грудної клітки) або кровообігу (кровотеча, тампонада серця, здавлення магістральних судин), шок [119, 139].

Ушкодження, які потенційно небезпечні для життя, без своєчасного лікування призводять до летального результату, однак при них є кілька годин для постановки точного діагнозу і вибору оптимальної тактики. До них відносять розриви стравоходу, ушкодження діафрагми, легені, забій серця або легені, емфізему середостіння. Оцінка травми за допомогою цієї класифікації дозволяє виділити найбільш небезпечні порушення життєво важливих функцій, провести сортування потерпілих, адекватну посиндромну інтенсивну терапію і реанімацію.

Класифікація травм грудної клітки, яка подана у Вказівках з воєнно-польової хірургії Військово-медичного департаменту Міністерства Оборони України (2019 р.), є більш досконалою, порівняно з іншими класифікаціями,

завдяки врахуванню механізму виникнення травми, анатомічної локалізації ушкодження, тяжкості клінічного перебігу травматичного процесу, а також чисельності і характеру ушкоджень [21].

Клінічна картина і діагностика травми грудної клітки залежать від характеру ушкоджень, вираженості розладів життєво-важливих функцій і кровообігу. Поранення грудної клітки мають безліч варіантів ушкоджень та їх комбінацій. Вони можуть супроводжуватися ушкодженнями грудино-реберного каркасу, легень, серця, великих судин та іншими видами ушкоджень. Ознайомлення з механізмом ушкодження (наприклад, вибухова хвиля, вогнепальні поранення кулями чи осколками тощо) може покращити оцінку стану потерпілого для кожного конкретного ураження. Повний і точний діагноз на першому етапі медичної евакуації, зазвичай, неможливий у зв'язку з обмеженими діагностичними засобами на місці отримання бойової травми. Проте, оскільки поранення в ділянці грудної клітки можуть значно ушкоджувати дихання і циркуляцію крові, необхідна максимально повна і швидка оцінка кожного ураження. Тому для практичного використання на етапах медичної евакуації найбільш доцільно використовувати синдромальний поділ клініко-діагностичних ознак, а саме: синдром напруженого пневмотораксу, синдром внутрішньоплевральної кровотечі, синдром ушкодження грудино-реберного каркасу, синдром тампонади серця, синдром ушкодження легень, синдром травматичної асфіксії [21, 39, 41, 85].

### **1.3. Оцінка тяжкості та прогноз перебігу при пораненнях грудної клітки.**

Важливим доповненням до будь-якої класифікації ушкоджень органів грудної клітки є шкали оцінки тяжкості стану пацієнта, які дозволяють визначити тяжкість травми, необхідність корекції життєво важливих функцій перед операцією, а також прогнозувати результат операції у даного пацієнта [50, 87].

Об'єктивна оцінка тяжкості травми є складною внаслідок особливостей патогенезу, виникнення синдрому взаємного обтяження ушкоджень.

Об'єктивні методи оцінки тяжкості травм повинні забезпечувати вирішення наступних завдань: ідентифікації ушкоджень для порівняльного аналізу результатів лікування постраждалих та співставлення результатів наукових досліджень; можливості проведення медичного «сортування» постраждалих при наданні їм медичної допомоги; оцінки стану постраждалих в момент поступлення в стаціонар та на різних етапах лікування, визначення тактики лікування; можливості прогнозування перебігу травматичної хвороби та наслідків лікування [21, 85].

Шкали оцінки тяжкості ушкоджень орієнтовані на додавання морфологічних порушень, які виникли при травмі. Наприклад, шкала AIS (скорочена шкала ушкоджень), ISS (Injury Severity Score), PTS (Polytrauma score, Hannover) [50, 85, 87], шкала шокогенності травм, шкала ЦИТО, ВПХ – У (МТ), ВПХ – У (ОР), ВПХ – Р (ВПХ – кафедра військово-польової хірургії, У – ушкодження, МТ – механічна травма, ОР – вогнепальне поранення, Р – невогнепальне поранення) [13, 20, 85] та інші. Для об'єктивного визначення тяжкості стану постраждалого в теперішній час використовують шкали та індекси, які засновані на математичній (бальній) оцінці клінічних та лабораторних показників – Trauma Score (TS), або травматична шкала, «перероблена травматична шкала» (Revised Trauma Score – RTS), шкала CRAMS, TRISS, APACHE II, показник тяжкості травматичного шоку, ВПХ – П (СП) та інші [20, 38, 85].

З практичних та наукових позицій потребам ургентної хірургії відповідають шкали ВПХ – У (СП) та ВПХ – У (МТ) [26, 28, 32]. Шкала ВПХ – У (МТ) орієнтована на кінцевий результат закритої травми, що враховує не тільки ймовірність летальності, але і можливість стійкої інвалідності та тривалість втрати працездатності. Оцінка тяжкості ушкодження здійснюється шляхом надання кожному конкретному ушкодженню співвідносного балу тяжкості. При оцінці поєднаної травми за шкалою ВПХ – У (МТ) здійснюють визначення тяжкості кожного ушкодження з подальшим сумуванням балів. Однак, в даній шкалі не враховується ступінь ушкодження органу

(наприклад, тяжкість ушкодження печінки, незалежно від ступеня її ушкодження оцінюється за шкалою ВПХ – У (МТ) в два бали), залежно від якого об'єм крововтрати може коливатись від 100–200 мл до 2000 мл та більше. Таким чином, пріоритети в оцінці тяжкості ушкоджень, алгоритм лікувально-діагностичної тактики, прогноз, рівень інвалідизації та летальності будуть при цьому суттєво відрізнятися.

Для об'єктивної оцінки тяжкості стану постраждалих розроблена шкала ВПХ – У (СП) (стан при поступленні). При використанні даної шкали проводиться бальна оцінка – 12 найбільш значущих та легко визначуваних ознак. Значення балів тяжкості розраховані з урахуванням ймовірності летального наслідку і розвитку ускладнень. Шкала ВПХ – У (СП) проста в застосуванні, орієнтована на клінічні ознаки, які не потребують для свого визначення додаткового обладнання, має високу ступінь вірогідності. Однак ця шкала орієнтована на аналіз бойової травми у військовослужбовців, не враховує вік постраждалого [20, 38, 85].

До теперішнього часу продовжують залишатися труднощі систематизації різноманітних ушкоджень, що призводить до спільних термінологічних понять в класифікації та оцінці тяжкості травм [49, 91]. Це призводить до об'єднання в одну групу ушкоджень, однакових за локалізацією, але різноманітних за тяжкістю, відсутністю критеріїв домінуючого ушкодження. Шкали PTS, ISS недостатньо відображають характер травми органу і містять в собі п'ятиступеневу градацію оцінки тяжкості. Так, шкала PTS не враховує ступінь ушкодження органу. Суттєвими недоліками ISS є відсутність обліку декількох тяжких ушкоджень однієї ділянки тіла та відносна недооцінка черепно-мозкової травми. Звідси витікають неточність показників летальності при тяжких або критичних ушкодженнях однієї ділянки тіла [20, 38, 85].

Відомі анатомічні способи, які дозволяють оцінити ступінь тяжкості вогнепальних травм у постраждалих шляхом визначення тяжкості ушкодження за шкалами PTS (Німеччина), AIS (США), ISS (США), NISS

(США), OIS (США) не дозволяють достатньо вірно оцінити тяжкість ушкодження, тому що одні анатомічні шкали не враховують ступінь та характер ізольованого ушкодження органу, а другі не враховують множинні та поєднані ушкодження загалом. В анатомічних шкалах відсутній функціональний компонент оцінки тяжкості стану. В зазначених шкалах відсутній аналіз виду поранення, а саме ці фактори впливають на достовірність оцінки тяжкості та прогнозування наслідку для життя. Недоліками відомих способів є їх низька достовірність: за шкалою AIS достовірність прогнозу (результат травми) складає в середньому 70 %, за шкалою ISS – 73 %, за шкалою PTS – 70–73 %. При використанні комбінованої системи оцінок за PTS та AIS достовірність прогнозу сягає 74 % [20, 50, 85, 87].

Колективом кафедри військово-польової хірургії Української військово-медичної академії розроблена шкала оцінки тяжкості і прогнозу клінічного перебігу травматичної хвороби при вогнепальних пораненнях на різних рівнях надання медичної допомоги – ВП I, ВП II, ВП III (ВП – вогнепальні поранення, I, II, III – рівень надання медичної допомоги). [63] Спосіб анатомо-функціональної оцінки тяжкості вогнепальних поранень на III рівні медичної допомоги (військовий госпіталь), в якому для оцінки тяжкості використовують анатомо-функціональну шкалу ВП III, яка відрізняється тим, що включає аналіз ушкоджень в шести анатомо-функціональних ділянках (голова, груди, живіт, таз, хребет та кінцівки) з урахуванням функціонального компоненту (індекс Альговера та частота дихання) та виду поранення і визначає три ступеня тяжкості вогнепальних травм. Запропонований спосіб анатомо-функціональної оцінки вогнепальних травм дозволяє більш достовірно оцінити ступінь тяжкості ушкодження, що обґрунтовує вибір диференційної хірургічної тактики з об'єктивним прогнозом наслідків для життя у постраждалих із вогнепальною травмою [21].

#### 1.4. Хірургічне лікування поранень грудної клітки

Головними принципами лікування закритих і відкритих ушкоджень грудної клітки у гострому періоді травматичної хвороби є: забезпечення і підтримка прохідності дихальних шляхів; раннє і повноцінне дренування плевральної порожнини; заходи, спрямовані на розправлення легень; герметизація і стабілізація грудної стінки; відновлення грудино-реберного каркасу; усунення больового синдрому; компенсація крововтрати; протизапальна терапія [57, 98, 109, 124, 127].

Перший рівень медичної допомоги. Медична допомога надається в порядку само- та взаємодопомоги, санітаром, санітарним інструктором чи фельдшером. Передбачає тимчасове припинення зовнішньої кровотечі шляхом тугої тампонади рани грудної стінки, накладення тиснучої асептичної пов'язки на неї, туалет верхніх дихальних шляхів (звільнення порожнини рота від слизу, мокроти, крові). Рану в грудній стінці при відкритому пневмотораксі закривають герметичною оклюзійною пов'язкою, для чого використовують клейонку, целофан, прогумовану оболонку індивідуального перев'язувального пакета, що безпосередньо накладається на рану. Оклюзійна оболонка фіксується черепицеподібним укладанням лейкопластирних смужок. При великому дефекті грудної стінки рекомендується після накладення оклюзійної пов'язки прибинтувати руку до грудної клітки на ураженій стороні, що утримує пов'язку і забезпечує під час транспортування герметизацію і іммобілізацію рани краще, ніж які-небудь інші пов'язки. Вводиться знеболюючий засіб, для профілактики ранової інфекції всередину дають таблетований антибіотик. Пораненому надається напівсидяче положення. У випадку припинення дихання в результаті асфіксії, очищують порожнину рота від слизу, крові, землі і проводять штучне дихання з рота в рот, із рота в ніс або використовують для цього S-подібну трубку (дихальну). При припиненні серцевої діяльності проводять закритий масаж серця. При наявності множинних переломів ребер

або реберних клапанів виконують тимчасову фіксацію «реберного клапану» шляхом надання пораненому «бічного стабілізованого положення» [21].

При тяжких ушкодженнях грудної клітки для корекції серцево-судинних і дихальних розладів, внутрішньом'язево вводять 1,0–2 % розчин кофеїну-бензонату натрію – 2,0; кордіаміну – 1,0 чи 5 % розчин ефедрину гідрохлориду – 1,0. Проводять штучне дихання і інгаляцію киснем. При напруженому пневмотораксі – пункція плевральної порожнини в 2-му міжребер'ї по середньо-ключичній лінії на боці ураження [20, 21, 85].

Перший рівень медичної допомоги надається в МПБ, мобільній групі підсилення, медичній роті лікарями загальної практики.

Пораненим, які потребують надання медичної допомоги за життєвими показаннями в першу чергу виконують невідкладні заходи першої лікарської допомоги (I-a). До них відносять травмованих із зовнішньою кровотечею, що триває, клапанним і відкритим пневмотораксом, ТШ II-III ступеня тяжкості, з наростаючими ознаками асфіксії.

При порушенні прохідності дихальних шляхів, що обумовлено ушкодженнями лицевого скелету та неможливості проведенні інтубації трахеї (накладання ларингеальної маски) показана трахеостомія (конікотомія).

Больовий синдром усувають шляхом внутрішньом'язевого або внутрішньовенного ведення анальгетиків. При зовнішній кровотечі, що триває, тимчасовий гемостаз досягається тампонадою рани. При цьому її краї розводять гачками, широкі марлеві тампони вводять у глибину рани до джерела кровотечі і туго тампонують. У подальшому, тампони в рані фіксують циркулярними турами бинта, смугами лейкопластиру або накладають глибокі шви з захопленням великих ділянок неушкоджених тканин. Випадки для накладення кровозупинного затискача на судину, яка кровоточить у глибині рани грудної стінки бувають дуже рідко і проводити цю маніпуляцію наосліп не можна. Проте, коли судина, яка кровоточить,



лежить на поверхні рани, то кровозупинний затискач потрібно накладати [20, 21, 85].

Поранених з оклюзійними пов'язками направляють в перев'язувальну, де проводять контроль і заміну цих пов'язок на багат шарові марлево-бальзамічні пов'язки, прошарки яких просочують нейтральними мазями. Таку оклюзійну пов'язку фіксують до грудної клітки турами бинта і зміцнюють смужками лейкопластиру. При великих ранах грудної клітки, їх туго тампонуєть серветками, змащеними мазями, поверх прикривають додатковими серветками і фіксують лейкопластиром або накладають велику пов'язку, яка іммобілізує грудну стінку. За показаннями проводять штучне дихання, трахеостомію.

При закритому напруженому пневмотораксі проводять пункцію плевральної порожнини товстою голкою або торакоцентез з дренажуванням плевральної порожнини в 2-му міжребер'ї по середньоключичній лінії. Голку або дренаж фіксують за допомогою вузлового шкірного шва. У випадках тампонади серця виконують пункцію перикарду [20, 21, 85, 139].

Для профілактики ранової інфекції внутрішньом'язово вводять антибіотики і підшкірно 1,0 мл правцевого анатоксину.

При тяжкому ТШ виконують протишокові профілактичні заходи: внутрішньовенну інфузійну терапію, що включає фізіологічний розчин 400 мл, розчин Рінгера 400 мл і 400 мл реосорбілакту. Внутрішньовенно вводять 2,0 мл 2 % розчину промедолу, 2,0 мл 2 % розчину кофеїну, 4,0 мл кардіаміну, 60 мл 40 % глюкози, 10 мл 10 % розчину хлористого кальцію, проводять блокаду ділянки переломів ребер, міжреберні або паравертебральні блокади місцевими анестетиками [20, 21, 85].

Другий рівень медичної допомоги. Успіх у лікуванні постраждалих з травмою грудної клітки не завжди може бути досягнутий тільки шляхом дренажування плевральної порожнини або виконання торакотомії відразу ж при поступленні пораненого. У даному випадку виправдана активно-очікувальна тактика. Необгрунтоване розширення показань до торакотомії збільшує

летальність. Проте і надмірний консерватизм може призвести до тяжких, часом фатальних наслідків. У першу чергу необхідно усунути небезпечні для життя порушення – напружений та відкритий пневмоторакс, кровотечу, що триває, тампонаду серця.

Другий рівень, скорочений обсяг медичної допомоги (невідкладні (II-а) та термінові заходи (II-б)). Виконання невідкладних заходів кваліфікованої хірургічної допомоги за життєвими показаннями передбачає дренажування плевральної порожнини при середньому, великому, тотальному гемотораксах і контроль інтенсивності внутрішньоплевральної кровотечі через торакальний дренаж протягом години з наступною реінфузією крові. При інтенсивній внутрішньоплевральній кровотечі, що триває – виділення більше 300 мл крові протягом години, показана невідкладна торакотомія за життєвими показаннями. Невідкладна торакотомія показана також при тампонаді серця внаслідок поранення або його розриву. Дренажування плевральної порожнини при гемо-пневмотораксі проводять під місцевою інфільтраційною анестезією в 5–6-му міжребер'ї по середній аксиллярній лінії. Якщо легень не розправляється за допомогою активного дренажування протягом 48–72 годин, то показана термінова торакотомія з метою усунення джерела пневмотораксу (ушкодження трахеї, великого бронху або легені) [21, 111, 123]. Слід зазначити, що за даними літератури не існує єдиної думки щодо визначення об'єму кровотечі з плевральної порожнини, що триває для визначення критерію до переходу на торакотомію. У одних авторів таким критерієм є продовження плевральної кровотечі в об'ємі 250 мл протягом однієї години [38, 85], у других – 300 мл [21, 119], а дехто не проводить чіткої градації за об'ємом кровотечі та опирається на клінічні прояви наростаючої кровотечі при позитивній пробі Рувілуа-Грегуара [17]. Вибір критерія оперуючим хірургом в цьому випадку залишається за традицією його хірургічної школи.

При більшості внутрішньогрудних ушкоджень, реінфузія крові дозволяє швидко компенсувати крововтрату і почати термінову операцію, не

очікуючи донорської крові. Реінфузія крові дозволяє одночасно виміряти крововтрату і правильно розрахувати обсяг інфузійної терапії.

У поранених з клапанним пневмотораксом перед проведенням ШВЛ необхідно виконати торакоцентез та декомпресію плевральної порожнини з метою попередження подальшого зміщення середостіння і порушення притоку крові по венах.

У випадках встановленого факту поранення серця показана широка лівобічна передньо-бокова торакотомія із ушиванням рани серця за життєвими показаннями. При тампонаді серця, перед введенням в наркоз доцільно виконати декомпресійну пункцію перикарду, що помітно покращує серцеву діяльність і попереджує можливу асистолію.

При відкритому пневмотораксі або зовнішній кровотечі, що триває, показана ПХО з метою остаточного гемостазу і ушивання рани при відкритому пневмотораксі. Якщо при великих дефектах грудної стінки рану зашити неможливо, отвір у грудній стінці закривають мобілізованими м'язами. ПХО складається з пошарового розтину тканин через рановий канал, виявлення джерела кровотечі і ретельного гемостазу, ощадливого висічення нежиттєздатних тканин, забруднених ділянок підшкірно-жирової клітковини, фасцій і м'язів, видаленні згортків крові і сторонніх тіл. При проникненні у плевральну порожнину – тимчасово прикривають рану тампоном або пальцями, закінчують ПХО із зашиванням збережених м'язів окремими швами та обов'язково дрениують плевральну порожнину. Первинний шов на шкірну рану грудної клітки після ПХО не накладають [20, 21, 85].

Медіастинотомію виконують при напруженій емфіземі середостіння.

При травмі грудино-реберного каркасу з утворенням реберних клапанів показана тимчасова їх фіксація за допомогою підшкірного проведення спиць.

Проведення комплексних заходів щодо лікування травматичного шоку будь-якого ступеня тяжкості.

Перед зашиванням рани грудної стінки необхідно старанно перевірити гемостаз, видалити згортки крові, тампони з плевральної порожнини. Порожнину плеври промивають розчинами антисептиків і санують. Накладають перикостальні шви. Після стягування цих швів герметичність плевральної порожнини досягається не завжди. Тому, особливо старанно треба зашити великий грудний м'яз. Потім пошарово зашивають передній зубчатий м'яз, підшкірну клітковину і шкіру. Первинний шов на шкірну рану грудної стінки після торакотомії при вогнепальних пораненнях грудної клітки не накладають.

Плевральну порожнину обов'язково дренують трубкою діаметром понад 10 мм в 5–6 міжребер'ї по середній аксиллярній лінії для евакуації залишку крові [20, 21, 112].

Для профілактики легенево-плевральних ускладнень необхідно крім видалення з порожнини плеври крові, ексудату, сторонніх тіл, своєчасно підтримувати адекватну вентиляцію, проводити раннє заміщення крововтрати, надійне знеболювання й адекватну антибактеріальну терапію.

Третій рівень медичної допомоги. Завданнями третього рівня хірургічної допомоги є остаточна стабілізація стану постраждалого, лікування ранніх та профілактика пізніх ускладнень, виконання етапних операційних втручань, створення умов для найшвидшого одужання та відновлення. За обсягом надається КХД в повному обсязі, спеціалізована допомога в мінімальному (III-а) або повному обсязі (III-а+б).

До хірургічних втручань третього рівня відносять [21]:

- торакотомії при рецидивах внутрішньоплевральної кровотечі, відсутності аеростазу протягом 72 годин, розташуванні стороннього тіла, що загрожує ускладненнями та інше;
- хірургічне лікування гемотораксу, що згорнувся (відеоторакоскопія, торакотомія);
- повторні хірургічні обробки ран грудної клітки, остаточна пластика дефектів грудної клітки;

- остаточне відновлення стабільності грудної клітки;
- відновлення цілісності стравоходу при відсутності дефекту його довжини.

При наявності значних дефектів грудного відділу стравоходу та неможливості його зашивання, доцільно виконати резекцію стравоходу з накладанням езофагостоми та гастростоми. При виконанні операції в скороченому об'ємі накладають апаратний шов вище та нижче дефекту стравоходу.

Всі поранені з бойовими травмами грудної клітки тяжкого ступеня, а також ті, у яких розвинулись ускладнення, після стабілізації підлягають евакуації в медичні заклади IV рівня. До категорії постраждалих, які після проведення короткочасного лікування можуть бути повернуті до строю, відносяться поранені з невеликими непроникаючими ранами грудної клітки, закритими неускладненими поодинокими переломами ребер (до 3-х), малим гемо-, пневмотораксом з розправленням легені і стійким аеростазом протягом 3-х діб після дренивання плевральної порожнини [21, 83, 85].

Четвертий рівень медичної допомоги. У медичних закладах четвертого рівня надають спеціалізовану допомогу в повному обсязі та проводять спеціалізоване лікування. Здійснюють хірургічне лікування пізніх ускладнень та наслідків травми грудної клітки, відновні та пластичні операції на трахеї, великих бронхах, стравоході, грудній стінці, резекції легені, лоб-, пульмонектомії. Метою є максимальне анатомічне та функціональне відновлення для збереження боє- та працездатності [21, 54].

Показання до лобектомії: значне руйнування долі легені; ушкодження бронху, що забезпечує долю без можливості виконати бронхопластичну операцію; ознаки венозного повнокров'я при перев'язці дольової венозної судини.

Показання до пневмонектомії: значне руйнування легені; ушкодження елементів кореня з порушенням аерації та кровопостачання, якщо вони не

можуть бути усунені в ході операції; випадки, коли об'єм неушкодженої тканини легені менший, ніж верхня або нижня долі легені [20, 21, 85].

Метод інтервенційної сонографії при торакальній травмі дає можливість діагностувати гемоторакс, в тому числі що згорнувся, ексудативні процеси, абсцеси та емпієму плеври. Прицільна пункція патологічного осередку під ультразвуковою навігацією або дренажування дозволяє верифікувати діагноз та виконати контрольовану санацію та введення лікувальних засобів в порожнину плеври при мінімальному ризику ушкодження судин та легень. Для пункційної санації використовують голки Chiba різного діаметру. Дренажування патологічних осередків здійснюють за допомогою стилет-катетерів, ендохірургічних троакарів або за методом Сельдінгера з відповідною герметизацією порожнини плеври [80, 115, 144].

### **1.5. Недоліки традиційної тактики при пораненнях грудної клітки**

Діагностика та лікування поранень грудної клітки є складним завданням, особливо в перші години від надходження. При цьому в екстреному порядку, при обмежених ресурсах в умовах бойових дій необхідно виявити і усунути загрозу для життя пораненого. Тому великого значення набуває розробка ефективного лікувально-діагностичного алгоритму, що полегшує прийняття тактичних рішень і заснований на простих і найбільш інформативних методах діагностики.

В зв'язку з використанням в бойових умовах нових видів зброї та впровадженням в клінічну практику нових методів діагностики і лікування, діагностична та лікувальна тактика при пораненнях грудної клітки постійно вдосконалюється [20]. Серед загиблих від травми грудної клітки до 15% не мають фатальних ушкоджень, але гинуть від несвоєчасності, пізньої діагностики основних локалізацій травматичних ушкоджень і в зв'язку з цим неадекватністю лікувальної допомоги [20, 21, 85, 145]. Клініко-рентгенологічні дані не завжди дозволяють однозначно визначити наявність або відсутність ушкоджень, які потребують хірургічної корекції [51, 137, 143]. При використанні тільки клінічних, лабораторних та рентгенологічних

методів дослідження помилки в діагностиці становлять понад 16 % [53, 74, 106]. Число необґрунтованих торакотомій при травмах грудної клітки становить від 10 [76, 117] до 56 % [64, 130], за іншими даними – до 64 % [79]. Діагностична цінність рентгенологічного методу значно зменшується при тяжких пораненнях, коли через вимушене положення пораненого неможливе виконання поліпозиційної рентгенографії [35, 89, 138]. У багатьох випадках для виявлення показань до торакотомії потрібне динамічне спостереження. Незнання морфології ушкоджень при пораненні грудної клітки може призвести або до необґрунтованої торакотомії, або до невиправданого динамічного спостереження і затримки необхідної операції [90, 121]. Дані медичної літератури свідчать про незадовільні результати застосування такої тактики [131]. У зв'язку з цим виникає необхідність в розробці і впровадженні в торакальну хірургію досконаліших діагностичних експрес-методів, до яких відносяться і відеоендохірургічні методи [97, 131].

Таким чином, традиційна схема лікувально-діагностичних заходів при пораненнях грудної клітки заснована на виявленні непрямих клініко-рентгенологічних ознак ушкоджень і динамічному спостереженні. Відсутність достовірної інформації про характер і обсяг ушкоджень ускладнює прийняття тактичних рішень і робить неминучим великий відсоток помилок у вигляді діагностичних торакотомій або затримки у виконанні невідкладної операції [67, 84, 142, 149].

## **1.6. Тактика при пораненнях грудної клітки з урахуванням відеоторакоскопії**

Застосування відеоторакоскопії має переваги перед традиційними прийомами лікування травм грудної клітки [24, 66, 71, 132, 155]. Відеоторакоскопія дозволяє швидко і ефективно приймати тактичні рішення при ушкодженні органів грудної клітки, в основі яких повинна бути повноцінна ревізія з оцінкою характеру і обсягу внутрішньогрудних ушкоджень [9, 22, 46, 99, 133]. Екстрена комбінована торакоскопія у хворих з проникаючими пораненнями грудної клітки дозволяє виявити анатомічні

порушення грудної стінки, легені, плеври, перикарда, середостіння, діафрагми, уточнити їх локалізацію, характер і тяжкість, виявити ускладнення ушкоджень. Під час торакоскопії можна отримати таку ж інформацію, як і при діагностичній торакотомії [24, 40, 71, 135]. Питання застосування відеоторакоскопічних методик при пораненнях розроблені недостатньо. До сих пір не сформульовані об'єктивні критерії до застосування відеоторакоскопічних методів для лікування поранень і травм різної локалізації, не визначена послідовність виконання діагностичних заходів [24, 71, 88]. Застосування екстрених відеоторакоскопічних операцій при травмі грудної клітки істотно впливає на хірургічну тактику і, в зв'язку з цим, настійно вимагає розробки точних показань і протипоказань до застосування ендохірургічного методу у пацієнтів з відкритою і закритою травмою грудної клітки [22, 36, 51, 134]. Питання про доцільність застосування відеоторакоскопії при ушкодженнях грудної клітки залишається дискусійним через не до кінця визначенні показання і протипоказання до неї, недостатньо вивчену ефективність відеоторакоскопії в діагностиці та лікуванні ушкоджень [40, 74, 90, 147].

Діагностична точність торакоскопії не є постійною величиною і залежить від багатьох факторів, серед яких слід назвати: вид знеболювання, ступінь колапсу легені, якість використовуваного обладнання, час травми, наявність плевральних зрощень, рівень підготовки хірурга, кількість діагностичних завдань, поставлених перед дослідником і т. д. [46, 76, 97, 151]. При ретельній оцінці і диференційованому підході до показань, торакоскопія в багатьох випадках є повноцінною альтернативою торакотомії [45, 74, 79, 153]. На думку ряду авторів, торакоскопія повинна бути включена в стандарти діагностичних і лікувальних заходів при проникаючих пораненнях грудної клітки [36, 126, 140]. Однак багато дослідників рекомендують даний метод тільки для спеціалізованих торакальних відділень [22, 40, 74]. Питання про доцільність використання і можливості відеоторакоскопії при пораненнях грудної клітки в неторакальних



відділеннях не отримав достатнього освітлення в літературі і залишається спірним.

Екстрена торакоскопія може використовуватися не тільки як експрес-метод діагностики інтраторакальних ушкоджень, але й для виконання ефективних ендоскопічних операцій, спрямованих на усунення ушкоджень внутрішньогрудних органів [74, 56, 125, 152, 154]. До таких операцій відносяться: зупинка внутрішньоплевральної кровотечі, видалення сторонніх тіл з плевральної порожнини, ушивання ран легені, атипова резекція легені, евакуація гемотораксу, санація плевральної порожнини, ушивання рани діафрагми [33, 45, 76, 129, 155]. Ушкодження органів грудної порожнини відзначаються в 70 % проникаючих поранень грудної клітки [20, 21, 85, 119]. За даними ряду авторів, при пораненнях грудної клітки в більшості випадків вдається виконати необхідну операцію ендохірургічно, а також уникнути «діагностичних» торакотомій [36, 132]. У той же час чітко не визначені можливості торакоскопічних маніпуляцій при травмі, не визначений обсяг ушкоджень, які можуть бути усунені без використання торакотомії. Питання ускладнюється ще й тим, що крім відкритої операції (торакотомія) і відеоендохірургічної операції (відеоторакоскопія) в даний час існують проміжні варіанти у вигляді відеоасистованих втручань, можливості яких при травмі також вимагають подальшого вивчення. Можливості торакоскопії при травмі багато в чому обумовлені категорією лікувального закладу, його технічним забезпеченням та рівнем підготовки кадрів. При наявності в лікувальному закладі відеоендоскопічного комплексу і хірургів, що володіють навичками відеоендохірургічних маніпуляцій, можливе виконання невеликого обсягу лікувальних дій, таких як гемостаз, обробка поверхневих ран легені, видалення сторонніх тіл, санація плевральної порожнини. Безсумнівно, для спеціалізованого торакального відділення, яке має досвід виконання малоінвазивних втручань, оснащеного всім необхідним обладнанням, можливості методу значно розширюються. Стають доступними обробка глибоких ран легені, резекція легені, ушивання ран діафрагми.

Однак, тактичні схеми для стаціонарів різного рівня повинні відрізнятися [14, 17, 78, 104, 113].

Таким чином, торакоскопія є ефективним лікувальним методом, що дозволяє усунути значну частину ушкоджень, не вдаючись до торакотомії. Лікувальні можливості відеоторакоскопії постійно вдосконалюються, але вони багато в чому залежать від оснащеності лікувального закладу.

### **1.7. Переваги використання відеоторакоскопії при пораненнях грудної клітки**

Відеоторакоскопія у хворих з травмою грудної клітки дозволяє виконати повноцінну ревізію плевральної порожнини і верифікацію ушкоджень; здійснити гемостаз, аеростаз і санацію плевральної порожнини; вибрати правильну лікувальну тактику; уникнути ненадійної вичікувальної тактики; зменшити число торакотомій; скоротити час лікувально-діагностичних заходів; знизити терміни дронування плевральної порожнини; зменшити тривалість госпіталізації та відновного періоду; запобігти розвитку гнійних плевральних ускладнень [37, 48, 116]. Використання малоінвазивної методики сприяє ранній активізації пацієнта в післяопераційному періоді [22, 36, 40, 99]. Відеоторакоскопія має низку переваг у порівнянні з торакотомією: менша травматичність, менш виражена больова реакція [33, 45, 106]. Застосування хірургічної тактики, заснованої на використанні відеоторакоскопії дозволило зменшити летальність на 4,7 %, знизити кількість ускладнень в 2,9 рази, зменшити кількість торакотомій в 2,7 рази [74] (за іншими даними в 5 разів [51], або повністю уникнути «діагностичних» торакотомій [134]). Відеоторакоскопія – ефективний метод у виявленні поранень діафрагми в 98 % спостережень, в евакуації гемотораксу в 90 %, при зупинці внутрішньоплевральної кровотечі в 82 %, при цьому у 62–70 % хворих вдається уникнути марної торакотомії [8, 53, 71, 79]. Відеоторакоскопія дозволяє уникнути виконання відстрочених торакотомій в зв'язку з розвитком післяопераційних ускладнень – внутрішньоплевральної кровотечі, згорнутого гемотораксу [23, 60, 109].

Більшість ускладнень при лікуванні поранених в грудну клітку пов'язані з операційною травмою: це ателектаз і нагноєння післяопераційної рани, емпієма плеври, хронічний больовий синдром. Кількість ускладнень менша серед постраждалих, яким виконували ВТС (4,3 %), ніж в групі з торакотомією (20–25 %) [69, 74, 115]. Післяопераційний період протікав легко, без проявів властивих традиційним торакотоміям. У постраждалих були відсутні значні порушення функції зовнішнього дихання, рухова активність в повному обсязі відновлювалася на наступний день після операції [33, 105, 132].

Деякі автори повідомляють про відсутність ускладнень і летальності, зумовлених відеоторакоскопією [51, 135]. Але більшість дослідників називають невеликий відсоток ускладнень (2 %–18,9 %) і летальності (1,4 %) при відеоторакоскопії при пораненнях грудної клітки [40, 74, 134].

Можливі ускладнення відеоторакоскопічних операцій: інтраопераційні кровотечі, недостатній аеростаз, зміщення середостіння, непереносимість однолегеневої вентиляції (розлади газообміну і розвиток гіпотонії), нагноєння мініторакотомної і торакоцентезної ран, гематоми в області ран, наявність залишкових порожнин; підшкірна емфізема, пневмонія, відмежований плеврит, міжреберна невралгія [9, 22, 36, 52, 134].

Таким чином, в вивченій літературі відзначається тенденція до поліпшення результатів лікування поранень грудної клітки при використанні відеоторакоскопії, який має малий відсоток ускладнень і летальності. Однак, досі не має єдиної думки щодо показань та протипоказань до проведення відеоторакоскопічних хірургічних втручань. На думку одних авторів відеоторакоскопія при пораненнях грудної клітки, в переважній більшості випадків, повинна використовуватись в обсязі діагностичних операцій. А інші автори активно впроваджують відеоторакоскопію з лікувальною метою у поранених в грудну клітку, але в зв'язку з великою різноманітністю видів поранень грудної клітки та пов'язаною з ними різними клінічними випадками не виділяють чітких критеріїв щодо місця використання

мінінвазивних хірургічних втручань при торакальних пораненнях. Також, не існує чітких критеріїв переходу до конверсії при відеоторакоскопічних втручаннях у поранених в грудну клітку. В більшості випадків рішення про перехід до конверсії приймається оперуючим хірургом на основі суб'єктивної думки. Наведене вище положення мінінвазивних хірургічних втручань при пораненнях грудної клітки свідчить про актуальність теми дослідження та вказує на невирішені питання щодо показань, протипоказань до проведення відеоторакоскопії при пораненнях органів грудної клітки, показань до конверсії, визначення місця та ролі відеоторакоскопії при ускладненнях поранень органів грудної клітки.

Публікації за даним розділом: [30, 31, 43, 92, 102, 103].

## РОЗДІЛ 2

### ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КЛІНІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Загальна характеристика клінічних спостережень

З метою реалізації поставлених завдань даного дослідження нами був сформований дизайн дослідження, в якому використані критерії включення та виключення в дослідження, критерії розподілу поранених на групи, критерії оцінки ефективності лікування, а також застосована етапність методології дослідження.

##### Критерії включення у дослідження:

- поранені військовослужбовці МОУ, службовці інших силових відомств та бійці добровольчих батальйонів, що приймали участь у АТО та ООС в 2014–2019 рр., які знаходились на лікуванні на II-IV рівнях медичної допомоги;
- чоловіки віком від 18 років до 60 років включно;
- наявність поодиноких або множинних вогнепальних поранень грудної клітки будь-якої локалізації;
- поранені в грудну клітку в середньому та тяжкому стані (за шкалою PTS).

##### Не включались у дослідження:

- цивільні громадяни, що отримали поранення або травму грудної клітки внаслідок бойових дій в зоні проведення АТО та ООС, яким медична допомога надавалась у лікувальних закладах МОЗ України;
- поранені та травмовані у вкрай важкому стані, що був обумовлений бойовою травмою;
- поранені з крововтратою більше 31% ОЦК;
- поранені з летальним випадком лікування.

Етапи проведення дослідження:

1. Вивчення особливостей діагностики та лікування пошкоджень органів грудної клітки у поранених та травмованих при проведенні бойових дій в зоні АТО та ООС.

2. Аналіз традиційних методик діагностики та хірургічного лікування бойових поранень та травм органів грудної клітки на II-IV рівнях медичної допомоги, поглиблене вивчення патологічних змін при пораненнях органів грудної клітки, аналіз результатів лікування.

3. Удосконалення та розробка нових патогенетично обґрунтованих способів діагностики та лікування бойових поранень та травм грудної клітки.

4. Діагностика та лікування поранених та травмованих в грудну клітку на II-IV рівнях медичної допомоги за допомогою розроблених способів і алгоритмом.

5. Порівняльний аналіз та узагальнення отриманих результатів.

Проведено клініко-статистичний аналіз хірургічного лікування 103 торакальних поранених ( $n = 72$ ) і травмованих ( $n = 31$ ), які знаходились у Військово-медичному клінічному центрі Південного регіону (ВМКЦ ПР) м. Одеси та зоні відповідальності (II–IV рівень медичної допомоги) в період з 2014–2019 роки. Медичні карти стаціонарних хворих аналізували за картами з кодуванням даних (військове звання, прізвище, ім'я по-батькові, вік, дата поступлення та виписки із стаціонару, дата та місце отримання поранення або травмування, обставини поранення/травмування, діагноз, місце та об'єм надання першої лікарської допомоги, тяжкість стану).

Відповідно до мети дослідження було виділено 2 клінічні групи: до основної групи включено 49 (47,6 %) постраждалих, яким застосовувались відеоторакоскопічні методи діагностики та лікування, до групи порівняння увійшло 54 (52,4 %) поранених, яким в рамках діагностично-лікувальних заходів виконувались дренажування плевральної порожнини та торакотомічні операції (табл. 2.1).

Загальна характеристика поранених та травмованих,  $n = 103$ , абс., %

Групи дослідження	Період спостереження	Кількість пацієнтів ( $n = 103$ )		Хірургічне лікування
		абс.	%	
Основна	2015–2019 рр.	49	47,6	Малоінвазивна хірургічна тактика – діагностична і лікувальна відеоторакоскопія
Порівняння	2014–2018 рр.	54	52,4	Традиційна хірургічна тактика – дренування плевральної порожнини, торакотомія

Поранених було 72 (69,9 %), травмованих – 31 (30,1 %). Всі поранені і травмовані були чоловіки, середній вік яких склав  $37,5 \pm 1,7$  років (від 23 до 52 років). Період від моменту надходження пораненого в хірургічне відділення 61 ВМГ до початку операції становив від 6 годин до 1 доби, а у відділення торакальної хірургії ВМКЦ ПР до початку операції – від 1 до 4 діб.

За характером бойових ушкоджень грудної клітки переважали випадки вогнепальних поранень – 68 (66,0 %). При цьому частіше виявлялись непроникаючі поранення грудної клітки – 40 (38,9 %) випадків, в тому числі у 17 (34,7 %) поранених основної групи і у 23 (42,6 %) пацієнтів групи порівняння ( $\chi^2 = 0,30$ ;  $p > 0,05$ ). Вогнепальні проникаючі поранення грудної клітки були у 28 (27,2 %) поранених. Вибухова травма, закрыта травма грудної клітки внаслідок підриву бронетехніки на мінах чи сили бокового удару підривної хвилі під час артилерійського обстрілу виявлялись

у 30 (29,1 %) поранених, в тому числі у 13 (24,1 %) осіб із групи порівняння і у 17 (34,7 %) поранених основної групи ( $\chi^2 = 0,74$ ;  $p > 0,05$ ) (табл. 2.2). Серед невогнепальних проникаючих поранень грудної клітки було 5 (4,8 %) випадків ножових поранень, в тому числі 3 (5,5 %) пацієнти в групі порівняння та 2 (4,1 %) в основній групі.

Таблиця 2.2

**Характеристика бойових поранень у постраждалих, абс., %**

Характер поранення	Основна група n=49		Група порівняння n=54		В цілому n=103	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Вогнепальні проникаючі поранення ОГК	13	26,5	15	27,8	28	27,2
Вогнепальні непроникаючі поранення ОГК	17	34,7	23	42,6	40	38,9
Вибухова травма, закрита травма ОГК	17	34,7	13	24,1	30	29,1
Невогнепальні (ножові) проникаючі поранення ОГК	2	4,1	3	5,5	5	4,8

**Примітка.** Розбіжності між показниками групи порівняння і основної групи статистично недостовірні ( $p > 0,05$ ).

За видом поранення у пацієнтів обох клінічних груп переважали осколкові поранення – 26 (48,2 %) випадків у групі порівняння і 19 (38,8 %) – в основній (табл. 2.3). Діаметр осколків варіював від 0,5 см до 5,6 см (в середньому –  $3,0 \pm 0,7$  см), неправильних форм з гострими краями. У 23 (22,7 %) випадках спостерігались кульові поранення, у 30 (29,1 %) – вибухові травми і закриті травми грудної клітки та у 5 (4,8 %) – ножові проникаючі поранення грудної клітки. Вид охарактеризованих поранень відображає характер ведення бойових дій і використовуване озброєння.



**Порівняльний аналіз видів поранення у постраждалих, абс., %**

Вид поранення	Основна група <i>n</i> = 49		Група порівняння <i>n</i> = 54		В цілому <i>n</i> = 103	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Осколковий	19	38,8	26	48,2	45	43,4
Кульовий	11	22,4	12	22,2	23	22,7
Вибухова травма	18	36,7	13	24,1	30	29,1
Невогнепальне проникаюче поранення ОГК	2	4,1	3	5,5	5	4,8

**Примітка.** Розбіжності між показниками групи порівняння і основної статистично недостовірні ( $p > 0,05$ ).

За характером ушкоджень органів грудної клітки серед загальної кількості переважали поєднані ушкодження – 42 (40,3 %) випадки: 24 (44,5 %) ушкоджених в групі порівняння та 18 (36,7 %) в основній. Майже таку ж кількість склали ізольовані ушкодження – 40 (38,9 %) випадків: 18 (33,3 %) ушкоджених в групі порівняння та 22 (44,9 %) поранених в основній групі. На останньому місці були множинні ушкодження – 21 (20,8 %) випадок: 12 (22,2 %) ушкоджених в групі порівняння та 9 (18,4 %) поранених в основній групі. Поєднані ушкодження становили в групі порівняння – 44,5 % проти 36,7 % ( $\chi^2 = 2,18; p > 0,05$ ), а ізольовані – в основній групі – 44,9 % проти 33,3 % ( $\chi^2 = 1,3; p > 0,05$ ) (рис. 2.1).

Поранення двох анатомо-функціональних ділянок (АФД) в групі порівняння було у 24 (44,5 %) пацієнтів, а в основній групі – 18 (36,7 %) пацієнтів. Поранення трьох АФД в групі порівняння було у 11 (20,4 %) пацієнтів, в основній – 8 (16,3 %) пацієнтів. Поранення чотирьох АФД слали по 1 пацієнту в групі порівняння (1,8 %) та в основній групі (2,1 %).

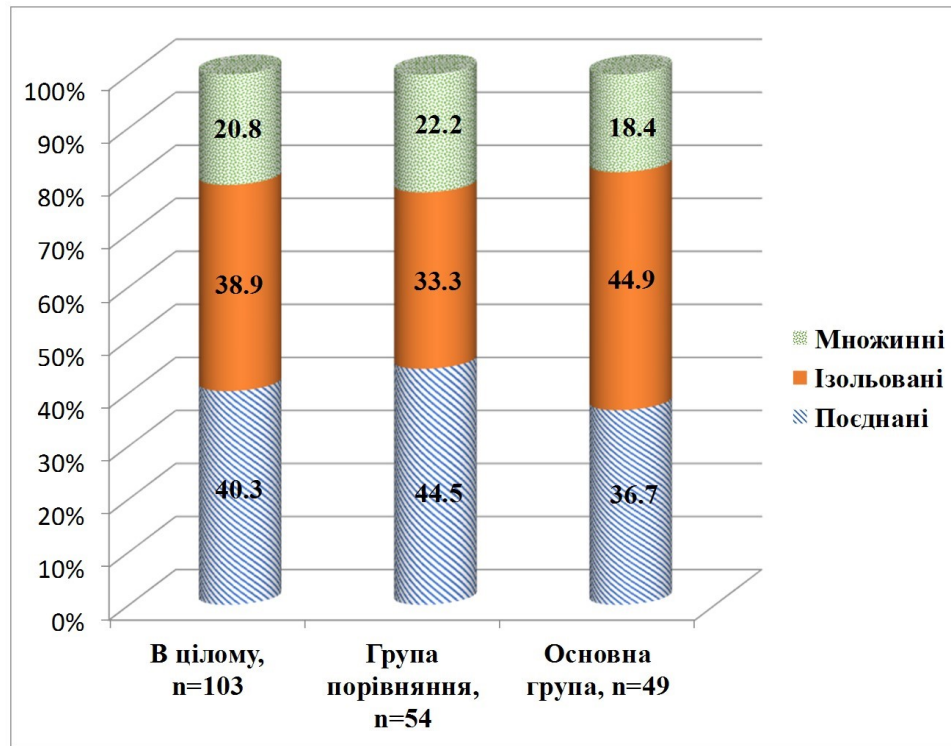


Рис. 2.1. Структура бойових ушкоджень грудної клітки у постраждалих

**Примітка.** Розбіжності між показниками групи порівняння і основної групи статистично недостовірні ( $p > 0,05$ ).

Ізольовані поранення грудної клітки спостерігались у 40 (38,9%) випадках (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

**Характеристика постраждалих за локалізацією і кількістю ушкоджених анатомо-функціональних ділянок, абс., %**

Домінуюча локалізація ушкоджень	Поєднані ушкодження	Основна група <i>n</i> = 49		Група порівняння <i>n</i> = 54		В цілому <i>n</i> = 103	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
Грудна клітка	Живіт	3	6,1	5	9,3	8	7,8
	Кінцівки	15	30,6	19	35,2	34	33,0
	Живіт+кінцівки	6	12,2	10	18,5	16	15,6
	Шия +кінцівки	2	4,1	1	1,8	3	2,9
	Обличчя+шия+кінцівки	1	2,1	1	1,8	2	1,9

Закінчення табл. 2.4

Домінуюча локалізація ушкодження	Поєднані ушкодження	Основна група <i>n</i> = 49		Група порівняння <i>n</i> = 54		В цілому <i>n</i> = 103	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
Ізольовані поранення грудної клітки		4	8,2	5	9,3	9	8,7
Закрита бойова травма грудної клітки		18	36,7	13	24,1	31	30,1

**Примітка.** Розбіжності між показниками групи порівняння і основної групи недостовірні ( $p > 0,05$ ).

Як в основній, так і в групі порівняння переважали поранення різних АФД в поєднанні з пораненнями кінцівок – 24 (49,0 %) в основній та 31 (57,4 %) групі порівняння відповідно. У всіх випадках, як в порівняльній, так і в основній групах, поранень магістральних судин та нервів не спостерігалось.

Характер всіх проникаючих та непроникаючих поранень анатомо-функціональних ділянок в порівняльній та основній групах наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

**Характеристика постраждалих за локалізацією ушкоджених анатомо-функціональних ділянок і характером ушкодження, *n* = 103, абс., %**

Локалізація поранення	Основна група <i>n</i> = 49				Група порівняння <i>n</i> = 54			
	Непроникаючі поранення		Проникаючі поранення		Непроникаючі поранення		Проникаючі поранення	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Грудна клітка (ГК)	1	2,0	3	6,1	1	1,8	4	7,4
ГК+живіт	1	2,0	2	4,1	2	3,7	3	5,5
ГК+кінцівки	9	18,4	6	12,2	12	22,2	7	12,9
ГК+живіт+кінцівки	4	8,2	2	4,1	7	12,9	3	5,5

Локалізація поранення	Основна група $n = 49$				Група порівняння $n = 54$			
	Непроникаючі поранення		Проникаючі поранення		Непроникаючі поранення		Проникаючі поранення	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
ГК+шия+кінцівки	1	2,0	1	2,0	–	–	1	1,8
ГК+обличчя+шия+кінцівки	1	2,0	–	–	1	1,8	–	–
Всього:	17	34,7	14	28,6	23	42,6	18	33,3
Закрита бойова травма	18	36,7	–	–	13	24,1	–	–

**Примітка.** Розбіжності між показниками групи порівняння і основної групи статистично недостовірні ( $p > 0,05$ ).

Серед загальної кількості травмованих переважали травми з множинними переломами ребер – 18 (17,5 %) випадків, з них 8 (14,8 %) склали травмовані порівняльної групи та 10 (20,4 %) основної групи. На другому місці були травмовані з поверхневими травмами (забої грудної клітки) – 8 (7,8 %) випадків, з них 2 (3,7 %) травмованих в групі порівняння та 6 (12,2 %) в основній. Переважну більшість травмованих склали випадки травм без ушкодження внутрішніх органів – 17 (16,5 %), 8 (14,8 %) з яких знаходились в групі порівняння та 9 (18,4 %) – в основній (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

#### Характер бойових травм грудної клітки у постраждалих, $n = 103$ , абс., %

Характер травмування	Основна група $n = 49$				Група порівняння $n = 54$			
	Без ушкодження ОГК		З ушкодженням ОГК		Без ушкодження ОГК		З ушкодженням ОГК	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Перелом одного ребра	1	2,0	1	2,0	2	3,7	–	–

Характер травмування	Основна група $n = 49$				Група порівняння $n = 54$			
	Без ушкодження ОГК		З ушкодженням ОГК		Без ушкодження ОГК		З ушкодженням ОГК	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Множинні переломи ребер	6	12,2	4	8,2	5	9,3	3	5,5
Перелом грудини	–	–	–	–	1	1,6	–	–
Без переломів	2	4,1	4	8,2	–	–	2	3,7
Всього:	9	18,4	9	18,4	8	14,8	5	9,3

**Примітка.** Розбіжності між показниками групи порівняння і основної групи статистично недостовірні ( $p > 0,05$ ).

Серед ушкоджень анатомічних структур у торакальних постраждалих перше місце займали ушкодження легень – 63 (61,2 %), з них 36 (66,7 %) були в групі порівняння та 27 (55,1 %) – в основній. Друге місце займали переломи ребер та грудини – 23 (22,3 %), з них 11 (20,4 %) спостерігались в групі порівняння та 12 (24,5 %) – в основній групі. (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

**Характер ушкодження окремих анатомічних структур у постраждалих з торакальною травмою, абс., %**

Характер ушкодження	Основна група $n = 49$		Група порівняння $n = 54$		В цілому $n = 103$	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Переломи ребер та грудини	12	24,5	11	20,4	23	22,3
Ушкодження легені	27	55,1	36	66,7	63	61,2
Ушкодження перикарду	–	–	4	7,4	4	3,9
Ушкодження міжреберних судин	7	14,3	9	16,7	16	15,5
Ушкодження діафрагми	2	4,1	5	9,3	7	6,8

## Закінчення табл. 2.7

Характер ушкодження	Основна група <i>n</i> = 49		Група порівняння <i>n</i> = 54		В цілому <i>n</i> = 103	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Ушкодження печінки	2	4,1	3	5,5	5	4,8
Ушкодження селезінки	–	–	1	1,8	1	1,0
Ушкодження шлунка	–	–	2	3,7	2	1,9
Ушкодження трубчастих кісток кінцівок	4	8,2	6	11,1	10	9,7

**Примітка.** Достовірні розбіжності між показниками групи порівняння і основної групи ( $p > 0,05$ ).

Таким чином, як видно з представлених даних 103 постраждалих, яким надавалась допомога в зоні АТО/ООС територіальної відповідальності ВМКЦ ПР в період з 2014 р по 2019 р ушкодження мали наступні риси:

- дані досліджуваної групи можуть бути використані для подальшого дослідження, так як вони не відрізняються за статтю, характером ушкоджень, кількістю ушкоджень АФД, тобто є рандомізованими;
- з усіх ушкоджень переважали вогнепальні поранення 68 (66,0 %);
- за видом раннячого снаряду вогнепальні осколкові поранення спостерігались у 45 (43,4 %) осіб;
- за видом ушкодження переважали непроникаючі поранення – 40 (38,9 %) випадків;
- за характером поранення переважали поєднанні – 42 (40,3 %) випадки;
- як в основній, так і в порівняльній групах переважали поранення різних АФД в поєднанні з пораненнями кінцівок – 24 (49,0 %) в основній та 31 (57,4 %) в групі порівняння відповідно;
- частота вибухових травм (закритих травм грудної клітки) становила 29,1 %;

– ушкодження внутрішніх органів грудної та черевної порожнини були виявлені у 72,8 % випадків, з них переважали ушкодження легень – 61,2 %.

Таким чином, досліджувані групи хворих є зіставні за віком, характером поранення, тяжкістю стану поранених за шкалою PTS, а отримані результати лікування поранених можуть бути екстрапольовані на генеральну сукупність хворих – усіх пацієнтів з бойовою травмою грудної клітки.

## **2.2. Методи дослідження**

Нові досягнення в медицині та техніці дають можливість постійно вдосконалювати діагностично-лікувальний процес не лише в стаціонарних медичних закладах, а й в мобільних медичних підрозділах.

Так, починаючи з червня 2014 року в складі військових мобільних госпіталів стали працювати лікарі-хірурги, які володіли не лише методиками традиційних хірургічних втручань, а й методиками малоінвазивних операцій, таких як лапароскопія, торакокопія та внутрішньопросвітна ендоскопія. Впровадження малоінвазивних технологій вдосконалює не лише діагностично-лікувальний процес, а й саму організацію медичного забезпечення пораненим і травмованим в умовах бойових дій. Наявність лікарів-спеціалістів та сучасного медичного обладнання дозволило максимально приблизити надання спеціалізованої допомоги до лінії бойових дій.

На базі 61 ВМГ, який знаходився в підпорядкуванні ВМКЦ ПР, з липня 2014 року малоінвазивні хірургічні втручання на органах черевної порожнини почали виконуватись на універсальному комплексі для ендовідеохірургії «ЭКОНТ-КОМПЛЕКС» (Україна) (рис. 2.2, 2.3), при роботі з яким навіть в польових умовах та при зміні дислокації технічних складностей в експлуатації не було. Відеоторакокопічні хірургічні втручання на даному етапі почали виконуватись з листопада 2016 року.



Рис. 2.2. Операційна з ендохірургічним комплексом ЕКОНТ у палатці УЗ-68, 2014 р.



Рис. 2.3. Операційна 61 ВМГ, 2019 рік, м. Маріуполь

Протягом всієї військової кампанії на сході України дислокація військових мобільних госпіталів змінювалась, що пов'язано зі зміною бойових дій. Так, 61 ВМГ з 2014 р. по 2015 р. був розгорнутий по типу наметового містечка, а з 2015 р. по 2017 р. розташовувався на базі районної лікарні, яка була максимально наближена до лінії бойових дій. Починаючи з



2017 року 61 ВМГ розгорнуто в окремих стаціонарних приміщеннях. За весь період існування 61 ВМГ постійно покращувались побутові та організаційні умови в ньому, що давало можливість на II рівні надання медичної допомоги вдосконалювати діагностично-лікувальний процес, впроваджувати нові методи діагностики і лікування, в тому числі й мініінвазивних хірургічних технологій.

При надходженні поранених і травмованих на етап кваліфікованої допомоги вони підлягали сортуванню, ретельно обстежувались, вирішувалась тактика лікування та подальшої евакуації. Залежно від бойової та медичної обстановки до складу лікарів входили як загальні хірурги, так і вузькопрофільні спеціалісти (торакальний хірург, нейрохірург, судинний хірург, травматолог тощо), які приймали безпосередню участь в наданню допомоги пораненим і травмованим.

На першому етапі оцінка тяжкості стану проводилась відповідно алгоритму ABCDE (алгоритм оцінки тяжкості стану в невідкладних ситуаціях), де А (airways) – прохідність дихальних шляхів, В (breathing) – дихання, С (circulation) – гемодинаміка, D (disability) – неврологічний статус, Е (exposure) – детальний зовнішній вигляд. В подальшому, в перші години після поступлення, проводився комплекс інструментальних та лабораторних досліджень. Весь комплекс діагностично-лікувальних заходів за участю вузькопрофільних спеціалістів допомагав своєчасно встановити правильну лікувальну тактику. Після проведення необхідного комплексу діагностичних і лікувальних заходів всі постраждалі підлягали евакуації на подальший етап медичної допомоги за призначенням.

Після госпіталізації у ВМКЦ ПР всіх постраждалих з ушкодженням в грудну клітку оглядав торакальний хірург. У випадках множинних та поєднаних поранень до огляду залучались суміжні спеціалісти – нейрохірург, травматолог, судинний хірург, офтальмолог, отоларинголог, анестезіолог; подальші лікувально-діагностичні заходи проводили за їх безпосередньою участю.

Клінічні прояви ушкоджень органів грудної клітки при вогнепальних пораненнях та бойових травмах залежать від локалізації і тяжкості травми, характеру ушкодження, виду раничного снаряду, часу та об'єму надання першої медичної допомоги, функціональних резервів постраждалого. Недостатній обсяг і неправильна послідовність діагностичних досліджень зумовлюють помилку у лікуванні, що є причиною смерті постраждалих у ранньому періоді, виникнення ускладнень в другому та третьому періодах травматичної хвороби.

Методи діагностики ушкоджень при травмах грудної клітки визначаються з урахуванням часу діагностики і можливостей лікувального закладу. У перелік використовуваних методів нами включені тільки найбільш прості та ефективні дослідження.

Особливість лікувально-діагностичного процесу поранених та травмованих в зоні АТО/ООС у Військово-медичному клінічному центрі Південного регіону полягає в тому, що всі вони поступали на IV рівень медичної допомоги з попередніх етапів евакуації, де їм вже була надана перша медична та лікарська допомога, всі лікувально-діагностичні заходи були задокументовані, були в наявності рентгенологічні знімки з попередніх рівнів надання допомоги. Це в значній мірі полегшувало проводити аналіз перебігу травматичного процесу в динаміці. Проведення діагностичних заходів на IV рівні медичної допомоги вже мали конкретну цілеспрямованість, що дозволяло швидко та точно спланувати та виконати програму лікування постраждалих.

*Збір анамнезу.* При зборі анамнезу уточнювали час з моменту поранення і травми, наявність супутніх захворювань. Перенесені порожнинні операції мали значення у визначенні протипоказань для відеоендохірургічних методів дослідження та лікування. Епізоди гіпотонії, колаптоїдний стан в період транспортування могли свідчити про наявність внутрішньої кровотечі.

*Фізикальне обстеження.* Проводилось всім пацієнтам досліджуваної групи. Включало огляд, пальпацію, перкусію, аускультацию. При оглядах

виявлялись проникаючі рани в плевральну порожнину після проведеної ПХО на попередніх рівнях медичної допомоги. Прояви геморагічного або травматичного шоку на етапі надання спеціалізованої медичної допомоги на IV рівні виявлені не були, оскільки транспортування постраждалих у Військово-медичний клінічний центр Південного регіону переважно проводилось аеро-медичною евакуацією, якій підлягали постраждалі лише в стабільному стані.

*Лабораторні дані.* Всім пацієнтам визначали показники червоної та білої крові: вміст еритроцитів, гемоглобіну і кольоровий показник, кількість лейкоцитів, лейкоцитарну формулу, кількість тромбоцитів. Загальний аналіз крові виконувався на автоматичних аналізаторах: SWELAB (виробник Швейцарія; реактиви (Швейцарія) Alfalyse, Alfa dsluent, Boule cltansng); MIFNIK (виробник Іспанія; реактиви (Іспанія) трансферний розчин (Cliner 22), лізуючий розчин (Only One), Дилуент (Diluent 22); MIKROS (виробник Франція; реактиви (Франція) ABX Мілділ, ABX Мінолайз, ABX Клінер).

Біохімічні дослідження крові проводились за допомогою автоматичних аналізаторів: RESPONS-920 (виробник Німеччина; реактиви (Німеччина) Diasys); BIOSYSTEMS A-15 (виробник Іспанія; реактиви (Іспанія) Biosystems). Майже всі біохімічні дослідження виконувалися кінетичним методом, окрім загального білка, який визначається біуретовим методом, а також холестерину та глюкози – ферментативним методом.

Коагулограма проводилась за допомогою аналізатора COAG CHROM 3003 (виробник Польща; реактиви (Польща) Bio-Ksel, Diagon).

Визначення групи крові та Rh-фактору проводились за допомогою цоліклонів.

Загальний аналіз сечі проводився за допомогою аналізатора CITOLAB READER (виробник Південна Корея); тест смужка CITOLAB (Україна, Fharmaco).

Інструментальні дослідження можна умовно розділити на неінвазивні (вимірювання артеріального тиску, електрокардіографія, рентгенографія

грудної клітки, комп'ютерна томографія грудної клітки, ультразвукове дослідження грудної клітки, ехокардіоскопія) та інвазивні (фібробронхоскопія, фіброезофагогастроуденоскопія, лапароскопія і торакокопія).

Вимірювання артеріального тиску проводилось всім пацієнтам на етапі транспортування в стаціонар, при надходженні і в операційній. Визначався шоківий індекс Альговера у вигляді відношення систолічного артеріального тиску до частоти серцевих скорочень.

Електрокардіографічне дослідження проведено всім пораним та травмованим з метою підтвердження або виключення поранення серця. Дослідження виконувалось переносним трьохлінійним апаратом Solan SE 3 (виробник Німеччина) у відділенні або безпосередньо в операційній. Дані електрокардіографії оцінювалися черговим терапевтом, кардіологом або реаніматологом. Кардіомоніторинг в післяопераційному періоді у відділенні реанімації проводився за допомогою кардіомонітора Patient monition Mediana M 20 (виробник Бельгія).

Стан дихальної системи і газообміну оцінювали на підставі показників частоти дихання, вмісту гемоглобіну крові (Hb), насичення крові киснем ( $\text{SaO}_2$ ). Значення  $\text{SaO}_2$  визначали пульсоксиметром «Oximeter». Значення  $\text{SaO}_2$  визначали пульсоксиметром «Ohmeda»,  $\text{PaO}_2$  і  $\text{PaCO}_2$  апаратом «Microastrup – Radiometr». Стан гемодинаміки визначали на підставі показників частоти скорочень серця, систолічного артеріального і центрального венозного тиску.

В основі методу пульсоксиметрії лежить вимірювання поглинання світла певної довжини хвилі гемоглобіном крові. Гемоглобін служить свого роду фільтром, причому «колір» і «товщина» цього природного фільтра можуть змінюватися. «Колір» фільтра залежить від кількості кисню, пов'язаного з гемоглобіном, або, іншими словами, від процентного вмісту оксигемоглобіну. На цьому базується здатність пульсоксиметра встановлювати ступінь оксигенації крові. На зміни «товщини» фільтра

впливає пульсація артеріол: кожна пульсова хвиля збільшує кількість крові в артеріях та артеріолах. Ми визначаємо це як пульс, а пульсоксиметр як потовщення фільтра. Так вимірюються частота пульсу і амплітуда пульсової хвилі. В середині датчика пульсоксиметра є джерело червоного кольору, який називається світлодіодом. Насправді в датчику їх два, і обидва функціонують, але ми бачимо лише червоний колір, оскільки другий фотодіод дає невидиме оком інфрачервоне випромінювання. Світло частково розсіюється, поглинається і віддзеркалюється тканинами пальця або мочки вуха. Світло, яке поглинається і розсіюється, проходячи через природні фільтри розділяється на 2 складові: постійна складова (AC) – це абсорбція світла шкірою, тканинами та неппульсуючим кровотоком (капілярна і венозна кров); змінна ж складова (DC) відображає поглинання світла пульсуючим кровотоком артеріальної крові. На дисплеї сучасних пульсоксиметрів ми бачимо цей пульсуючий артеріальний кровотік у вигляді кривої. Оскільки саме вона і відображає коливання обсягу артеріального русла, виміряні фотометричним методом, її називають фотоплетизмограмою (ФПГ). Амплітуда кривої відображає об'ємну пульсацію артеріол і характеризує периферичний кровообіг. Ця інформація формується в процесі фотоплетизмографічного дослідження і разом з показниками трансмісійної пульсоксиметрії може бути доступною протягом кількох секунд і хвилин (в нормі кров чергового ударного обсягу досягає пальцевого датчика через 3–5 с, а вушного – через 2–3 с після серцевого скорочення. Однак, при вираженій периферичній вазоконстрикції або гіпокінетичному стані кровообігу цей інтервал може збільшуватися до 20–30 с, а іноді і до 1–1,5 мін). Зниження амплітуди ФПГ є ознакою периферичної вазоконстрикції або зменшення ударного об'єму, а підвищення свідчить про зворотне. Тонус судин - основний фактор, що визначає висоту ФПГ. На жаль, пульсоксиметр в своєму сучасному варіанті не дозволяє диференціювати вазоконстрикцію від зменшення ударного об'єму. Принципова можливість в

такому диференціюванні, заснованому на математичному аналізі форми пульсової хвилі, існує.

Оцінити стан об'ємного капілярного кровотоку можна за допомогою фотоплетизмометричного визначення перфузійного індексу (ПІ) при проведенні пульсоксиметрії. Перфузійний індекс (ПІ) – інтенсивність об'ємного периферичного капілярного кровотоку в місці вимірювання. Ця величина є процентним відношенням змінної (AC) і постійної (DC) складових світлової абсорбції, про яку говорилося вище:  $PI = AC/DC$ . У сучасних моделях пульсоксиметрів цей показник вираховується автоматично і дає можливість реєструвати величину ПІ в діапазоні 0,02 % до 20 %. Нормальна величина ПІ знаходиться в межах 4 %–5 %. Його значення вище 5 % розцінюються як надлишкова перфузія. Чим нижче величина ПІ, тим менший об'ємний периферичний кровоток. Зниження цього показника відзначається при всіх видах шоку (гіповолемічний, дистрибутивний, кардіогенний – судинна периферична вазоконстрикція з централізацією кровообігу), гіпотермії, поєднанні гіповолемії та стресової вазоконстрикції. Неможливо його визначити і при зупинці ефективного кровообігу.

Таким чином, для визначення диференційованого підходу в хірургічному лікуванні, величину ПІ можна вважати оптимальним критерієм, який корелює з тяжкістю стану пацієнта і за своєю інформативністю не поступається показникам шкали PTS (Патент України на корисну модель № 135133 «Спосіб оцінки тяжкості стану, прогнозу летальності та вибору хірургічної тактики при бойових ушкодженнях»).

На підставі показників гемодинаміки, ПІ, ушкоджень АФД постраждалих з бойовою травмою грудної клітки запропоновано розподіляти, залежно від прогнозу перебігу ТХ, на три підгрупи: з «сприятливим», з «сумнівним» і з «несприятливим» прогнозом. При «сприятливому» прогнозі до 5–7 доби відбувається нормалізація кровообігу, при «сумнівному» – зміна прогнозу на «сприятливий» або «несприятливий».

В поранених з «несприятливим» прогнозом перебігу ТХ при надходженні відзначаються вкрай тяжкі і незворотні дихально-циркуляційні розлади.

Рентгенографія грудної клітки в прямій проекції виконувалася всім постраждалим в задовільному стані безпосередньо під час поступлення. Дослідження виконувалися в приймальному відділенні в положенні стоячи або сидячи на стаціонарному апараті SHIMADZU UD150L30EX (виробник Японія). При тяжкому стані пацієнта, а також у випадках, коли неможливо з попереднього рентгенографічного архіву оцінити стан патологічного процесу у постраждалого, перевагу віддавали дослідженням на комп'ютерному томографі в положенні лежачи. В післяопераційному періоді, безпосередньо у відділенні реанімації, контрольні рентгенограми виконувались в положенні пацієнта лежачи з піднятим головним кінцем пересувними апаратами ARMAN-1 (виробник Казахстан), Emansis PLX-102 (виробник Китай), або INDIagraf-02 (виробник Україна). Однак, при цьому інформативність методу знижувалася, тому що в горизонтальному положенні складно визначити обсяг патологічної рідини в плевральній порожнині. Після переведення постраждалих у відділення торакальної хірургії контрольні рентгенограми виконувались на стаціонарних рентгенологічних комплексах Winskore Plessart VIVO (виробник Японія), ЕДР-750В/UV4 (виробник Угорщина), або на флюорографі з цифровою обробкою зображення ФЦОЗ (виробник Україна). Рентгенограми оцінювалися торакальним хірургом та рентгенологом до операції та після неї.

Комп'ютерна томографія на IV рівні надання допомоги виконувалась всім тяжким постраждалим, а також постраждалим середнього ступеню тяжкості з метою уточнення діагнозу, візуалізації розташування ранячого снаряду по відношенню до органів і судин грудної клітки, виявлення можливих ускладнень ранового процесу. Дослідження проводились на комп'ютерному томографі Neu Vis 16 Neusoft (виробник Китай).

Ультразвукові дослідження грудної клітки проводились пораненим та травмованим на апаратах Esaote My Lab-50 (виробник Італія) та SL-450

”Siemens” (виробник Німеччина). Дослідження проводили з метою виявлення та контролю динаміки лікування патологічних плевральних випотів (серозні та серозно-геморагічні плеврити). В разі виявлення таких, виконувались плевральні пункції під контролем УЗД з наступним біологічним дослідженням отриманої рідини.

Фібробронхоскопія проводилась всім пораненим під час хірургічного втручання та в післяопераційному періоді, а також за показаннями у поранених, яким проводилась лише консервативна терапія. Дослідження проводились за допомогою фібробронхоскопу BF-PE Olympus (виробник Японія), фібробронхоскопу PB-15P Pentax (виробник Японія), фібробронхоскопу BF-TE 2 Olympus з джерелом галогенового світла (виробник Японія).

Фіброезофагогастроуденоскопію проводили пораненим лише для виключення ушкодження стравоходу, або для виключення ускладнень з боку травного тракту у вигляді гострих виразок шлунку та ДПК. Дослідження проводили за допомогою фіброгастроскопу GIF XQ 40 Olympus з джерелом галогенового світла (виробник Японія), фіброгастроскопу GIF-E3 Olympus з джерелом галогенового світла (виробник Японія).

Апаратне забезпечення безпосередньо в операційній проводилось за допомогою апарату штучної вентиляції легень «Бриз» (виробник Україна), апарату наркозно-дихального WATO EX-65 (виробник Китай), монітору пацієнта BeneView T8 (виробник Китай), кардіомонітору Patient monition Mediana M 20 (виробник Бельгія), пульсоксиметру Oximeter (виробник США), пульсоксиметру Rad-8 (виробник США), шприцевого насоса типу Лінеамат – SN-50 (виробник США). Окрім цього, на випадок раптової зупинки серцевої діяльності, як в операційній, так і у відділенні реанімації знаходився дефібрилятор Lifepak 1000 (виробник США).

Відеоторакокопія з діагностичною метою нами не проводилась, оскільки сукупність неінвазивних методів досліджень давала повну картину характеру ушкоджень, топографо-анатомічне розташування ранячого



снаряду, наявність ускладнень ранового процесу. Тому відеоторакоскопію використовували лише з лікувальною метою. Відеоторакоскопічні хірургічні втручання на II рівні надання медичної допомоги виконувались за допомогою ендовідеохірургічного комплексу ECONT (виробник Україна), на IV рівні – за допомогою комплексу Karl Storz (виробник Німеччина).

Всі дані оброблені методами варіаційної статистики з використанням параметричних та непараметричних методів статистичного аналізу, зокрема критеріїв Стьюдента, Манна-Уїтні, Вілкоксона, Хі-квадрат, кореляційного, дисперсійного і регресійного аналізу. Статистичну обробку проводили за допомогою ПЕОМ з використанням пакету аналізу програми Excel-2016, STATISTICA 6.0 (номер ліцензії Microsoft Excel 2016 MSO 16.0.12430.20112, 32-розрядна версія, код продукту: 00339-10000-00000-AA696).

Таким чином, застосування вище вказаних діагностичних заходів дозволило у постраждалих групи порівняння та основної групи встановити правильний діагноз в перші години після госпіталізації (до 6 годин з часу поступлення в стаціонар) та скоротити терміни обстеження пацієнтів, своєчасно виявити переломи кісток грудної клітки, ушкодження легень і середостіння, судин грудної стінки, візуалізувати сторонні тіла та встановити їх відношення до органів і судин грудної клітки, виявити ускладнення травматичного процесу та обрати адекватну хірургічну тактику.

Методика балістичних досліджень. Воєнний конфлікт, який розпочався у 2014 році на Сході України, в перші роки характеризувався бойовими пораненнями в переважній більшості осколковими раничими елементами внаслідок обстрілів з артилерійської зброї. Поступово ведення бойових дій змінювалися та трансформувались у так звану «снайперську війну», де переважають вогнепальні кульові поранення.

З метою вивчення балістичних характеристик раничих елементів сучасної зброї, яка найчастіше використовується в зоні проведення АТО/ООС, особливостей анатомо-морфологічних змін при вогнепальних пораненнях та механогенезу формування вогнепальної рани грудної клітки

нами був проведений балістичний експеримент. Для цього використовувались різні види небіологічних імітаторів: блоки 20% балістичного желатину без додаткових засобів та із закріпленням на бокових поверхнях блоків свинячої шкіри і тканини військової польової форми, а також блоки балістичного гліцеринового мила (рис. 2.4, 2.5, 2.6). Для порівняння був використаний комбінований балістичний торако-абдомінальний імітатор (патент України на корисну модель № 130950), який являє собою блок 20 % балістичного желатину, в якому розміщений органокомплекс грудної і черевної порожнини свині з грудино-реберним каркасом. На передню і задню поверхню імітатору послідовно закріплювалась свиняча шкіра та тканина військової польової форми. Даний штучний органокомплекс найбільше відповідає структурі людського тіла і його внутрішніх органів, дозволяє здійснювати моделювання вогнепальних поранень, дає можливість вивчення як механогенезу вогнепальної рани, так і патоморфологічних змін у органах та тканинах, які виникають в результаті дії ранихих снарядів сучасної стрілецької зброї, що використовується в зоні проведення АТО/ООС.



Рис. 2.4. Блок желатину після пострілу з АК 74, калібр 5,45 мм



Рис. 2.5. Блок желатину із закріпленими на бокових поверхнях шматками свинячої шкіри



Рис. 2.6. Блок балістичного гліцеринового мила після пострілу АКМ калібр 7,62 мм

Дослідження проводились в польових умовах та в балістичній лабораторії з використанням балістичного ствола зі змінними стволами різних калібрів з розташуванням балістичних блоків на вимірювачі бойових характеристик ВХ-733 (рис. 2.7). Постріли по балістичних блоках та по



балістичному торако-абдомінальному імітатору проводили на відстані 50 метрів з автомату Калашнікова модернізованого (АКМ калібр 7,62 мм), автомату Калашнікова (АК 74, калібр 5,45 мм), кулемету Калашнікова модернізованого (ККМ калібр 7,62 мм), снайперської гвинтівки Драгунова (СГД калібр 7,62 мм).



Рис. 2.7. Балістичний ствол зі змінними стволами

Застосовували наступні види патронів: 5,45 ПС; 5,45 ПП; 7,62 ЛПС; 7,62 СТМ 2; 7,62 Б-32. Також випробовували дію на желатинові блоки куль калібру 12,7 (кулемет МСВТ, патрон Б-32) (табл. 2.8., табл. 2.9).

Таблиця 2.8

#### Технічні характеристики куль, використаних в польових умовах

Вид зброї	Технічні характеристики куль					
	Калібр (мм)	Маса (г)	Довжина кулі (мм)	Площа поперечного січення (см <sup>2</sup> )	Маса порохового заряду (г)	Швидкість (м/с) на відстані 10 м
АКМ	7,62	7,9	26,5	0,455	1,6	715,0
АК-74	5,45	3,43	25,3	0,233	1,3	900,0
ПКМ	7,62	9,6	33,4	0,476	3,15	825,0
СВД	7,62	9,52	33,4	0,476	3,10	830,0

## Технічні характеристики куль, використаних в лабораторних умовах

Серія пострілів	Патрон	Вид блоку	Розміри блоку, мм	Швидкість, м/с
1	5,45 (ПС)	20 % желатин	260×190	902,4
2	5,45 (ПП)	20 % желатин		889,0
3	5,45 (ПС)	КБІ	302×190	904,0
4	5,45 (ПП)	КБІ		904,7
5	7,62 (ЛПС)	20 % желатин	320×190	878,5
6	7,62 (СТМ2)	20 % желатин	322×190	891,2
7	7,62 (Б-32)	20 % желатин	323×190	868,2
8	7,62 (Б-32)	КБІ	305×190	866,6
9	7,62 (ЛПС)	КБІ	315×190	881,2
10	12,7 (Б-32)	20 % желатин	300×190	840,5
11	12,7 (Б-32)	20 % желатин	299×190	841,0

Під час здійснення пострілів проводили відеозйомку за допомогою високошвидкісної відеокамери Phantom V 2511 в режимі 12000 кадрів за секунду (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Високошвидкісна відеокамера Phantom V 2511

Для вивчення ходу ранового каналу, встановлення зони ушкоджуючої дії куль та визначення розмірів тимчасової пульсуючої порожнини після пострілів балістичні блоки розпилювали у повздовжньому напрямку, виконувались гіпсові зліпки сформованих ранових порожнин, вводили

рентгенконтрасну речовину та виконували рентгенологічні дослідження у 2-х проєкціях, комп'ютерну томографію з 3-D реконструкцією та ультразвукове дослідження, що дозволяло отримати повну уяву про ушкоджуючу дію балістичних снарядів (рис. 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13).



Рис. 2.9. Розпил желатинового блоку вздовж ходу ранового каналу після пострілу з автомату АК-74 (калібр 5,45 мм)

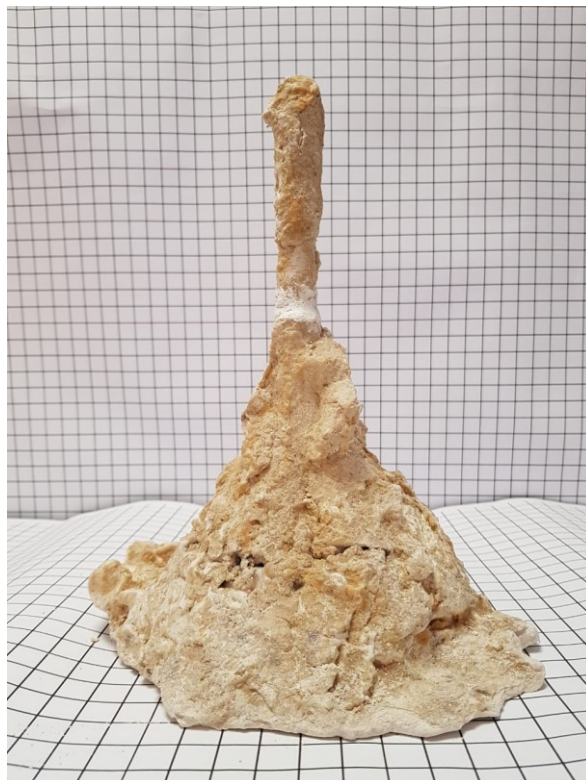


Рис. 2.10. Гіпсова модель тимчасової пульсуючої порожнини після пострілу в блок балістичного мила з гвинтівки СВД (калібр 7,62 мм)

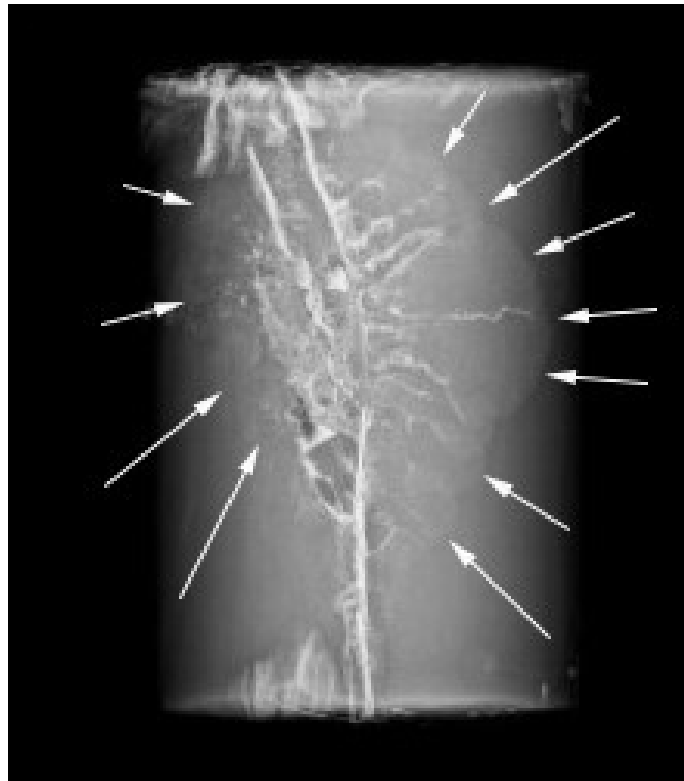


Рис. 2.11. Рентгенографія желатинового блоку після пострілу кулею калібру 7,62 мм та попереднього контрастування «ранового каналу» (стрілками вказана зона бокового ушкодження балістичного снаряду)

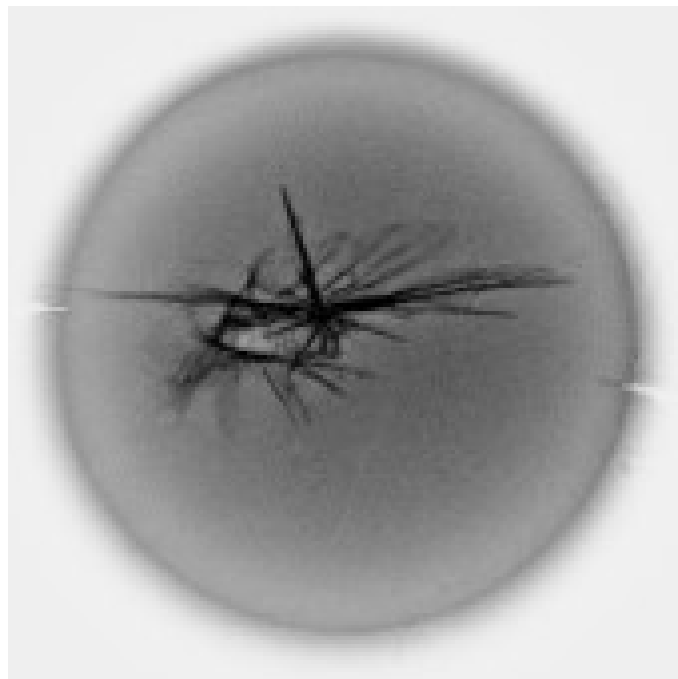


Рис. 2.12. Вигляд вихідного отвору желатинового блоку на комп'ютерній томографії після пострілу кулею калібру 7,62 мм та попереднього контрастування «ранового каналу»

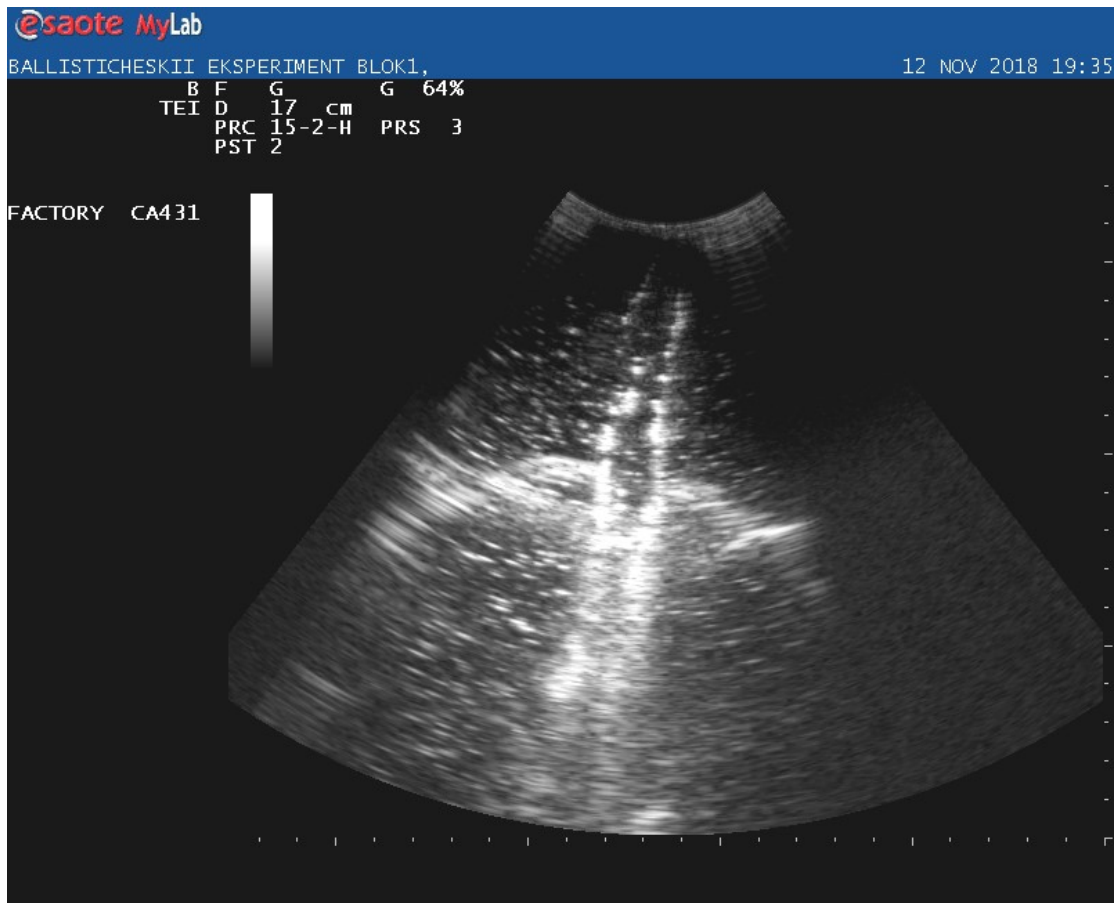


Рис. 2.13. Ультразвукове дослідження ранового каналу при пострілі з автомату АК-74 (калібр 5,45 мм)

На даний час експериментальні дослідження в рановій балістиці є основним напрямком, оскільки тільки в таких умовах можливо дослідити балістичні характеристики раничного снаряду, виміряти його швидкість протягом всього польоту, вивчити ушкоджуючу дію снаряду при контакті з різного виду тканинами.

Публікації по даному розділу: [16, 25, 26, 27, 30, 31, 92, 93].



## РОЗДІЛ 3

### ОЦІНКА КРИТЕРІЇВ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДЕОТОРАКОСКОПІЇ У ПОРАНЕНИХ В ГРУДНУ КЛІТКУ НА ПІДСТАВІ ЕКСПЕРИМЕНТУ

#### 3.1. Експериментальне балістичне обґрунтування механізмів торакальних поранень при використанні сучасної стрілецької зброї в зоні проведення АТО та ООС

Після проведення серій пострілів із сучасної стрілецької зброї, яка використовується в зоні проведення АТО та ООС (про що було вказано вище), на блоках балістичного желатину проводили математичне моделювання залишкових елементів тимчасово пульсуючої порожнини (ТПП) за допомогою програми Polygon procedure.

При вимірюванні діаметру вхідного та вихідного отворів вогнепальних ран встановлено, що найбільший діаметр вхідного отвору (10 мм) спостерігався при пострілах з кулемету ККМ. Найбільший діаметр вихідного отвору (120 мм) спостерігався при застосуванні автомату АКС 74 (при наявності перевертання кулі), при відсутності перевертання – вхідний та вихідний отвори були точковими. Розміри вихідних отворів при пострілі з АКМ та ККМ були приблизно однаковими (60 та 50 мм відповідно). Найменший діаметр вихідного отвору (35 мм) спостерігався після пострілів з гвинтівки СГД.

Під час високошвидкісної відеозйомки відмічено розширення та стиснення желатинових блоків не тільки в поперечному, а й в повздовжньому напрямках. Проводилось вимірювання радіусу ТПП, та величини розтягнення і стиснення блоків в повздовжньому напрямку (рис. 3.1). Найбільший максимальний радіус ТПП мав місце при застосуванні АКМ та ККМ (225 та 210 мм відповідно). Деяко меншим був радіус ТПП при застосуванні АКС 74 та СГД (265 та 135 мм відповідно). Найбільше стиснення імітаторів в повздовжньому напрямку спостерігалось при

застосуванні СГД та ККМ (45 та 38 мм). Менше стиснення було при застосуванні автоматів АКМ та АКС 74 (15 мм). Найбільше розтягнення в повздовжньому напрямку спостерігалось при пострілах з СГД та АКС 74 (195 мм). Меншим – при пострілах з ККМ та АКМ (165 та 105 мм).

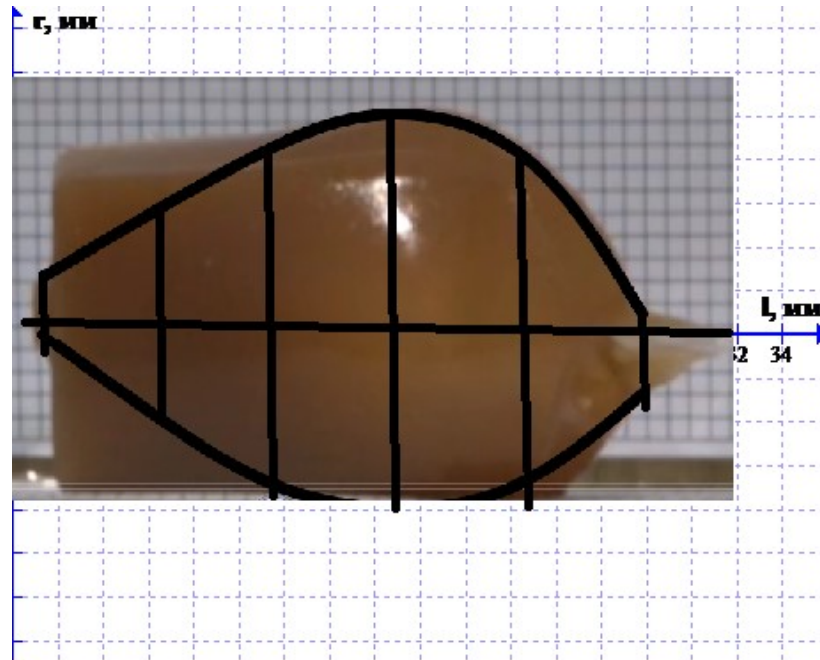


Рис. 3.1. Вимірювання радіусу ГПП та величини розтягнення і стиснення блоків в повздовжньому напрямку після пострілу з автомату АК-74 (калібр 5,45 мм, високошвидкісна відеозйомка в режимі 12000 кадрів в секунду)

З комбінованого балістичного імітатору вилучали внутрішні органи та проводили макро- та мікроскопічні дослідження. При проходженні раних снарядів висококінетичної стрілецької зброї через балістичний торако-абдомінальний імітатор спостерігалось ушкодження органів різного ступеня (від точкових дефектів до розтрощення), як за рахунок прямого удару, так і під дією бокового (гідродинамічного) удару.

При проведенні макроскопічних та мікроскопічних досліджень балістичного торако-абдомінального імітатору встановлено, що при всіх пострілах на короткій дистанції (до 300 м) раничий елемент (куля) мав високу кінетичну енергію, яка спричиняла ушкодження тканин навіть при дотичних пораненнях за рахунок бокової ударної хвилі (рис. 3.2, 3.3, 3.4, 3.5).

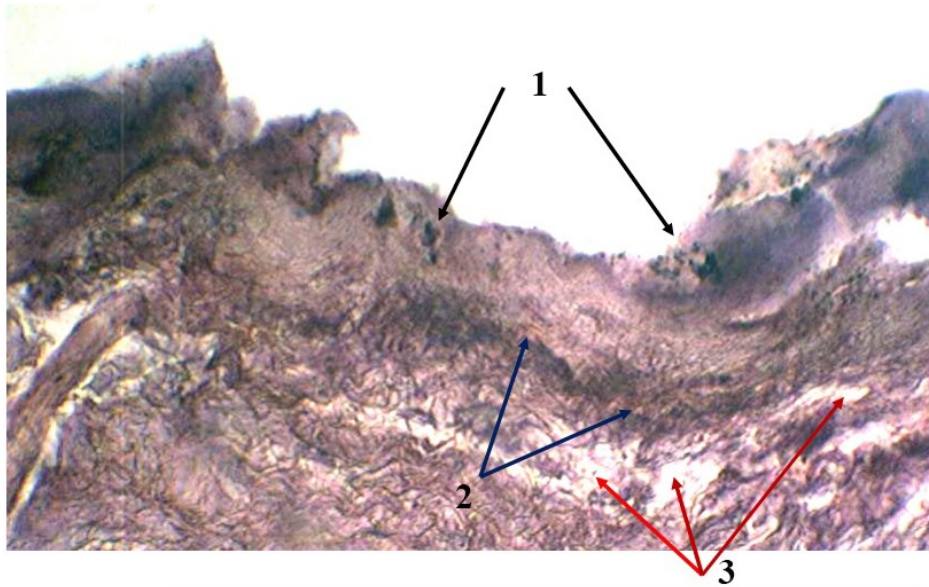


Рис. 3.2. Дотичне поранення м'яких тканин надключичної ділянки. Вкраплення часточок порошу чорного кольору (стрілочка чорного кольору 1). Навколоранова зона крововиливів (сині стрілочки 2) і ділянки розшарування сполучнотканинних волокон (червоні стрілочки 3). (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення x40)

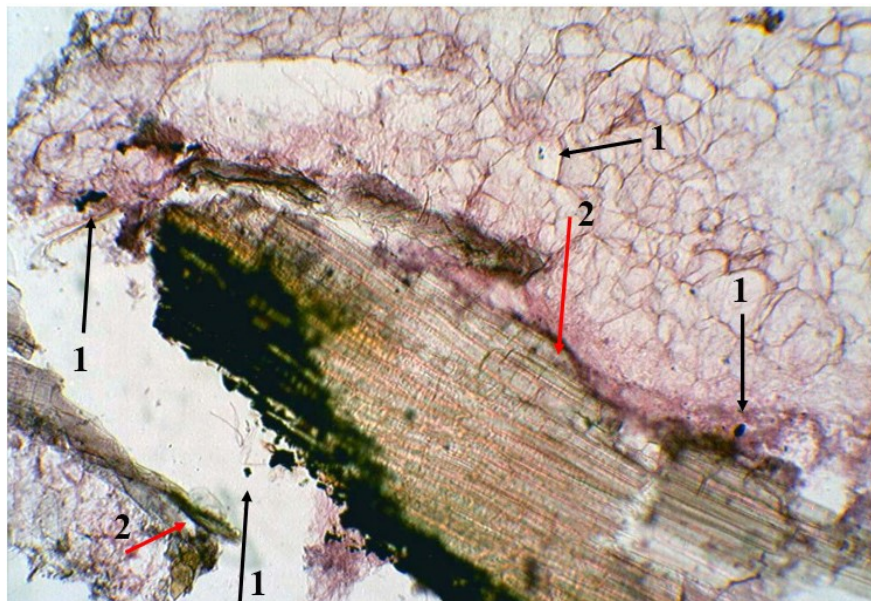


Рис. 3.3. Жирова клітковина. Окрім часточок порошу і елементів кулі (чорні стрілочки 1) виявлені мікрочасточки одягу (червоні стрілочки 2), що були занесені у рановий канал ззовні за рахунок зниженого тиску, що утворюється під час кульового вихрового сліду (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення x40)



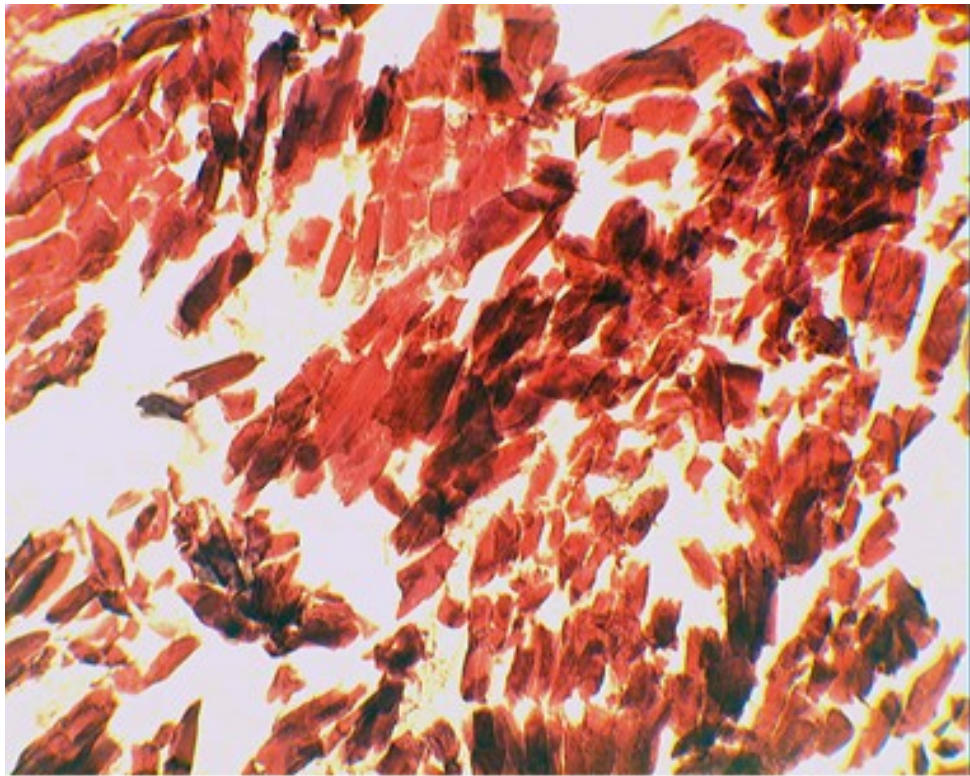


Рис. 3.4. Фрагментація скелетних м'язів безпосередньо в ділянці ранового каналу (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення x40)

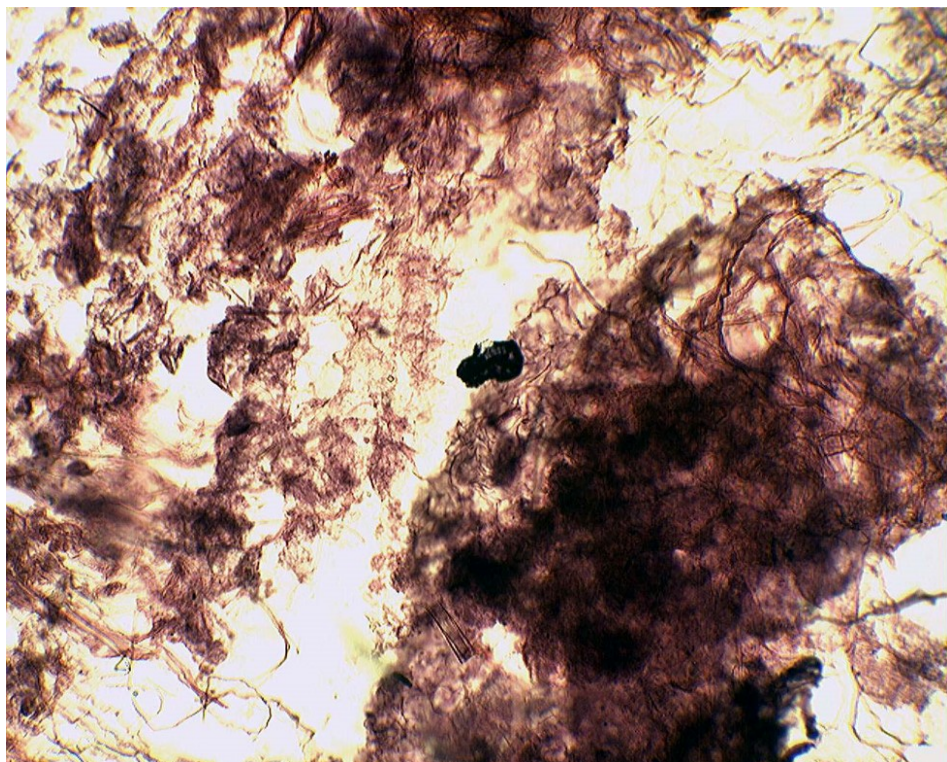


Рис. 3.5. Ділянка зруйнованої тканини фасції грудної стінки з елементом оболонки кулі (чорного кольору) (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення x40)



При попаданні куль всіх видів в кісткову або в хрящову частину ребра спостерігались значні руйнування (рис. 3.6, 3.7).

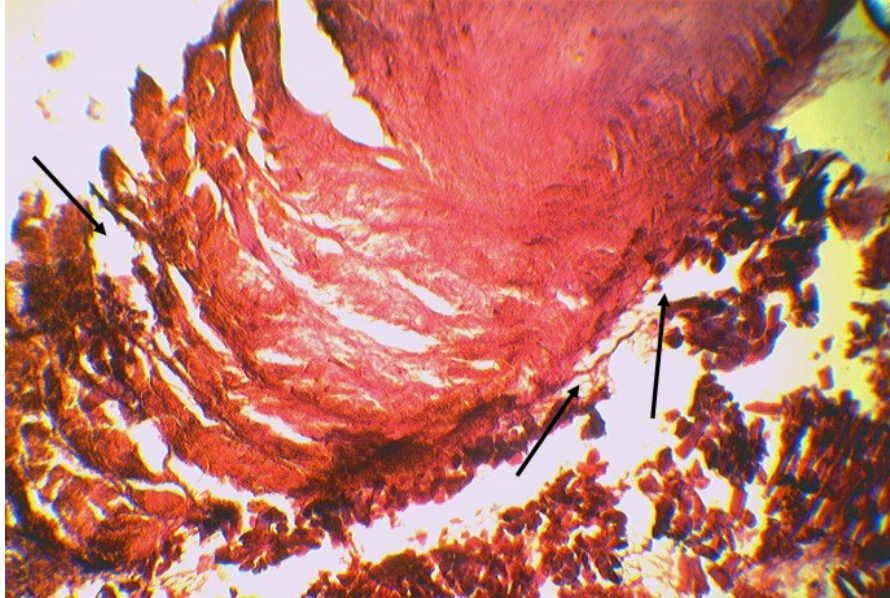


Рис. 3.6. Ділянка хрящового відділу ребра. Наявне розтрощення гіалінового хряща у вигляді щілиноподібних розривів (позначено стрілками) (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення x40)

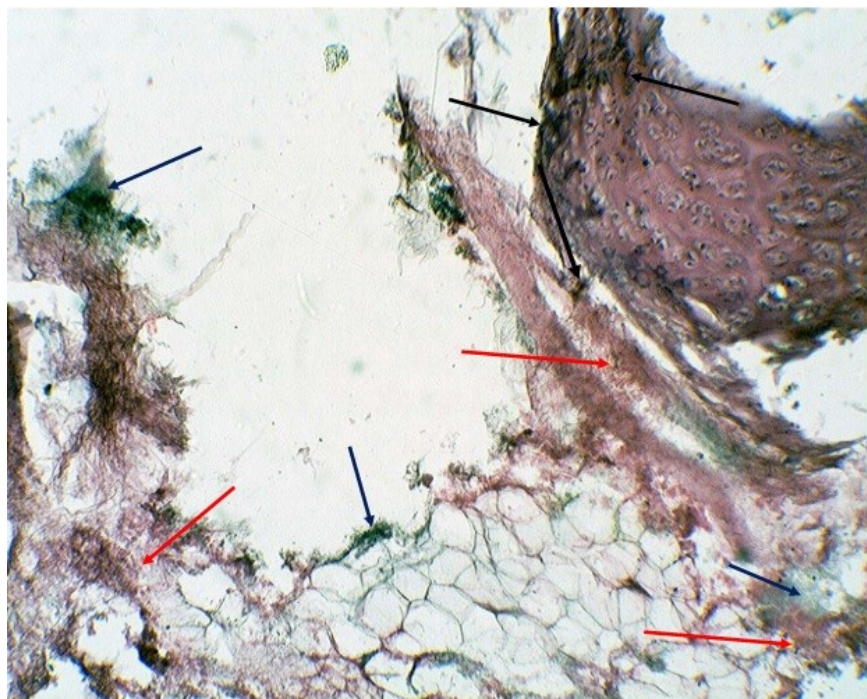


Рис. 3.7. Руйнування кісткової ділянки ребра з вкрапленнями часточок пороху (чорні стрілочки 1) та ділянки м'яких тканин, що просочені харчовими барвниками синього (венозна 2) і червоного (артеріальна кровотеча 3) кольорів (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення x40)

Дрібні судини грудної стінки або внутрішньогрудних органів були повністю або частково зруйновані. Артеріальні судини, що мають м'язово-еластичну основу стінки, є більш стійкими, ніж вени, стінка яких не містить еластичних волокон, а м'язовий шар значно тонший, ніж у артерії відповідного калібру. Окрім того, просвіт вен виповнений кров'ю в той час, як просвіт артерій зазвичай порожній. Куля під час польоту створює коливання при обертанні навколо своєї осі, що створює ефект бокового удару. Останній, в свою чергу, взаємодіє з рідиною в замкнутій судині, викликаючи додатковий руйнівний фактор: гідродинамічний удар. Таким чином, артерії більш витривалі до руйнівної дії кулі, на відміну від вен (рис. 3.8).

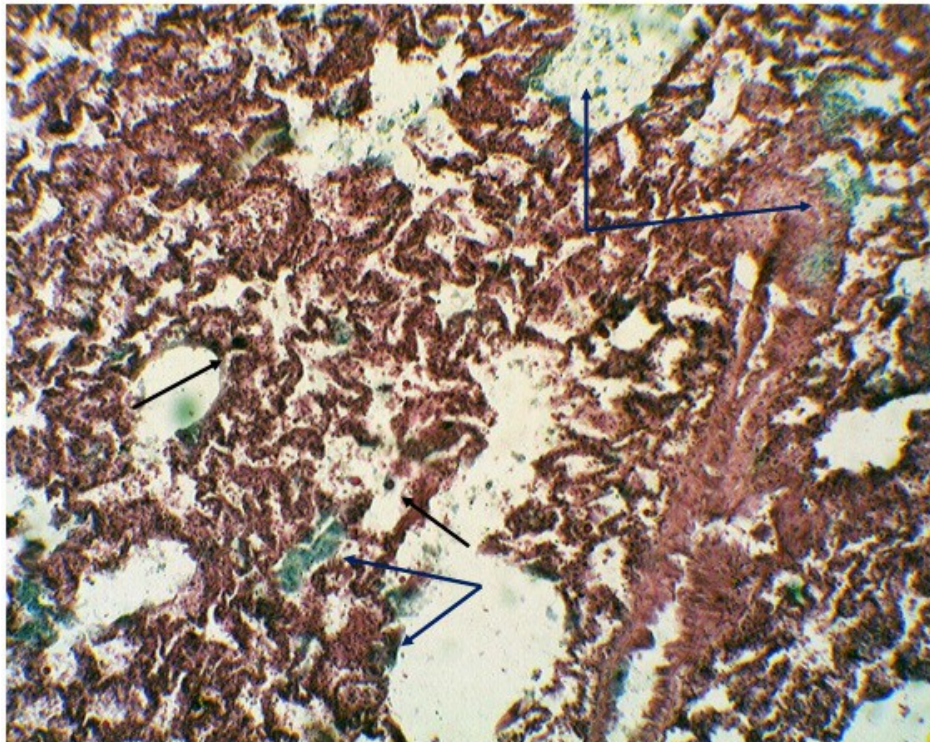


Рис. 3.8. Зруйновані артеріоли та венули (позначені стрілочками) грудної стінки (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення x40)

Після проходження раннячого снарядного через центральні відділи легені в її паренхімі формувалася рановий канал та вогнище молекулярного струсу. Тканина легені мала масивні крововиливи у просвіт альвеол зі зруйнованих артеріальних і венозних судин. Стінки бронхів мали чисельні мікроскопічні



розриви, що утворилися внаслідок бокового удару. (рис. 3.9, 3.10). При проникненні раничного снаряду в периферичну зону легені, його кінетична сила викликала виражене травмування навколишніх тканин, що проявлялося імбібіцією легеневої тканини елементами крові. Окрім цього, за рахунок високої кінетичної енергії та залишків догораючого пороху на поверхні раничних снарядів, виникала термокаутеризація легеневої тканини по ходу ранового каналу, що в половині досліджень призводило до зберігання герметичності легені при її пораненні в периферичних відділах.

При пострілах кулями калібру 5,45 мм відмічалась її нестабільність через проходження шарів імітатора, зміна напрямку траєкторії, рикошетування від кісток, та фрагментація оболонки куль з додатковим травмуванням суміжних органів. При пострілах кулі калібру 7,62 мм відмічалась її стійкість в польоті та при проходженні через імітатори, рикошетування та фрагментації оболонки не було, але зона гідродинамічного удару була значно більшою ніж у куль калібру 5,45 мм.

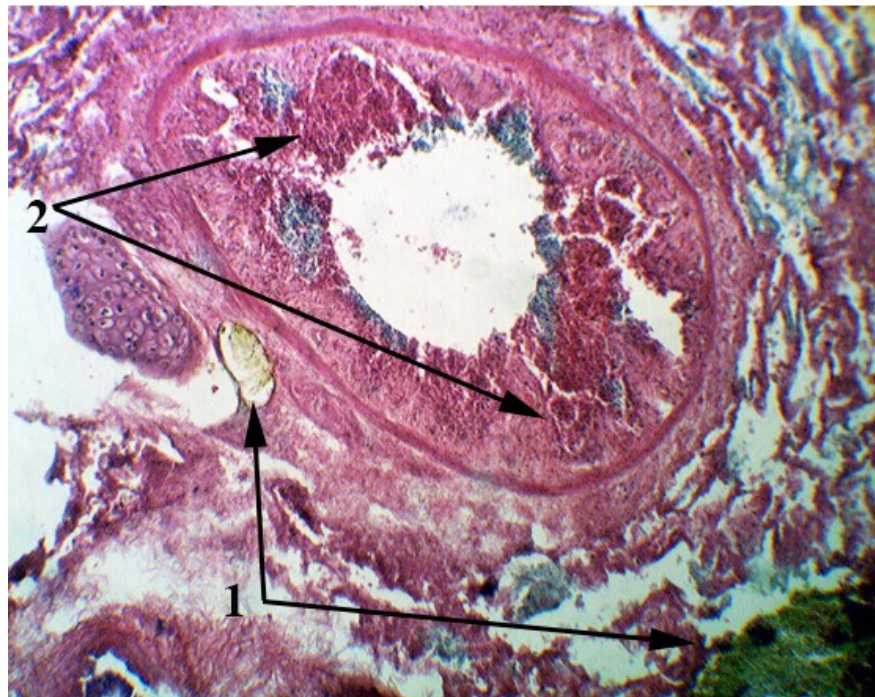


Рис. 3.9. Ділянка легені із занесеними кулею великою кількістю сторонніх часточок (елементи оболонки кулі, мікроскопічні фрагменти одягу, вказані стрілочкою 1) та паренхіматозною кровотечею переважно з венозних судин (вказані стрілочкою 2) (зabarвлення гематоксилін-еозин, збільшення x40)

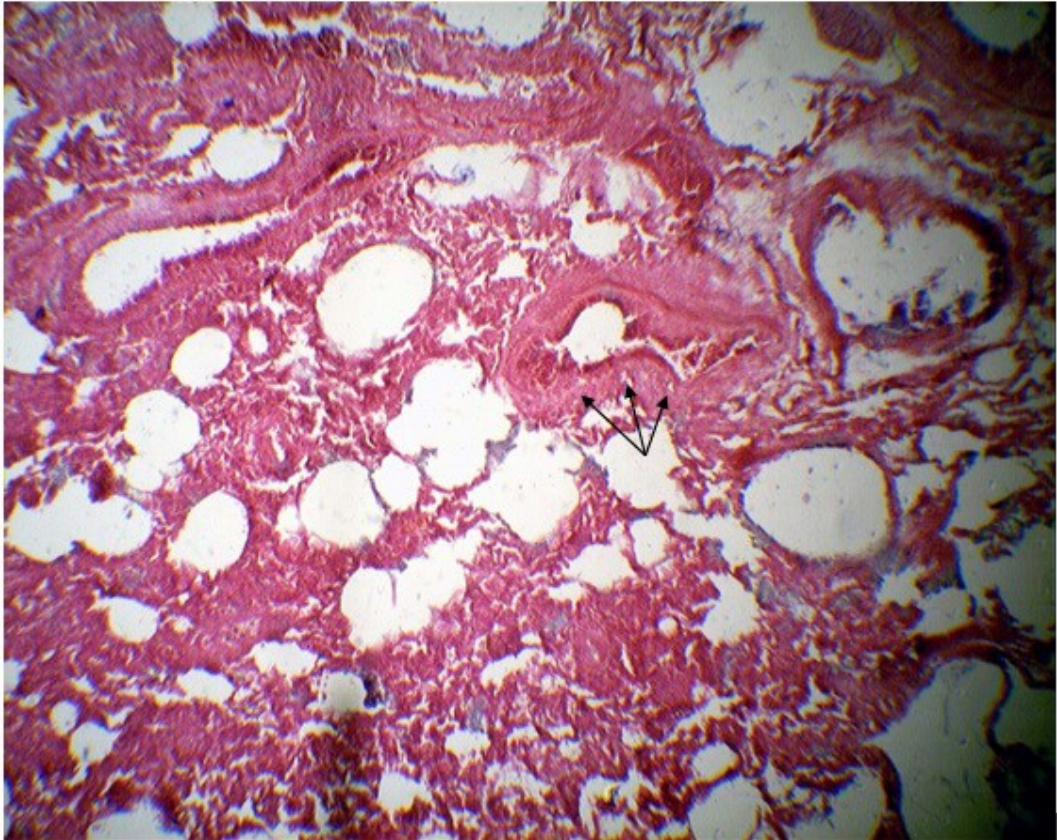


Рис. 3.10. Ділянка легені з масивними крововиливами у просвіт альвеол зі зруйнованих артеріальних і венозних судин та стінка бронха з чисельними мікроскопічними розривами, що утворилися внаслідок бокового удару (чорна стрілочка) (зabarвлення гематоксилін-еозин, збільшення x40)

В ушкоджених магістральних судинах (верхній порожнистій вені, легеневій вені, легеневій артерії та аорті) поперечних розривів м'язових волокон в їх стінках не було виявлено, що свідчить про достатню стійкість стінки магістральних артерій до дій вражаючих факторів кулі. Однак, поранення магістральних судин супроводжується фрагментацією м'язових і сполучнотканинних волокон їх стінок. (рис. 3.11).

При дослідженні поранень серця встановлено, що навіть боковий удар спричинює важкі патологічні зміни в міокарді у вигляді розшарування або фрагментації міокарду, що проявляється чисельною кількістю порожнин між волокнами серцевого м'язу. При цьому ширина просвітів у своїй більшості дорівнює або перевищує товщину кардіоміоцитів.



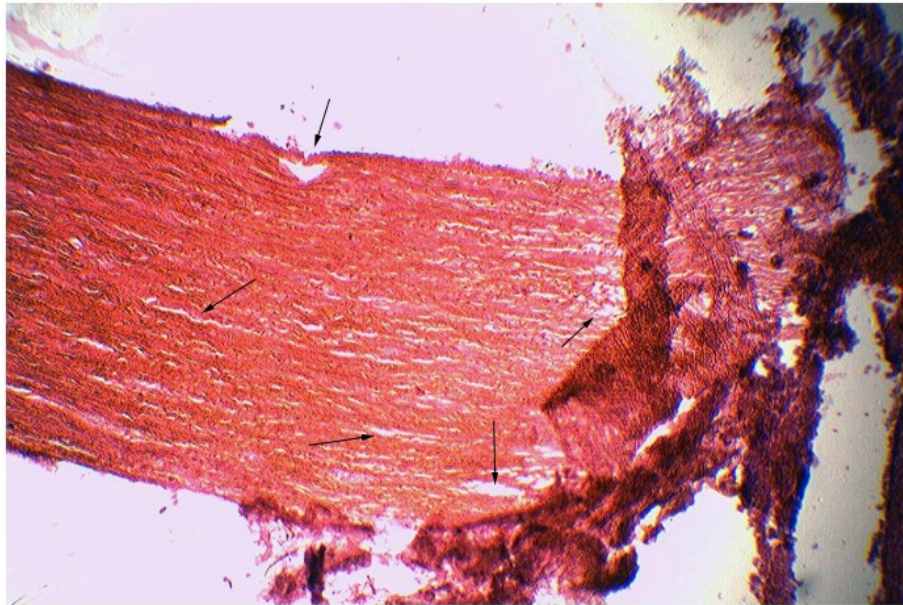


Рис. 3.11. Ділянка стінки грудної аорти з фрагментованими м'язовими і сполучнотканинними волокнами (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення x40)

Розриви міокарду виглядають, як пучки міоцитів з переважно рівними, наче обрубаними, краями і за гістологічною будовою схожі з картиною гострого інфаркту міокарда (рис. 3.12).

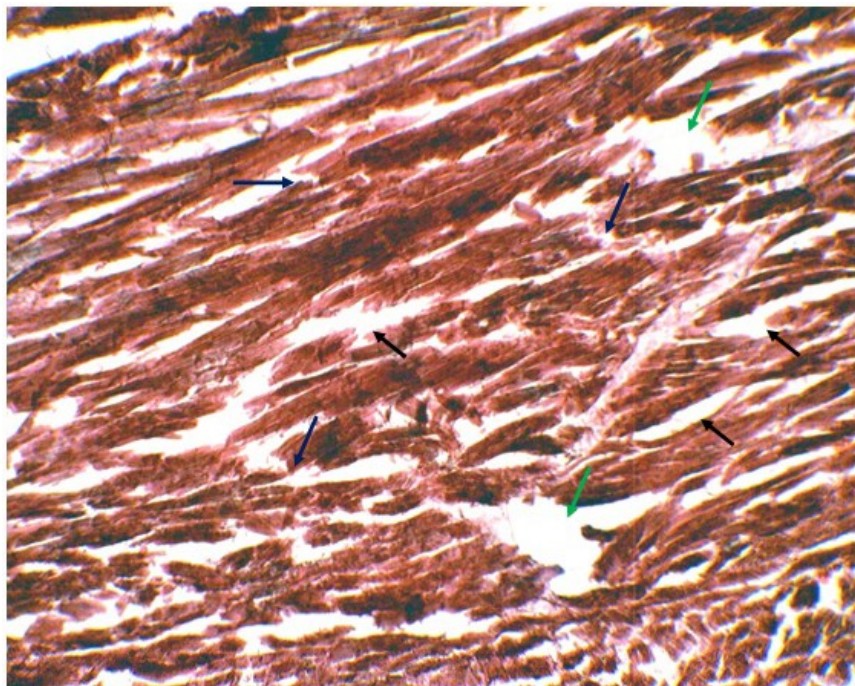


Рис. 3.12. Ділянка міокарда в зоні бокового удару. Найвне розшарування кардіоміоцитів і розриви м'язових волокон (вказані стрілочками) (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення x40)

При проведенні серії пострілів та наступних морфологічних досліджень ушкоджених тканин та органів було встановлено, що ступінь ушкодження внутрішніх органів грудної порожнини залежала від ступеня їх заповнення кров'ю (серце, великі судини грудної порожнини). Чим більший об'єм заповнення органів, тим більша ступінь ушкодження. Даний феномен пов'язаний з більшою передачею кінетичної енергії тканинам, які мають більшу щільність і, як наслідок, більш масивним їх руйнуванням.

Аналізуючи отримані данні можна стверджувати, що найбільшою ушкоджуючою дією володіє автомат АКС 74, за рахунок нестійкості кулі у польоті, її перекидання, фрагментування та рикошетування. Другу позицію по ушкоджуючій дії займає гвинтівка СГД та кулемет ККМ, третю – автомат АКМ. Постріли зі зброї калібру 12,7 мм з невеликої відстані призводять до повного розтрощення та фрагментування імітаторів (рис. 3.13).

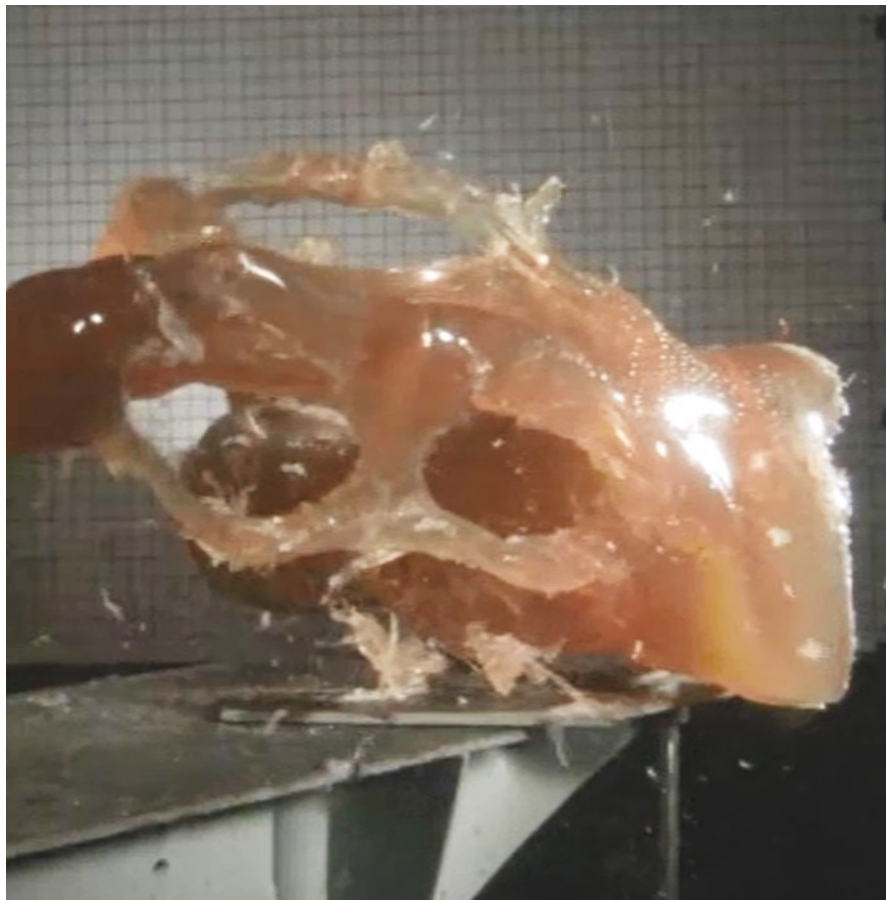


Рис. 3.13. Момент формування тимчасової пульсуючої порожнини, зафіксований при високошвидкісній зйомці, з повним руйнуванням балістичного блоку після пострілу з кулемету МСВТ (калібр кулі 12,7 мм)

Дані досліджень висвітлені в Патенті України на корисну модель № 130950 Україна, А45F 3/00. Заявл. 02.11.18; опубл. – 26.12.18, Бюл. № 24 «Торакоабдомінальний балістичний імітатор» та в Патенті України на корисну модель № 133651. Україна, А61В 17/02. Заявл. 12.02.2019; опубл. – 10.04.2019, Бюл. № 7 «Спосіб моделювання вогнепальних ран».

### **3.2. Узагальнені результати і висновки експериментального дослідження та їх практична значимість**

На II рівні надання медичної допомоги одним з головних завдань для хірурга є вибір хірургічної тактики, обсягу та послідовності операційних втручань при вогнепальних ушкодженнях раними снарядами сучасної вогнепальної зброї. Для вдосконалення даного лікувально-діагностичного процесу, отримані нами дані в ході проведення балістичного експерименту, ми використали для прогнозування тяжкості вогнепальних поранень грудної клітки залежно від застосованої противником зброї. Під час дослідження балістичних імітаторів виявлені ушкодження після здійснення по них пострілів з різної високошвидкісної стрілецької зброї зіставлені зі шкалою тяжкості ушкоджень PTS (Ганновер). Дана шкала вибрана нами з міркувань того, що вона включає бальну оцінку ушкоджень 5 анатомічних ділянок тіла (голови, грудної клітки, живота, кісток тазу та кінцівок), що дозволяє провести оцінку як ізольованих, так і поєднаних поранень, а також містить прогностичну ймовірність летального результату пораненого. Оскільки шкала PTS включає в себе бальну оцінку віку постраждалих, у всіх підрахунках нами брався середній вік 40 років.

За шкалою PTS виділяють наступні ступені тяжкості поранень та ймовірності летального випадку:

- легкі та середньої тяжкості, летальність <10 %;
- тяжкі без загрози для життя на першому етапі, летальність <25 %;
- тяжкі з загрозою для життя на всіх етапах, летальність <50 %;
- вкрай тяжкі з невеликим шансом на виживання, летальність >75 %.

При проведенні зіставлення виявлених ушкоджень балістичних імітаторів при пострілах по них із сучасної стрілецької зброї зі шкалою PTS встановлено, що при будь-яких вогнепальних ушкодженнях раних снарядів сучасної стрілецької зброї з невеликої відстані (до 100–300 м) слід очікувати поєднані та поліорганні ушкодження грудної клітки з масивною внутрішньоплевральною кровотечею, що відповідає тяжким та вкрай тяжким пораненням за шкалою PTS із летальністю 50 %–75 %. При всіх пострілах з невеликої відстані кулі калібру 12,7 мм прогностично очікується летальний випадок, або вкрай тяжке поранення з невеликим шансом на виживання. Тому вибір хірургічної тактики повинен ґрунтуватися на загальному стані та гемодинамічних показниках пораненого. За літературними даними нестабільність гемодинаміки та клінічна картина внутрішньоплевральної кровотечі, що триває є протипоказанням до виконання відеоторакоскопії. Перевагу слід віддавати невідкладній торакотомії та хірургічному лікуванню за програмою damage control. При стабільних показниках гемодинаміки можливе застосування діагностичних та лікувальних відеоторакоскопічних втручань на ушкоджених органах.

При пострілах з великої відстані (500 м і більше) (критерієм є сліпі поранення та наявність на рентгенограмах сторонніх тіл – куль в тканинах пораненого), окрім куль калібру 12,7 мм, ушкодження за шкалою PTS відповідають тяжким пораненням без загрози для життя на першому етапі з летальністю <25 %. В таких випадках можливе застосування відеоторакоскопічних втручань, але необхідно мати настороженість при пострілах з СГД та ККМ на предмет поліорганних ушкоджень і акцентувати увагу на ретельній ревізії органів грудної порожнини, орієнтуючись на локалізацію кулі в тканинах, характер та локалізацію вхідного отвору при сліпих пораненнях та вихідного при наскрізних пораненнях.

Отримані в експерименті дані дають можливість для розуміння тяжкості ушкодження органів грудної клітки при пораненні висококінетичними раними снарядами сучасної стрілецької зброї.

При високих швидкісних характеристиках ранячих снарядів зростає ймовірність поліорганних ушкоджень.

Застосування запропонованого «способу моделювання вогнепальних ран органів грудної порожнини» за рахунок особливостей конструкції імітаторів, виконаних із доступних небіологічних та біологічних компонентів, дозволяють найбільш точно змоделювати структуру органів грудної порожнини людини, дозволяє детально вивчити як механогенез, так і патоморфологічні зміни шкіри, підшкірної клітковини, фасцій, м'язів, внутрішніх органів, кісток та судин, які виникають при пораненнях з різних видів вогнепальної зброї, визначити особливості функціонування тимчасової пульсуючої порожнини та вплив одягу на формування вогнепальної рани, провести математичне обчислення факторів, які діють на тканини та органи людини під час проходження куль та осколків через них, спрогнозувати об'єм вогнепального ушкодження органів і тканин та шляхом співставлення отриманих даних з клінічними даними обрати оптимальну хірургічну тактику у поранених з вогнепальної зброї, вивчити особливості ранової балістики при вогнепальних пораненнях з різних видів зброї.

Публікації за даним розділом: [16, 25, 26, 27].

## РОЗДІЛ 4

### ОЦІНКА ТЯЖКОСТІ СТАНУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИ БОЙОВИХ ПОРАНЕННЯХ ГРУДНОЇ КЛІТКИ

#### 4.1. Оцінка тяжкості стану та прогнозування при бойових пораненнях грудної клітки

Швидка об'єктивна оцінка тяжкості стану пацієнта є невід'ємною складовою правильного вибору тактики надання екстреної медичної допомоги, інтенсивної терапії і збільшує шанси на сприятливий результат лікування [32, 50, 87].

З моменту поступлення у військовий мобільний госпіталь визначення ступеня тяжкості у постраждалих проводилось за індексом Альговера та показниками пульсоксиметрії. Використання даних показників обумовлене тим, що за їх допомогою можна швидко та досить достовірно встановити ступінь тяжкості поранених та травмованих, вони прості в використанні, що за умов масових поступлень має велику практичну цінність.

На першому місці серед найбільш типових симптомів ушкодження при бойовій травмі грудної клітки в групах дослідження найчастіше зустрічався біль в грудній клітці – 93,2 % випадків, який був пов'язаний з безпосереднім впливом бойової травми грудної клітки, а також вторинним травмуванням тканин грудної клітки кістковими уламками ушкоджених ребер. Друге місце займали зміни частоти дихання – 57,3 %, які були результатом безпосереднього ушкодження легені, а також наслідком крововтрати та зменшення об'єму плевральної порожнини в зв'язку з наявністю в ній патологічного вмісту (крові, згорнутої крові, плеврального ексудату). Третє місце серед провідних симптомів займала тахікардія – 40,8 %, яка найчастіше була пов'язана з ушкодженням органів грудної клітки, крововтратою, порушенням дихання та гіпоксією внутрішніх органів (табл. 4.1).



**Частота провідних симптомів у постраждалих з бойовою травмою  
грудної клітки, абс., %**

Симптоми	Основна група <i>n</i> = 49		Група порівняння <i>n</i> = 54		В цілому <i>n</i> = 103	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Болі в грудній клітці	45	91,8	51	94,4	96	93,2
Зміни частоти дихання	27	55,1	32	59,3	59	57,3
Патологічна рухомість грудної клітки	5	10,2	7	12,9	12	11,7
Тахікардія >100 уд/хв.	19	38,8	23	42,6	42	40,8
Систолічний АТ <100 мм. рт. ст	2	4,1	5	9,3	7	6,8
Болі в животі	11	22,4	17	31,5	28	27,2
Напруження м'язів черевної стінки	7	14,3	10	18,5	17	16,5
Симптоми подразнення очеревини	2	4,1	6	11,1	8	7,8
Деформації кінцівок, крепітація кісткових уламків	4	8,2	6	11,1	10	9,7

**Примітка.** Розбіжності між показниками групи порівняння і основної групи статистично недостовірні ( $p > 0,05$ ).

Після поступлення в стаціонар військового мобільного госпіталю за вказаними вище показниками всі постраждалі з бойовою травмою грудної клітки за ступенем тяжкості ушкодження розподілялись наступним чином: серед легкопоранених перебували 44 (42,7 %) особи, середнього ступеня тяжкості було 39 (37,9 %), тяжко поранених – 20 (19,4 %) осіб (рис. 4.1). Постраждалі у вкрай тяжкому стані до груп дослідження не включались.

Наведена діаграма свідчить про те, що в обох групах дослідження найбільший відсоток складали постраждалі з травматичним шоком I ступеня – 44 (42,7 %), з них 23 (42,6 %) в групі порівняння та 21 (42,8 %) поранених в основній групі. Травматичний шок II ступеня був встановлений у 39 (37,9 %) осіб, з них 20 (37,0 %) в порівняльній та 19 (38,8 %) поранених в основній групі. Шок III ступеня встановлено у 20 (19,4 %) випадках, з них 11 (20,4 %) в групі порівняння та 9 (18,4 %) постраждалих в основній групі. Слід відзначити, що за тяжкістю стану поранених виділені клінічні групи статистично не відрізнялись ( $p>0,05$ ).

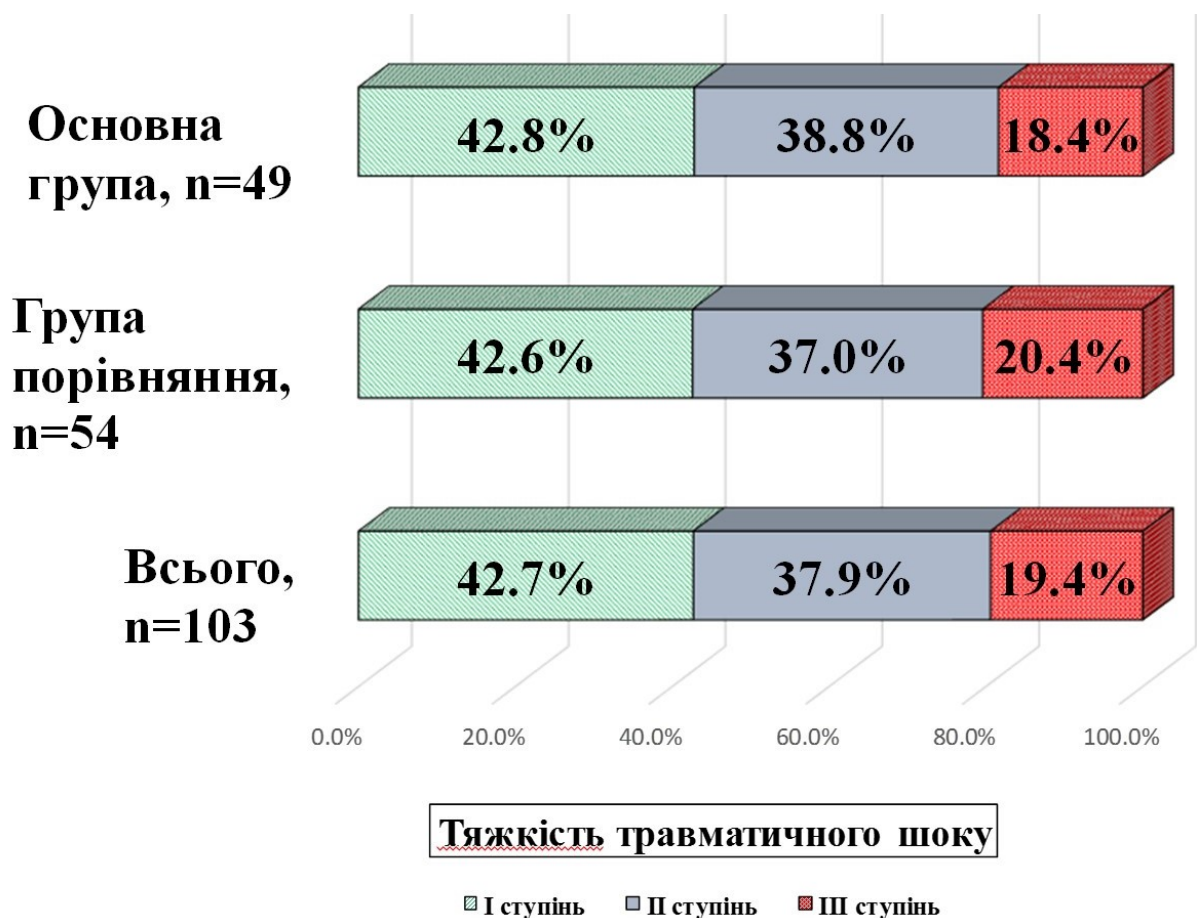


Рис. 4.1. Розподіл постраждалих із бойовою травмою грудної клітки за ступенем тяжкості травматичного шоку

Серед факторів прогресування шоку одним з основних є гостра крововтрата. Тому своєчасне визначення ступеня крововтрати має важливе значення для діагностично-лікувального процесу поранених і травмованих.



Проведений аналіз ступеня крововтрати серед поранених в грудну клітку свідчить, що в більшості випадків дефіцит ОЦК не перевищує 20 %–79 (76,7 %) випадків, з них в групі порівняння 41 (75,9 %) постраждалих та 38 (77,6 %) в основній групі ( $p>0,05$ ). Постраждали з крововтратою більше 31% ОЦК у вибірку дослідження не включені (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Розподіл постраждалих із бойовою травмою грудної клітки за ступенем тяжкості крововтрати**

Дефіцит ОЦК, %	Шоковий індекс Альговера	Об'єм крововтрати, л	Група порівняння $n = 54$		Основна група $n = 49$		В цілому $n = 103$	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%
<20 %	<1,0	<1,0	41	75,9	38	77,6	79	76,7
21–30 %	1,0–1,4	1,0–1,5	13	24,1	11	22,4	24	23,3
31–40 %	1,5–1,9	1,6–2,0	–	–	–	–	–	–
>40 %	>2,0	>2,0	–	–	–	–	–	–

**Примітка.** Розбіжності між показниками групи порівняння і основної групи статистично недостовірні ( $p>0,05$ ).

З метою вибору оптимальної хірургічної тактики в гострому періоді травматичної хвороби (торакоскопії чи торакотомії) важливою є об'єктивна оцінка тяжкості травми при ушкодженнях органів грудної порожнини [50, 87]. Відомо, що для практичного використання оцінювання тяжкості політравми за анатомо-функціональними розладами найбільш простою є шкала PTS (Ганноверський код політравми – Polytrauma score – Hannover

Polytrauma Code) [32, 50, 87], яка включає бальну оцінку типових ушкоджень 5 анатомічних ділянок тіла (голови, грудної клітки, живота, кісток тазу та кінцівок) та урахування віку постраждалого. Нами був проведений розподіл поранених на групи тяжкості стану за шкалою PTS. Постраждалі у вкрай тяжкому стані до груп дослідження не включались (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Розподіл постраждалих із бойовою травмою грудної клітки  
за ступенем тяжкості за шкалою PTS Hannover, абс., %**

Ступінь тяжкості	Основна група <i>n</i> = 49		Група порівняння <i>n</i> = 54		Всього <i>n</i> = 103	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Легкі та середньо-тяжкі	22	44,9	20	37,0	42	40,8
Тяжкі без загрози для життя	18	36,7	23	42,6	41	39,8
Тяжкі з загрозою для життя	9	18,4	11	20,4	20	19,4

**Примітка.** Розбіжності між показниками групи порівняння і основної групи статистично не достовірні ( $p > 0,05$ ).

Однак, розрахунок таких показників досить трудомісткий і вимагає певного часу та обчислювального устаткування, що найчастіше неприйнятно в умовах бойової обстановки. Тому важливим завданням дослідження був пошук простих, швидких та інформативних методів об'єктивізації діагностики тяжкості стану постраждалих з бойовими травмами черевної порожнини. Таким показником нами було обрано величину перфузійного

індексу (ПІ), інформативність якого для оцінки тяжкості органної дисфункції і прогнозу несприятливих наслідків захворювання, за даними літератури, була статистично зіставлена з показниками шкал, що застосовуються в інтенсивній терапії, тобто існує пряма кореляція зі шкалами PTS, APACHE II, SOFA (Патент України на корисну модель № 135133 «Спосіб оцінки тяжкості стану, прогнозу летальності та вибору хірургічної тактики при бойових ушкодженнях»).

Незважаючи на особливості вимірювань і фактори, які на них впливають, вимірюваний автоматично перфузійний індекс має високу інформативність взагалі для комплексної оцінки тяжкості органної дисфункції та прогнозу несприятливих наслідків для життя пацієнта з вогнепальними ушкодженнями грудної клітки. Завдяки показникам ПІ можна визначати хірургічну тактику лікування та черговість евакуації за наступними критеріями:

ПІ  $>4,0$  – ушкодження легкого та середнього ступеня тяжкості (летальність  $<10\%$ ), хірургічні втручання виконуються в повному обсязі та одномоментно, в тому числі на різних анатомічних ділянках;

ПІ  $2,0-4,0$  – тяжкі ушкодження, без загрози для життя в гострому періоді травматичної хвороби (летальність  $<25\%$ ), на першому етапі лікування проводять протишокові заходи та повну стабілізацію гемодинаміки, після чого виконують екстрені або термінові хірургічні втручання в скороченому обсязі;

ПІ  $0,6-2,0$  – тяжкі ушкодження, з загрозою для життя в гострому періоді травматичної хвороби (летальність  $<50\%$ ), виконують реанімаційні хірургічні втручання в скороченому обсязі за тактикою damage control surgery (DCS) з паралельним проведенням протишовкових заходів (DCR – damage control resuscitation) до повної нормалізації гемодинаміки;

III <0,6 – вкрай тяжкі ушкодження (летальність >75 %), виконують реанімаційні хірургічні втручання в мінімальному обсязі за тактикою damage control surgery (DCS).

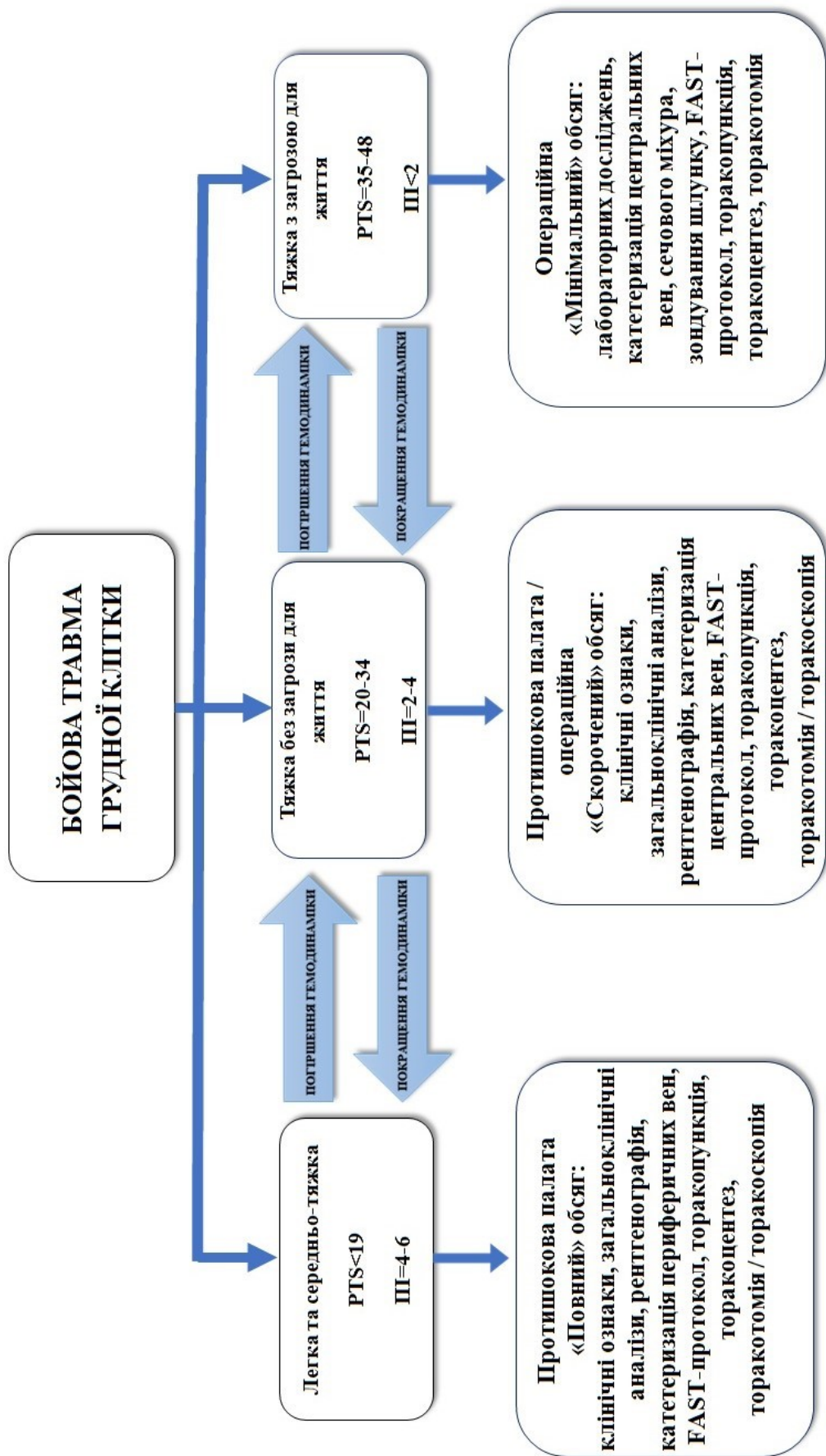
З урахуванням величини III нами був створений алгоритм діагностичних заходів при бойових ушкодженнях грудної клітки (рис. 4.2).

Як видно зі схеми, діагностичні заходи у поранених з нетяжкою та тяжкою травмою проводились в скороченому обсязі, де визначалися показники крові, перфузійний індекс та морфо-функціональні зміни для прийняття рішення щодо проведення традиційних або мініінвазивних хірургічних втручань. У поранених у край тяжкому стані діагностичні заходи виконувалися в мінімальному обсязі, проводилось інтенсивне медикаментозне лікування, а хірургічні втручання виконувалися лише за екстреними показаннями з метою збереження життя і лише з використанням традиційних хірургічних втручань. Однак, якщо після проведення інтенсивної терапії та стабілізації гемодинаміки постраждалі переводились в групу тяжких поранених, то в цій групі вже могли виконуватися як традиційні, так і мініінвазивні хірургічні втручання не лише за екстреними, а й за терміновими показаннями.

Таким чином, визначення перфузійного індексу сприяло зменшенню обсягу досліджень на II рівні надання медичої допомоги, зменшенню часу до прийняття рішення щодо лікувальної тактики та допомогало здійснити диференційний підхід в лікуванні поранених з бойовою травмою органів грудної клітки.

Публікації за даним розділом: [27].

Рисунок 4.2. Алгоритм діагностично-лікувальних заходів у постраждалих з бойовою травмою грудної клітки



## РОЗДІЛ 5

### ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ПОРАНЕНИХ ІЗ БОЙОВОЮ ТРАВМОЮ ОРГАНІВ ГРУДНОЇ КЛІТКИ

Лікування поранених в грудну клітку передбачає значні труднощі в зв'язку з тяжкістю ушкоджень та порушенням функцій життєво важливих органів. Правильно вибрана тактика та своєчасно розпочате комплексне лікування постраждалих багато в чому визначає кінцевий результат.

Поранення грудної клітки відрізняються великим різноманіттям варіантів ушкоджень, які можуть викликати велике руйнування тканин і органів, тяжкі загальні реакції організму. Такі поранення представлені різноманітними клінічними картинами, де кожен поранений не схожий на іншого. У кожного є свої особливості ушкодження органів і систем, різна ступінь направленості та вираженості функціональних розладів. Однак, при уважному обстеженні поранених завжди вдається знайти те загальне, що характерне для більшості з них. Це дозволяє в гострому періоді травматичної хвороби використовувати певну схему лікування, користуючись якою та доповнюючи яку індивідуальними заходами, можна досягти бажаного ефекту.

Так, в лікуванні вогнепальних проникаючих поранень грудної клітки існують перевірені часом та досвідом принципи, які включають:

- раннє та повноцінне дренування плевральної порожнини;
- заходи, направлені на якнайшвидше розправлення легені;
- ефективна підтримка прохідності дихальних шляхів;
- усунення болю;
- компенсація крововтрати;
- герметизація та стабілізація грудної стінки;
- антимікробна та підтримуюча терапія.

Неухильне дотримування цих принципів є основою лікування поранених в грудну клітку [20, 21, 44, 85, 119]. З цією метою використовуються як традиційні, так і нові методи лікування.

Сучасний стан військово-польової хірургії характеризується удосконалюванням організаційної структури системи етапного лікування поранених в збройних конфліктах, а також впровадженням в неї передових медичних технологій. Однією з технологій, які швидко розвиваються та успішно впроваджуються в практику у всіх галузях хірургії, є відеоторакоскопія.

Переважає більшість ( $n = 39$ ) традиційних хірургічних втручань (торакотомія, дренування плевральної порожнини) в групі порівняння дослідження була виконана в період з травня 2014 року по лютий 2017 року. Ці хірургічні втручання виконувалися як за невідкладними показаннями на II–III рівнях надання медичної допомоги (проникаючі поранення грудної клітки з пошкодженням внутрішньогрудних органів з наявністю гемо- або гемопневмотораксу, тощо), так і з метою усунення ускладнень, що виникли на IV рівні допомоги (згорнутий гемоторакс, пневмоторакс, що не розрішується більше трьох днів після дренування плевральної порожнини, посттравматичний плеврит, тощо), а також з метою попередження виникнення ускладнень (видалення металевих осколків та куль з грудної клітки).

Перші мініінвазивні хірургічні втручання при пораненнях грудної клітки в зоні відповідальності ВМКЦ ПР почали виконуватися на IV рівні надання медичної допомоги з жовтня 2015 року і всі вони проводилися або з метою усунення ускладнень, які вже виникли (згорнутий гемоторакс, посттравматичні плеврити, нестабільний аеростаз легені протягом трьох днів, тощо), або з метою попередження виникнення ускладнень (видалення металевих осколків та куль з паренхіми легені і середостіння, остеосинтез ребер). Тобто на IV рівні надання медичної допомоги нами виконувалися лише відстрочені мініінвазивні хірургічні втручання. Перші

відеоторакоскопічні операції на II рівні надання медичної допомоги почали виконуватися з листопада 2016 року. Дані хірургічні втручання проводилися з метою усунення небезпечних для життя ушкоджень та стабілізації стану пораненого: зупинка внутрішньоплевральної кровотечі, усунення пневмотораксу. Добре налагоджена система евакуації поранених в зоні проведення АТО/ООС дозволила проводити раннє транспортування постраждалих на вищий рівень надання медичної допомоги до виникнення ускладнень поранення.

### **5.1. Показання та протипоказання до відеоторакоскопії при пораненнях в грудну клітку**

При впровадженні ВТС в бойових умовах, для визначення показань та протипоказань до її проведення, ми враховували досвід використання ВТС в мирних умовах клінік Європи та США та при веденні бойових дій РФ в Чеченській Республіці в 1999–2002 роках [20, 21, 85, 99, 106, 119, 134], результати, отримані при проведених нами балістичних досліджень вогнепальної зброї, яка використовується в зоні проведення АТО/ООС, а також наш досвід надання допомоги пораненим та травмованим в мирний час. Впродовж надання допомоги постраждалим з бойовими ушкодженнями грудної клітки в зоні АТО/ООС ми вдосконалили ці показання та протипоказання.

Надання медичної допомоги постраждалим при бойових пораненнях має свою особливість, яка полягає в тому, що обсяг та метод надання медичної допомоги залежить від медичних та бойових обставин. Тому слід проводити розподіл постраждалих на групи, яким показана різна черговість надання допомоги.

#### **За терміном і метою виконання відеоторакоскопії виділяли:**

1) екстрену відеоторакоскопію, яка виконується безпосередньо при надходженні в медичний заклад з метою виключення або усунення наслідків ушкоджень, які загрожують життю;



2) термінову (протягом першої доби з часу поранення) – виконується з приводу гемотораксу або гемопневмотораксу при неефективності дренивання;

3) відтерміновану – виконується для усунення ранніх та пізніх плевральних ускладнень або з метою видалення сторонніх тіл, які не загрожують життю постраждалому.

Слід зазначити, що обсяг надання медичної допомоги пораненим на II-III рівнях відрізняється від обсягу на IV рівні. Це пов'язано з особливостями етапного надання медичної допомоги, швидкістю евакуації пораненого з поля бою до медичного закладу, наявністю профільних медичних фахівців на даному етапі допомоги, матеріально-технічним оснащенням лікувального підрозділу, швидкістю та способами евакуації поранених на наступний рівень медичної допомоги, пересуванням медичного підрозділу під час ведення бойових дій, бойових та медичних обставин. Тому перелічені показання до застосування мініінвазивних хірургічних втручань у поранених в грудну клітку в повному обсязі можливо застосовувати лише на IV рівні надання медичної допомоги.

Враховуючи головні завдання, покладені в основу надання медичної допомоги на II–III рівнях, а саме: усунення небезпечних для життя порушень та стабілізація стану поранених – ми пропонуємо використовувати наступні показання до виконання відеоторакоскопічних хірургічних втручань на II–III рівнях надання медичної допомоги.

**Визначені показання для відеоторакоскопії у постраждалих з бойовою травмою грудної клітки:**

1. При екстреній відеоторакоскопії:

а) проникаюче поранення грудної клітки в «серцевій зоні» без ознак тампонади серця при стабільній гемодинаміці;

б) малий та середній гемоторакс або гемопневмоторакс за П. А. Купріяновим.

2. При терміновій відеоторакоскопії:

а) внутрішньоплевральна кровотеча, яка продовжується з інтенсивністю 300 мл та більше за 1 годину;

б) наростаюча емфізема м'яких тканин грудної клітки при адекватному дренажуванні протягом 1 доби;

в) поранення діафрагми з переважаючою картиною торакального поранення;

г) наявність «реберного клапану», з метою відеоасистованої фіксації флотуючих ребер.

3. При відтермінованій відеоторакоскопії:

а) збереження негерметичності в плевральній порожнині при адекватному дренажуванні протягом 3 днів;

б) наявність сторонніх тіл в грудній стінці, легені та середостінні, що загрожують ускладненнями;

в) контроль та корекція при порушенні функціонування дренажних трубок;

г) плевральні ускладнення (згорнутий гемоторакс, інфікований гемоторакс, осумкований плеврит, емпієма плеври, тощо), які виникли впродовж 14 днів з моменту поранення.

Залежно від бойових та медичних обставин дані хірургічні втручання на II–III рівнях медичної допомоги можуть виконуватися як в повному, так і в мінімальному обсязі. В зв'язку з добре налаштованою системою евакуації поранених в зоні проведення АТО/ООС, всі відтерміновані відеоторакоскопічні хірургічні втручання нами виконувалися на IV рівні надання медичної допомоги. Однак, можливість виконання відтермінованих відеоторакоскопій на II–III рівнях допомоги не втрачає актуальності при можливих майбутніх бойових умовах.

**Визначені протипоказання для відеоторакоскопії у постраждалих з бойовою травмою грудної клітки:**

**А. Абсолютні протипоказання:**

- 1) агональний стан постраждалого;
- 2) коагулопатія різного генезу, яка не піддається корекції;
- 3) ушкодження із значним порушенням гемодинаміки;
- 4) нестабільна гемодинаміка при неефективності протишокової терапії;
- 5) гострий інфаркт міокарду;
- 6) гостре порушення мозкового кровообігу;
- 7) достовірні клінічні ознаки поранення серця;
- 8) великий гемоторакс за П.А. Купріяновим;
- 9) гемомедіастинум з компресією дихальних шляхів та центральних судин;
- 10) достовірні ознаки ушкодження трахеї та великих бронхів;
- 11) достовірні ознаки поранення стравоходу;
- 12) великі проникаючі поранення з відкритим пневмотораксом або гемопневмотораксом;
- 13) недостатнє матеріально-технічне забезпечення проведення мініінвазивних хірургічних втручань;
- 14) недостатній рівень підготовки хірурга щодо виконання відеоторакоскопічних операцій.

**Б. Відносні протипоказання:**

- 1) непереносимість однолегеневої вентиляції;
- 2) облітерація плевральної порожнини на боці ушкодження;
- 3) перенесена торакотомія з боку ушкодження;
- 4) торако-абдомінальні поранення з переважною картиною ушкодження органів черевної порожнини;
- 5) наявність згорнутого гемотораксу впродовж 14 днів.

## 5.2. Показання до конверсії при відеоторакоскопії

Незважаючи на значні лікувальні можливості відеоторакоскопії, можна визначити ряд станів, при виявленні яких на етапі ревізії плевральної порожнини або під час виконання основного етапу операції необхідний перехід до відкритої операції. Під конверсією ми розуміємо як перехід до відеоасистованої мініторакотомії, так і до традиційної торакотомії. Однак, за умов можливості, перевагу слід віддавати відеоасистованій мініторакотомії, яка вміщує в собі переваги малої травматичності, доброї візуалізації та можливості відкритої операції.

Визначені показанням до конверсії у постраждалих з бойовою травмою грудної клітки:

- 1) неефективність однолегеневої вентиляції (прогресуюче зниження перфузійного індексу нижче 2,0 та сатурації артеріальної крові менше 85 %) і вентиляції легень «на малих об'ємах»;
- 2) поява нестабільної гемодинаміки;
- 3) неможливість повноцінної ревізії плевральної порожнини та її органів відеоторакоскопічно;
- 4) виявлення гемоперикарду або поранення перикарду;
- 5) виявлення поранення магістральних судин;
- 6) виявлення напруженої гематоми середостіння;
- 7) продовження кровотечі при ушкодженні судин різних відділів плевральної порожнини за умов неможливості зупинити її за короткий час відеоторакоскопічно;
- 8) виявлення поранення ділянки кореня легені;
- 9) виявлення масивного поранення легені;
- 10) виявлення поранення трахеї, великих бронхів або стравоходу;
- 11) небезпека неадекватного ушивання рани легені (особливо в ділянці її кореня);

12) рішення оперуючого хірурга виконати конверсію у зв'язку з появою інтраопераційних знахідок, які збільшать тривалість торакоскопичного втручання, порівняно з відкритим.

### **5.3. Особливості знеболювання при відеоторакоскопії.**

Розвиток сучасної анестезіології надає широкі можливості використання різних методів знеболення та їх комбінацій [95, 136]. При відеоторакоскопії використовуються як місцеві засоби знеболення, так і загальна анестезія. З місцевих методів знеболення слід зазначити можливість застосування при відеоторакоскопії інфільтраційної та регіонарної анестезії. Знеболення проводиться в місцях встановлення троакарів, або по всьому міжреберному проміжку. Найбільш ефективною є методика поєднання інфільтраційної та регіонарної анестезії. Однак, можливості місцевої анестезії дуже обмежені при відеоторакоскопії, тому що грудна клітка має посилену іннервацію, внутрішньогрудні органи містять рефлексогенні зони, що може викликати виражені больові синдроми та рефлексогенні реакції, які в поєднанні з колабуванням легені на боці хірургічного втручання можуть привести до больового шоку, порушення дихання та гемодинаміки. Тому місцеву анестезію слід використовувати лише при діагностичних втручаннях, або при виконанні незначних малотравматичних маніпуляцій: контроль за розташуванням та прохідністю плевральних дренажів, коагуляції невеликих ран на поверхні легені в периферичних відділах легені, видалення сторонніх тіл, розташованих на поверхні легені в периферичній зоні. Беручи до уваги те, що в більшості випадків при бойовій травмі грудної клітки неможливо заздалегідь знати характер ушкодження її органів, а також для запобігання вираженої реакції пацієнта на аерацію плевральної порожнини, доцільне проведення діагностичних відеоторакоскопій або незначних малотравматичних маніпуляцій в режимі “stand by”, коли є можливість відразу перейти до виконання інтубації трахеї або однолегеневої вентиляції з загальною анестезією. Використання термінальної (аплікаційної) анестезії, в

зв'язку з її малою ефективністю і обмеженістю використання, при бойових пораненнях грудної клітки взагалі недоцільне.

Для периопераційного знеболювання в торакальній хірургії використовували введення наркотичних і ненаркотичних анальгетиків. Однак, як для моноаналгезії цей метод не забезпечує адекватного знеболення, особливо в післяопераційному періоді. Нами широко використовувалася катетеризація епідурального простору. Епідуральна анестезія забезпечувалася введенням місцевоанестезуючих засобів. При використанні торакальної епідуральної аналгезії (яку можна починати перед операцією за умови гемодинамічної стабільності пацієнта), нами отримані найкращі результати по зниженню гострого болю після торакотомій (торакоскопій), зниження числа дихальних ускладнень, більш ранньої активізації хворих.

Використання загальної анестезії значно поширює можливості хірургічного втручання. Перевагами ендотрахеального наркозу є не лише адекватне знеболення постраждалого, можливість створення режиму гіпервентиляції при наявності гіпоксії, але й швидкого переходу до торакотомії у випадках необхідності розширення обсягу хірургічного втручання.

При операціях на легенях і бронхах краще використовувати ендобронхіальну (селективну) інтубацію або інтубацію трахеї з роздільною вентиляцією легень (двоканальна інтубація). Перевагами цього прийому є:

1. Можливість адекватної вентиляції залежної легені (у гравітаційному відношенні легеня, що знаходиться знизу при положенні пацієнта на боці), що запобігає аспірації та міграції секрету, крові, лімфи, гною, фрагментів тканин у просвіт бронхів.
2. Контроль бронхіального витоку повітря при травмах грудної клітки з розривом крупного бронха.
3. Зниження загрози механічної травми легені, що оперується.
4. Можливість постійної аспірації патологічного відділяемого з легені, на якій оперують, без порушення вентиляції контрлатеральної легені.

Ендобронхіальну інтубацію виконували як з використанням одноканальних інтубаційних трубок, так і двоканальних.

При операціях на легенях, одним з методів моніторингу була пульсоксиметрія. Вона давала можливість безперервно спостерігати за транспортом кисню в організмі, вірніше лише за однією з ланок ланцюга процесів газообміну – якістю оксигенації артеріальної крові в легенях. Від лівого шлуночка серця до артеріол газовий склад крові в артеріях залишається практично незмінним. Хоча територіально датчик пульсоксиметра розташований досить далеко від легень, величина  $SpO_2$  є однією з ключових характеристик легеневого газообміну.

Звичайно, показники перфузійного індексу, сатурації артеріальної крові не є достовірними критеріями адекватної вентиляції легень під час анестезії при виконанні даних операцій. Приймавши за кінцеву мету вентиляції підтримання нормального газового складу крові, що відтікає від легень, ми повинні в кожному конкретному випадку судити про якість вентиляції за вмістом  $CO_2$  і  $O_2$  в артеріальній крові. З огляду на особливості внутрішньолегового обміну  $CO_2$ , відомо, що тиск вуглекислого газу, що відтікає від артеріол крові, практично дорівнює парціальному тиску  $CO_2$  в альвеолярному газі. У нормі різниця між  $P_{ET}CO_2$  і  $P_aCO_2$  існує, однак її величина досягає лише кількох міліметрів ртутного стовпчика. Це означає, що в більшості випадків  $P_{ET}CO_2$  служить досить надійним показником адекватності вентиляції. В нашому випадку вдалося замінити інвазивну, відносно трудомістку процедуру визначення тиску  $CO_2$  в артеріальній крові, виміром парціального тиску вуглекислого газу в самому кінці видиху ( $P_{ET}CO_2$ ). Незважаючи на надійність і об'єктивність показника  $P_aCO_2$ , вимір його в наших умовах в моніторному режимі неможливий через складність і дорожнечу методу. Хвилинний об'єм вентиляції вдавалося підтримувати на нормальному рівні (при коливаннях  $P_{ET}CO_2$  в межах 36–44 мм.рт.ст.).

Визначені показання до переведення хворого на дволегеневу вентиляцію у постраждалих з бойовою травмою грудної клітки:

1. Прогресуюче зниження перфузійного індексу, сатурації артеріальної крові в процесі проведення селективної вентиляції легень ( $SpO_2$  менше 85 % по кривій дисоціації оксигемоглобіну цього рівня сатурації відповідає  $PaO_2$  50 мм. рт. ст., що розцінюється як серйозна гіпоксемія, яка вимагає корекції). Підвищення  $FiO_2$  більше 0,5 не впливає на величину цих показників, що свідчить про зростання внутрішньолегеневого шунтування.

2. Нестабільність гемодинамічних показників пацієнта, яка розвивається у відповідь на колабування незалежної легені і як її результат веде до порушення в малому колі кровообігу. Це призводить до збільшення переднавантаження на праві відділи серця, екстравазації рідини в легеновому інтерстиції і виявляється клінікою набряку залежної легені. При поновленні вентиляції обох легень основні порушення газообміну і гемодинаміки усуваються, однак певний час може зберігатися гіпертензія в малому колі кровообігу.

Традиційно прийнято вважати, що найбільш фізіологічною є ШВЛ в положенні хворого на спині. Однак, це більше стосується вентиляції легень під час нетривалих операцій, що проводяться в плановому порядку (до 2 годин). Необхідною умовою також є відсутність у хворих супутньої патології кардіореспіраторної системи. Треба пам'ятати, що вентиляція в значній мірі зміщується в передні (незалежні в гідростатичному відношенні) зони легень, тоді як перфузія більша в залежних зонах. Само по собі тривале і нерухоме положення на спині сприяє вентиляційно-перфузійним порушенням, оскільки еластичність в гравітаційно-залежних зонах знижується.

Одним з методів поліпшення оксигенації артеріальної крові при тривалих втручаннях є вентиляція в положенні на животі (прональне положення або про-позиція). Вивчений механізм відкриття колабованих альвеол в дорзальних відділах легень, дозволяє збільшити залишкову ємність легень, покращує відходження бронхіального секрету з задніх відділів легень. До того ж, в умовах ШВЛ з керованим тиском, дихальний обсяг



збільшується, хоча піковий тиск в дихальних шляхах залишається сталим, що свідчить про підвищення розтяжності легень і призводить до стійких показників сатурації крові без збільшення процентного вмісту кисню у вдихуваній суміші ( $F_iO_2$ ). Тому вентиляція легень в положенні хворого на животі нічим не поступається традиційній ШВЛ в положенні на спині, за умови гемодинамічної стабільності пацієнта.

При торакальних операціях ми часто використовували положення пацієнта на боці. Проводили як однолегеневу, так і дволегеневу вентиляцію легень. Про зміни вентиляційно-перфузійних відношень при виключенні з вентиляції однієї легені (збереження перфузії в невентильованій легені, і як результат – шунтування венозної крові в артеріальне русло; рефлекс гіпоксичної вазоконстрикції; гравітаційний компонент і т.д.) було сказано вище. До того ж, під час однолегеневої вентиляції, виникає шунтування кровотоку не тільки в невентильованій, але й в вентильованій легені, і шунт в ньому буває більш значним, ніж це прийнято вважати. У положенні хворого на боці, саме вентильована легеня може повноцінно не оксигенуватись, через що розвивається в ній шунтування легеневого кровотоку. До того ж, вона залежна в гравітаційному відношенні і при тривалих операціях в нижніх відділах погіршується як вентиляція, так і перфузія. Виходячи з вище викладеного, положення хворого на спині, з анестезіологічної точки зору, є кращим, оскільки має місце менше гравітаційне навантаження на легеневий кровотік.

При однолегеневій вентиляції, так само як і при традиційній дволегеневій, має значення вибір дихального об'єму. Основні параметри ШВЛ визначаються лікарем-анестезіологом і конструкцією апарату. При вентиляції використовувалися невисокі дихальні об'єми – до 5 мл/кг (у порівнянні зі значним ДО – 10 мл/кг). У такій ситуації ДО, ХОД, ЧДР були параметрами, що задаються ШВЛ, а інспіраторний тиск був похідною величиною в даній конструкції респіратора. Також ми проводили вентиляцію, де керованим параметром був інспіраторний тиск, тоді

дихальний об'єм і ХОД були похідними величинами. Для профілактики гіпоксемії ми використовували ПТКВ вентилярованої легені 5 см. вод. ст.

Однолегенева вентиляція має свої особливості, які полягають в можливості зниження оксигенації крові з розвитком гіпоксії тканин та органів постраждалого. Тому однолегеневу вентиляцію слід використовувати з великою обережністю у постраждалих з тяжким станом, або повністю відмовитись від неї.

Таким чином, вибір методу анестезії залежить від стану постраждалого, його функціональних резервів та мети хірургічного втручання, які визначаються індивідуально.

#### **5.4. Положення постраждалого на операційному столі**

Розташування постраждалого на операційному столі залежить від виду поранення, функціонального стану постраждалого та мети хірургічного втручання. Якщо укладка постраждалого проводиться в положенні лежачи на спині, то під грудну клітку на боці хірургічного втручання підкладається валик для часткового збільшення міжреберних проміжків та більш зручнішого доступу до внутрішньогрудних органів. Верхню кінцівку постраждалого на боці проведення операції краще розташовувати не в класичному положенні – з закиданням її над головою на підлокітник, а розміщувати і фіксувати нижче тулуба в положенні заднього відведення в плечовому суглобі, флексії в ліктьовому суглобі та пронації в променево-зап'ястковому суглобі. Саме таке положення кінцівки сприяє профілактиці позиційного травмування гілок плечового сплетіння та ішемізації тканин кінцівки, а також не заважає маніпуляції «робочим інструментам» та відеокамери під час хірургічного втручання. Перевагами укладки постраждалого в положенні на спині є її простота і швидкість у виконанні, можливість проведення більшості оперативних прийомів на передньому, верхньому та нижньому середостінні, корені легені, передньо-бокових відділах легені, передній та боковій грудній стінках, вільний доступ анестезіолога до магістральних вен, вільний доступ та контроль

анестезіологом за інтубаційною трубкою, легкість маніпуляцій з інтубаційною трубкою, більш просте й технічне проведення санаційної фібробронхоскопії під час хірургічного втручання, менші розлади дихання при однолегеневій вентиляції, менші розлади серцевої діяльності. Однак, суттєвими недоліками укладки пацієнта в положенні на спині є значне обмеження огляду та маніпуляцій на задніх відділах грудної стінки, задній поверхні легені та майже повна відсутність можливості маніпуляцій на задньому середостінні.

У випадках, коли укладка постраждалого мала позицію лежачи на здоровому боці, ми надавали перевагу класичній боковій укладці на операційному столі: положення лежачи на здоровому боці з розташуванням під ним валика для розширення міжреберних проміжків на боці хірургічного втручання, розміщення та фіксація верхньої кінцівки з боку хірургічного втручання на підлокітнику спереду та над головою в позиції флексії в плечовому та ліктьовому суглобах, верхню кінцівку зі «здорового» боку в прямому положенні на підлокітнику з флексією в плечовому суглобі, нижня кінцівка зі «здорового» боку частково зігнута в кульшовому та колінному суглобах, а з боку хірургічного втручання – випрямлена. Перевагами укладки постраждалого на боці є можливість повноцінного огляду майже всіх відділів та органів грудної клітки та середостіння на боці хірургічного втручання та можливість проводити оперативні прийоми на них. Технічно для оперуючого хірурга положення пацієнта на боці є універсальним через можливість реалізації поставлених завдань. Однак, таке положення має й свої суттєві недоліки. Якщо хірургічне втручання проводиться з роздільною вентиляцією легень, то окрім того, що з вентиляції виключається легень з боку втручання, легень на неушкодженій стороні в боковому положенні має знижені показники вентиляції, що призводить до значного погіршення оксигенації тканин організму людини. Якщо хірургічне втручання проводиться лише з інтубацією трахеї без роздільної вентиляції легень, то під час операції можливе потрапляння патологічного секрету (крові або гною) по

бронхіальному дереву в легеню на неушкоджену боці, що також буде призводити до погіршення вентиляції легені та зниження оксигенації тканин людини. До більших порушень вентиляції легень, оксигенації крові та серцево-судинної діяльності може призвести використання інсуфляції вуглекислого газу в плевральну порожнину із-за зміщення органів середостіння. Окрім цього, бокове положення постраждалого в певній мірі ускладнює проведення санаційної фібробронхоскопії під час хірургічного втручання. Таким чином, незважаючи на переваги бокового положення пацієнта на операційному столі, його слід використовувати лише у постраждалих, які мають високі показники функціонального резерву діяльності легень та серцево-судинної системи.

Щодо розташування постраждалого на операційному столі в положенні на животі – його слід використовувати лише у випадках, коли передбачається широкий доступ до органів заднього середостіння або до задніх відділів грудної стінки, коли необхідні хірургічні маніпуляції неможливо виконати з положення постраждалого на спині або на боці. Це обумовлено тим, що дане положення надає вільний доступ лише до задніх відділів грудної порожнини та заднього середостіння, без можливості повноцінної ревізії інших ділянок плевральної порожнини та її органів, а також суттєво обмежує проведення оперативних прийомів на них. Окрім цього, положення на животі ускладнює проведення контролю анестезіологом за інтубаційною трубкою, а також проведення санаційної фібробронхоскопії під час операції. У випадках, коли хірургічне втручання проводиться на протязі довгого часу (3–6 годин) в положенні на животі, можливі виникнення різного виду позиційних проявів (пролежні, плексити, або неврити гілок плечового сплетіння).

Виходячи з вище сказаного, при пораненнях та травмах грудної клітки не існує «золотого стандарту» положення постраждалого на операційному столі. Вибір положення пацієнта ґрунтується на багатьох обставинах: виду поранення, ходу ранового каналу, об'єму ушкодження внутрішніх органів грудної клітки, функціональних резервів життєво важливих органів

постраждалого, мети хірургічного втручання, технічних можливостей забезпечення наркозу та хірургічного втручання. Тому вибір положення постраждалого на операційному столі визначається індивідуально.

### 5.5. Кількість та місце розташування торакопортів

В постановці троакарів ми дотримувалися загальних правил для ендохірургічних втручань на грудній клітці – правила «трикутника», де троакари вводяться в точках на верхівках умовного трикутника, спроектованого на грудну клітку відносно зони прогнозованого хірургічного втручання. Місце введення відеоторакоскопу найчастіше вибирали в 5–6 міжребер'ях по середній аксиллярній лінії (рис. 5.1).

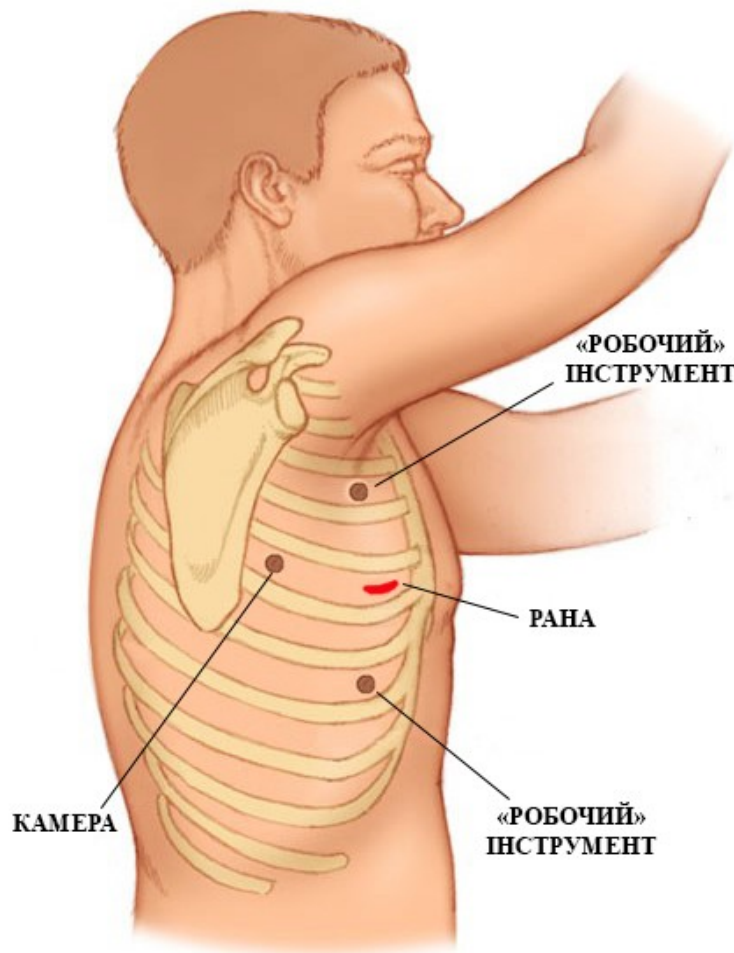


Рис. 5.1. Схема розташування торакопортів за принципом «трикутника»

Таке розташування відеоторакоскопу дозволяє провести повноцінний огляд майже всіх відділів плевральної порожнини та її органів, тримати під контролем «робочі» інструменти під час всього хірургічного втручання. Іноді

місце введення відеоторакоскопу вибирали в точці, яка найбільш підходила для введення плеврального дренажу – 7–9 міжребер'я по середній або задній аксиллярній лінії. Таке положення відеокамери має майже такі самі переваги як і при введенні відеоторакоскопу в 5–6 міжребер'ях по середній аксиллярній лінії (за умов використання оптики з 30° кутом зору), але й дозволяє не робити окремий розріз для встановлення плеврального дренажу.

Після ревізії плевральної порожнини визначались місця для введення «робочих» інструментів за принципами «трикутника». Троакари вводились під візуальним контролем відеоторакоскопу. У всіх випадках ВТС втручань нам було достатньо двох торакопортів (окрім торакопорту для відеокамери) для проведення запланованого об'єму операції.

В більшості випадків введення торакопортів через наявні посттравматичні рани не бажане, оскільки розташування таких ран не завжди відповідає вимогам для повноцінного огляду плевральної порожнини, обмежує огляд та маніпуляції з самою раною з боку плевральної порожнини, а також не відповідає правилам асептики, так як всі проникаючі рани в бойових умовах є первинно контамінованими.

Таким чином, використання «стандартного» розміщення торакопортів при ВТС хірургічних втручаннях при пораненнях та травмах грудної клітки недоцільне. Встановлення торакопортів повинно базуватися на принципі «трикутника», який визначається з урахування не розміщення вогнепальної рани на поверхні грудної клітки, а розміщення зони основного хірургічного втручання і коригується під час проведення ревізії плевральної порожнини та в процесі самої операції. Даний підхід дозволяє виконати повноцінну ревізію плевральної порожнини, органів грудної клітки та середостіння, а також зручно провести операцію в необхідному об'ємі, не наносити додаткової травми встановленням зайвих торакопортів та інструментів.

## **5.6. Принципи ревізії плевральної порожнини при відеоторакоскопії**

Найбільш раціональною послідовністю проведення ревізії плевральної порожнини є проведення за принципом першочергової важливості. Першим

оглядають перикард, потім середостіння і корінь легені. Якщо при ревізії виявляють ознаки ушкодження серця або магістральних судин, правильною тактикою є продовження операції традиційним відкритим методом. У другу чергу проводять ревізію діафрагми. При виявленні її ушкодження слід вирішити питання про необхідність подальшого проведення відеоторакоскопії, лапаротомії або лапароскопії. І, в кінці, виконують ревізію легені та грудної стінки. Така послідовність ревізії дозволяє уникнути поширених помилок, коли хірург швидко знаходить вихідний отвір ранового каналу на парієтальній плеврі з пораненням ділянки легені, яка підлягає внутрішньому рановому отвору і починає його ушивання, при цьому випускаючи з уваги можливість інших, більш тяжких ушкоджень.

Як відомо з літературних даних та власного досвіду, для повноцінної ревізії плевральної порожнини необхідний колапс легені. Він досягається використанням роздільної вентиляції легень, однолегеневої вентиляції або створенням додаткового тиску в плевральній порожнині шляхом введення газу. За відсутності емфізематозних змін легені, її колабування проходить без залишення повітря в тканині легені, що призводить до повного ателектазу легені, який дозволяє без суттєвих труднощів проводити хірургічні маніпуляції в плевральній порожнині та на самій легені. Але у випадках емфізематозних змін легені, колабування може бути не повним, що утруднює проведення ревізії та операції в плевральній порожнині. В цих випадках потрібне введення вуглекислого газу в плевральну порожнину. Тиск введеного газу в плевральній порожнині не повинен перевищувати 7–10 мм рт. ст., щоб уникнути зміщення органів середостіння і виникнення гемодинамічних порушень. При двосторонньому пневмотораксі дослідження плевральних порожнин виконують по черзі. При цьому попередньо налагоджують повноцінне функціонування однієї легені, що досягається шляхом дронування плевральної порожнини, усуненням пневмотораксу, підтвердженим рентгенологічним дослідженням. При двосторонньому пневмотораксі, в першу чергу, слід віддавати перевагу усуненню

пневмотораксу з правого боку, оскільки більш швидке та виражене порушення гемодинаміки виникає внаслідок більш легкої (порівняно з аортою) можливості компресії повітрям верхньої та нижньої порожнистих вен. Тому декомпресія правої плевральної порожнини приводить до швидшої стабілізації гемодинаміки, ніж декомпресія лівої плевральної порожнини.

### **5.7. Хірургічне лікування поранених в грудну клітку із застосуванням традиційних хірургічних втручань**

Виконання традиційних хірургічних втручань на грудній клітці, таких як: дренування плевральної порожнини, різноманітні операції на органах грудної клітки через торакотомні доступи, є невід'ємною частиною роботи хірургів, які надають допомогу пораненим і травмованим протягом багатьох останніх десятиліть. Ці торакальні операції виконувалися як загальними хірургами, так і спеціалізованими хірургами. З самого початку АТО на сході України в хірургічні бригади військових мобільних госпіталів були включені торакальні хірурги, які володіли як відкритими, так і мініінвазивними хірургічними втручаннями, що значно полегшувало роботу хірургічних відділень госпіталів.

При аналізі лікування поранених і травмованих групи порівняння ( $n = 54$ ) було встановлено, що з 45 хірургічних втручань на II рівні надання медичної допомоги для стабілізації стану у 46,7 % (21 постраждалих) випадків було достатньо дренування плевральної порожнини для ліквідації гемо- та пневмотораксу, а 53,3 % – потребували різних хірургічних втручань з торакотомних доступів. На IV рівні надання медичної допомоги хірургічні втручання виконувались переважно з приводу ускладнень поранень та травмувань органів грудної клітки. Обґрунтування для проведення класичних хірургічних втручань базувалось на даних локалізації та виду поранення і травмування, тяжкості стану пацієнтів та наявності поєданого поранення, можливості проведення однолегеневої або дволегеневої вентиляції на «малих дихальних об'ємах» під час втручання, строків поступлення до лікувального закладу з моменту ушкодження, технічних можливостей проведення



класичних торакальних операцій. На II рівні надання медичної допомоги в групі порівняння було проведено 45 хірургічних втручань, на IV рівні – 17 (табл. 5.1, 5.2).

Таблиця 5.1

**Об'єм хірургічних втручань при вогнепальних пораненнях та травмах ОГК на II рівні медичної допомоги,  $n = 103$**

Операція	Основна група ( $n = 49$ )		Група порівняння ( $n = 54$ )	
	абс.	%	абс.	%
Дренування плевральної порожнини	–	–	21	46,7
Атипова резекція легені	–	–	2	4,4
Герметизація легені при пневмогемотораксі	7	36,8	4	8,9
Зупинка плевральної кровотечі, що триває	6	31,6	7	15,6
Стабілізація реберного каркасу	2	10,5	3	6,7
Ушивання легені та діафрагми при торакоабдомінальних пораненнях	–	–	5	11,1
Реторакотомія при кровотечі	–	–	2	4,4
Реторакотомія при нестабільному аеростазі	–	–	1	2,2
Згорнутий гемоторакс	4	21,1	–	–
Всього	19	100	45	100

Серед 21 постраждалого, яким були виконані дренажування плевральної порожнини на II–III рівнях допомоги, у чотирьох (23,5 %) вакуум в плевральній порожнині не стабілізувався протягом 3-х днів. Цим пораненим вже на IV рівні допомоги були проведені відеоторакоскопічні операції з остаточною герметизацією легені.

В 4-х (8,9 %) випадках після виявлення пневмогемотораксу виконувались торакотомні операції, під час яких були виявлені ділянки пошкодженої паренхіми легені, які було ушито ручними вузловими швами. Виявлені під час втручання металеві осколки снарядів, що ранили легеню видалялися.

В 7 випадках (15,6 %) у поранених з виявленим малим пневмогемотораксом, після дренажування плевральної порожнини, на II рівні допомоги по плевральному дренажу протягом першої години виділилося більше 300 мл крові, що було показанням для проведення торакотомії з метою виявлення джерела кровотечі та проведення остаточного гемостазу. В результаті торакотомій в 4 (8,9 %) випадках джерелом кровотечі були ушкоджені міжреберні судини та в 3 (6,6 %) випадках кровотеча була з паренхіми ушкодженої легені. Гемостаз проводився шляхом лігування ушкоджених судин та електрокоагуляції. Ушкоджені ділянки легень в більшості випадків підлягали герметизації шляхом ушивання ручним швом, а двом пораненим (4,4 %) були виконані атипові резекції ушкоджених ділянок легень за допомогою зшиваючих апаратів GIA (Covidien, США).

В 3 (6,7 %) випадках причиною пневмогемотораксу були не лише ушкодження легені первинними ранячими снарядами (металеві осколки та кулі), а й кістковими уламками ребер. Цим постраждалим на II рівні допомоги були виконані торакотомні операції з ушиванням ручним швом ушкоджених ділянок легені, резекцією кісткових уламків та остеосинтезом ребер спицями Кіршнера. Окрім цього, вже на IV рівні надання медичної допомоги, в двох (11,8 %) випадках з'явилась потреба в остеосинтезі ребер

спицями Кіршнера та ушивання рани легені в зв'язку зі зміщенням кісткових уламків та пошкодженням ними паренхіми легені.

У 5 (11,1 %) випадках були виявлені торако-абдомінальні поранення. З них, окрім поранення легені та діафрагми, у трьох (6,7 %) були діагностовані поранення печінки, у одного (2,2 %) – поранення шлунка та у одного (2,2 %) поранення шлунка та селезінки. Цим постраждалим на II рівні допомоги були виконані ушивання ран легень та діафрагми ручним швом, лапаротомія, зашивання ран печінки, ран шлунка та у пораненого з ушкодженням селезінки – виконана спленектомія.

У 2 (4,4 %) поранених з групи порівняння на II рівні допомоги, яким виконувались хірургічні втручання з торакотомного доступу, протягом першої доби розвинулась повторна кровотеча, що потребувало проведення реторакотомії, ревізії плевральної порожнини, остаточної зупинки кровотечі. В обох цих випадках джерелом кровотечі були ушкоджені міжреберні судини, для яких виконання гемостазу при першому хірургічному втручанні було не достатньо ефективним. Окрім цього, в одному випадку (2,2 %) виконувалась реторакотомія з приводу нестабільного аеростазу. Під час реторакотомії була виявлена ділянка легені з порушенням її цілісності. Герметизм легені віновлений за допомогою накладання ручного вузлового шва.

В 7 (41,2 %) випадках дренивання плевральної порожнини було недостатньо ефективним, в зв'язку з чим у них розвинулись ускладнення у вигляді згорнутого гемотораксу – 5 (29,4 %) випадків, та в 2-х (11,8 %) випадках розвинувся осумкований плеврит. Оскільки ці постраждалі були доставлені на IV рівень допомоги в строки від 17 до 23 днів з моменту поранення (тобто передбачалась наявність масивних плеврокостальних та плевродіафрагмальних злук, що не давала змогу проведення повноцінної санації плевральної порожнини та розправлення легені шляхом відеоторакоскопічних маніпуляцій), вибором методу усунення ускладнення

була торакотомії з видаленням згорнутого гемотораксу, ліквідацією осумкованого плевриту та частковою декортикацією легені.

Окрім цього, на IV рівні надання медичної допомоги в 4-х (23,5 %) випадках проводились видалення металевих осколків з внутрішньогрудних органів та середостіння з торакотомних доступів, що загрожували ускладненнями у вигляді профузної кровотечі та перфорації навколишніх органів.

Всі торакотомні хірургічні втручання закінчувались ретельною санацією плевральної порожнини та дренуванням плевральної порожнини однією або двома широкопросвітними одноканальними дренажними силіконовими трубками з наступним під'єднанням їх на активну аспірацію.

Виконання класичних хірургічних втручань на грудній клітці не потребували спеціального хірургічного інструментарію. Вони проводились за допомогою стандартних загальнохірургічних інструментів (набір операційний Н-148, Н-150, Н-151).

Всі первинні дренування плевральної порожнини проводились під місцевою анестезією. Всі торакотомні хірургічні втручання проводились під ендотрахеальним наркозом без роздільної вентиляції легень.

## **5.8. Хірургічне лікування поранених в грудну клітку із застосуванням відеоторакоскопії**

Спеціалізована хірургічна допомога в сучасних мовах бойових дій в зоні АТО/ООС може бути надана починаючи з II рівня (тобто на етапі кваліфікованої медичної допомоги з елементами спеціалізованої), за умов наявності підготовлених фахівців та необхідного обладнання.

Відбір постраждалих до відеоторакоскопічних (ВТС) хірургічних втручань та строків їх виконання проводили з урахуванням локалізації та виду поранення і травмування, тяжкості стану пацієнтів та наявності поєданого поранення, показників перфузійного індексу, можливості проведення однолегеневої або дволегеневої вентиляції на «малих дихальних об'ємах» під час втручання, строків поступлення до лікувального закладу з

моменту поранення або травмування, технічних можливостей проведення ВТС операцій. При поступленні постраждалих з легким або середнім ступенем тяжкості діагностично-лікувальні заходи проводились в повному об'ємі для даного етапу медичної допомоги. При поступленні постраждалих в тяжкому стані відеоторакоскопічні хірургічні втручання не проводились. Медична допомога таким постраждалим була направлена на стабілізацію стану, а хірургічні втручання виконувались в мінімально травматичному об'ємі та з короткою тривалістю. Об'єм хірургічних втручань при вогнепальних пораненнях та травмах ОГК на II-IV рівнях медичної допомоги предсталені в табл. 5.1, 5.2.

Таблиця 5.2

**Об'єм хірургічних втручань при вогнепальних пораненнях та травмах ОГК на IV рівні медичної допомоги,  $n = 103$**

Операція	Група порівняння ( $n = 54$ )		Основна група ( $n = 49$ )	
	абс.	%	абс.	%
Атипова резекція легені	–	–	1	3,0
Герметизація легені при нестабільному аеростазі	–	–	6	18,2
Стабілізація реберного каркасу	2	11,8	3	9,1
Торакотомія при нестабільному аеростазі	4	23,5	–	–
Згорнутий / інфікований гемоторакс	5	29,4	11	33,3
Осумкований / інфікований плеврит	2	11,8	3	9,1
Видалення сторонніх тіл, що загрожують ускладненнями	4	23,5	9	27,3
Всього	17	100	33	100

Строки виконання мініінвазивних хірургічних втручань на грудній клітці коливалися від 1 години з моменту поранення, до 6 діб (після стабілізації стану постраждалого та евакуації його на IV рівень надання медичної допомоги). На II рівні надання медичної допомоги в основній групі було проведено 19 (36,5 %) хірургічних втручань, на IV рівні допомоги – 33 (63,5 %).

Як показали наші дослідження, серед загальної кількості поранених та травмованих в грудну клітку ( $n = 103$ ), найбільшу кількість займали ушкодження легень – 61,2 %, що проявлялося пневмо-, гемо- або пневмогемотораксом. Причиною таких ушкоджень були безпосереднє поранення ранячим снарядом (куля або металевий осколок), кістковими уламками ребер, баротравматичне ушкодження паренхіми при вибуховій та закритій травмі грудної клітки, або поєднання цих ранячих елементів. В основній групі ( $n = 49$ ) поранення легень були виявлені у 27 (55,1 %) постраждалих.

У 7 (36,8 %) випадках ВТС хірургічні втручання на II рівні допомоги були проведені при пневмогемотораксі внаслідок поранення легені кістковими уламками та дрібними металевими осколками. Великі кісткові фрагменти розмірами від 1,5 до 3,0 см вдалось видалити з легеневої тканини, після чого проведена електрогерметизація паренхіми легені та ушивання ручними вузловими швами з остаточною зупинкою кровотечі.

В 6 (31,6 %) випадках ВТС хірургічні втручання на II рівні допомоги були виконані при виявленні малого та середнього гемотораксу, в результаті чого було встановлено, що джерелом кровотечі були міжреберні судини без ушкодження паренхіми легені. Остаточна зупинка кровотечі проведена шляхом електрокоагуляції судин.

В 2 (10,5 %) випадках на II рівні допомоги при торакоабдомінальних пораненнях на першому етапі проведені ВТС, при яких були виявлені ушкодження правого куполу діафрагми з пораненням паренхіми печінки. В цих випадках проведено ушивання ран діафрагми ручним швом атравматичними нитками Prolen 0, що не розсмоктуються, санація та

дренування плевральної порожнини. Другим етапом виконана лапаротомія, зашивання ран печінки, санація та дренування черевної порожнини.

В 4 (21,1 %) випадках на II рівні допомоги при виявленні пневмогемотораксу під час виконання ВТС встановлено, що кров, яка потрапила в плевральну порожнину, згорнулася, а джерелом кровотечі була пошкоджена паренхіма легені. Однак, ознак кровотечі, що триває, не виявлено. В цих випадках проведена ліквідація згорнутого гемотораксу та накладені превентивні ручні вузлові шви на ділянки ушкодженої паренхіми легені. Дрібні ушкодження легені коагульовані монополярним електрокоагулятором.

В 6 (18,2 %) випадках на IV рівні допомоги використання ВТС було обумовлене тим, що після виконання торакоцентезу з дренуванням плевральної порожнини не вдалось досягти стійкого вакуума в плевральній порожнині протягом 3-х діб. При виконанні мініінвазивних хірургічних втручань вдалось знайти місця ушкоджень паренхіми легені та виконати герметизацію даних ділянок за допомогою накладання ручного шва або за допомогою електрогерметизації рани. Окрім цього, ще в одному (3,0 %) випадку при проведенні ВТС виявлена ділянка з порушенням герметизму легені. Однак, в зв'язку з наявністю зони субплеврального крововиливу навколо рани легені загальним протягом до 5 см, було прийняте рішення щодо виконання атипової апаратної резекції вказаного місця ушкодження легені.

В 3-х (9,1 %) випадках на IV рівні медичної допомоги було виявлено зміщення кісткових уламків ушкоджених ребер, які загрожували ускладненнями. В цих випадках виконані ВТС втручання з видаленням кров'яних згустків з плевральної порожнини та черезшкірну репозицію кісткових уламків з фіксацією їх спицями Кіршнера. Використання в даних випадках остеосинтезу ребер під контролем відеоспостереження з боку плевральної порожнини дало змогу точно провести спиці в необхідному напрямку та положенні.

У 11 (33,3 %) випадках були проведені ВТС операції на IV рівні допомоги з приводу згорнутого гемотораксу та у 3-х (9,1 %) – з приводу осумкованого плевриту.

У 9 (27,3 %) випадках ВТС хірургічні втручання виконані з приводу видалення металевих осколків, що загрожували ускладненнями. З них в паренхімі легені було 7 сторонніх тіл (3 кулі та 4 осколки) і у двох випадках металеві осколки знаходились в передньому середостінні (між грудиною та висхідним відділом аорти) та задньому середостінні (між правим головним бронхом та стравоходом, без їх ушкодження). Дані операції проводились на етапі спеціалізованої допомоги (у ВМКЦ ПР), після попередньо проведених на II рівні надання медичної допомоги дренажів плевральної порожнини з приводу пневмогемотораксу.

З вище перелічених мініінвазивних операцій у 2 (3,8 %) випадках при пораненні грудної клітки з наявністю сторонніх тіл в паренхімі легені (металева куля та металевий осколок) на IV етапі надання медичної допомоги була виконана ВТС. Однак, всі технічні спроби знайти точне розташування сторонніх тіл закінчились невдачею. В зв'язку з цим була проведена конверсія в торакотомію і операція закінчена традиційним шляхом.

В переважній більшості проведених хірургічних втручань на IV рівні допомоги використовувалась електрокоагулююча система LigaSure (Covidien, США), завдяки чому були досягнуті надійний гемостаз тканин та аеростаз легень. На II рівні допомоги використовувалися моно- та біполярна електрокоагуляція.

Всі ВТС хірургічні втручання закінчувались ретельною санацією плевральної порожнини та дренажуванням плевральної порожнини однією широкопросвітною одноканальною дренажною силіконовою трубкою діаметром 10 мм, з наступним її під'єднанням на активну аспірацію.



Більшість ВТС операцій – 36 (69,2 %) – проводились на однолегеневій вентиляції легень. Мініінвазивні хірургічні втручання на вентиляції легень «з малим дихальним об'ємом» проводились у 7 (13,5 %) випадках. В останньому випадку вибір анестезіологічної підтримки базувався на наявності у постраждалих дихальних порушень середнього ступеню тяжкості.

В загальному масиві дослідження на одного пацієнта приходилось в середньому 1,1 операційних втручання, причому в групі порівняння – 1,14 втручання на 1 пораненого, а в основній – 1,06 на 1 пораненого (різниця між групами достовірна,  $p > 0,05$ ). При підрахунку кількості хірургічних втручань враховувались проведені хірургічні втручання, як на попередніх етапах надання медичної допомоги (другого та третього рівня), так і виконані хірургічні втручання на етапі спеціалізованої допомоги. Результати відеоторакоскопії в основній групі при бойових ушкодженнях грудної клітки подані в табл. 5.3.

Таблиця 5.3

**Результати відеоторакоскопії в основній групі постраждалих при бойових ушкодженнях грудної клітки, (n =4 9), абс., %**

Результат	Характер поранень				ЗБТГ			
					З ушкодженням ОГК		Без ушкодження ОГК	
	Проникаючі		Непроникаючі		абс.	%	абс.	%
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Всього лікувальних ВТС, з них:	33	63,5	5	9,6	4	7,7	10	19,2
– перехід до торакотомії	2	3,8	–	–	–	–	–	–

## 5.9. Оперативні прийоми при відеоторакоскопії

Завдяки сучасним досягненням відеоендоскопічної медицини ми маємо значний арсенал оперативних прийомів, які дозволяють виконати безліч різних варіантів хірургічних втручань. Однією з самих частих завдань при проведенні відеоторакоскопічних хірургічних втручань є зупинка кровотечі з рани грудної стінки або паренхіми легені. Залежно від виду кровотечі, гемостазу можна досягти за допомогою перев'язування судини ендопетлею, прошивання судини ручним або апаратним швом, кліпуванням судини, електрокоагуляцією, аргонною плазмою, лазерною фотокоагуляцією, використанням гемостатичних біоматеріалів. У випадку, коли неможливо виконати гемостаз суто ендоскопічним способом, можна провести спробу прошивання судини, що кровоточить, ручним способом через невелике розширення однієї з рани для встановлення торакопорту, під контролем відеокамери (так звана відеоасистована методика зупинки кровотечі). Ми використовували різні методи коагуляції ранових поверхонь: монополярну електрокоагуляцію за допомогою ендоскопічного затискача або ендоскопічної «кульки», електрокоагуляцію за допомогою LigaSure на IV рівні допомоги. В тих випадках, коли електрокоагуляція не дозволяла досягти надійного гемостазу, виконували прошивання рани за допомогою ендоскопічного голкотримача з формуванням інтра- або екстракорпоральних вузлів.

При виявленні субплевральних крововиливів на грудній стінці слід проводити розтин плеври над місцем крововиливу, виконати ревізію рани з остаточною зупинкою кровотечі, якщо така є, та санувати розчинами антисептиків. В наших клінічних випадках субплевральні крововиливи як самостійний патологічний стан не зустрічалися. Дані крововиливи були результатом контузії тканин при проходженні через них сторонніх тіл (кулі або металевих осколків). При цьому ми проводили розтин плеври над крововиливом, коагуляцію ранової поверхні з детальною ревізією місця

розтину. Після ревізії рани і відсутності кровотечі ранову поверхню санували розчинами антисептиків.

Для вибору методу обробки рани легені потрібно враховувати не тільки глибину рани, яка визначається при відеоторакоскопічній інструментальній ревізії, але й наявність та діаметр внутрішньолегеневої гематоми, надходження повітря з рани легені, інтенсивність кровотечі. В разі виявлення поверхневої рани легені (глибина до 0,5 см) ми використовуємо електрокоагуляційні методи зупинки кровотечі та герметизації легені (монополярна або біполярна коагуляція, коагуляція за допомогою апарату LigaSure). Також вважаємо можливим використання аргонної плазми або лазерної фотокоагуляції за їх наявності. Але при виявленні неглибоких (0,5–1,5 см) або глибоких ран легені (більше 1,5 см), доцільніше використовувати ушивання цих ран ендоскопічним або відеоасистованим методом. Принципово важливим при зашиванні легені є обов'язкове захоплення в шов не тільки країв рани, але й її дна. Такий підхід дозволяє досягти надійного гемо- та аеростазу легені, запобігає розвитку внутрішньолегених гематом та пізніх післяопераційних ускладнень. У більшості випадків нам вдавалось досягти надійного гемо- та аеростазу легені за допомогою електрокоагуляції LigaSure або монополярної електрокоагуляції. Але в 3 (6,1 %) випадках ми були невпевнені в аеростазі ділянки ушкодженої легені, що змусило нас виконати прошивання рани легені за допомогою ендоскопічного голкотримача. У всіх випадках проведеного ендоскопічного гемо- та аеростазу легені в післяопераційному періоді ускладнень не було, плевральні дренажі були видалені через 2–3 дні, після впевненості у відсутності патологічних виділень по активному дренажу.

У випадках розташування рани легені в периферичній зоні, при неможливості зупинки кровотечі або досягнення аеростазу легені за допомогою ендоскопічного або відеоасистованого накладання шва, є

доцільне проводити прошивання рани легені з крайовою резекцією легені або без неї зшиваючими ендоскопічними апаратами.

При виявленні масивних ушкоджень легеневої тканини з некрозом тканини або масивної внутрішньолегеневої гематоми можливості відеоторакоскопії значно обмежені, тому в даних випадках слід виконувати резекції легені, лобектомії або пульмонектомії відеоасистованим або торакотомним способом.

Можливості відеоторакоскопії значно обмежені при наявності ушкодження трахеї, великих бронхів або стравоходу, оскільки вони часто потребують не тільки звичайного закриття дефекту методом ушивання, а й залучення пластичних прийомів з використанням, в якості пластичного матеріалу, навколишніх тканин (міжреберних м'язів, клаптя діафрагми, тощо). Тому при виявленні даних ушкоджень слід переходити до відеоасистованих або торакотомних операцій з накладанням за показами шийної езофагостоми та гастростоми.

При виявленні рани діафрагми можливості відеоторакоскопічних методик залежать від боку поранення та наявності пролабації внутрішньочеревних органів в плевральну порожнину. При пораненні правого куполу діафрагми без пролабації внутрішньочеревних органів доцільно проводити відеоторакоскопічне зашивання рани апаратним або ручним швами. Але при пораненні правого куполу діафрагми з пролабацією внутрішньочеревних органів в плевральну порожнину або при пораненні лівого куполу діафрагми (при якому завжди виникає потрапляння внутрішньочеревних органів в плевральну порожнину) краще надавати перевагу лапароскопічним або лапаротомним методам усунення дефекту діафрагми та виявлених ушкоджень органів черевної порожнини. Якщо при виконанні закриття дефекту діафрагми відеоторакоскопічним методом виникають значні технічні труднощі, які на думку оперуючого хірурга приводять до значної пролонгації часу хірургічного втручання (зазвичай це

дефекти в ділянках заднього або зовнішнього плеврального синусу), то слід переходити до торакотомного або лапаротомного варіанту закриття дефекту.

**Клінічний випадок 1.** До 61 Військового мобільного госпіталю доставлений військовослужбовець, який отримав тяжке поєднане поранення (кульове сліпе поранення правої половини грудної клітки та вогнепальний осколковий багатоуламковий підвертлюговий перелом лівої стегнової кістки). При огляді пораненого на боковій поверхні грудної клітки справа визначався вхідний отвір вогнепальної рани, біля якого підшкірно пальпувалась куля. Також пальпаторно визначалось напруження м'язів живота, але візуально ушкоджень шкірних покривів в області живота не було (рис. 5.2).



Рис. 5.2. Зовнішній вигляд вогнепальної рани при вогнепальному кульовому пораненні, перша доба посттравматичного періоду (стрілочкою вказаний вхідний отвір кульового поранення)

Пораненому була виконана рентгенографія органів грудної та черевної порожнин, при яких визначалося підшкірне розташування кулі правої половини грудної клітки, яка призвела до перелому 6-го ребра. Вільного повітря та крові в правій плевральній і черевній порожнинах не було виявлено (рис. 5.3).

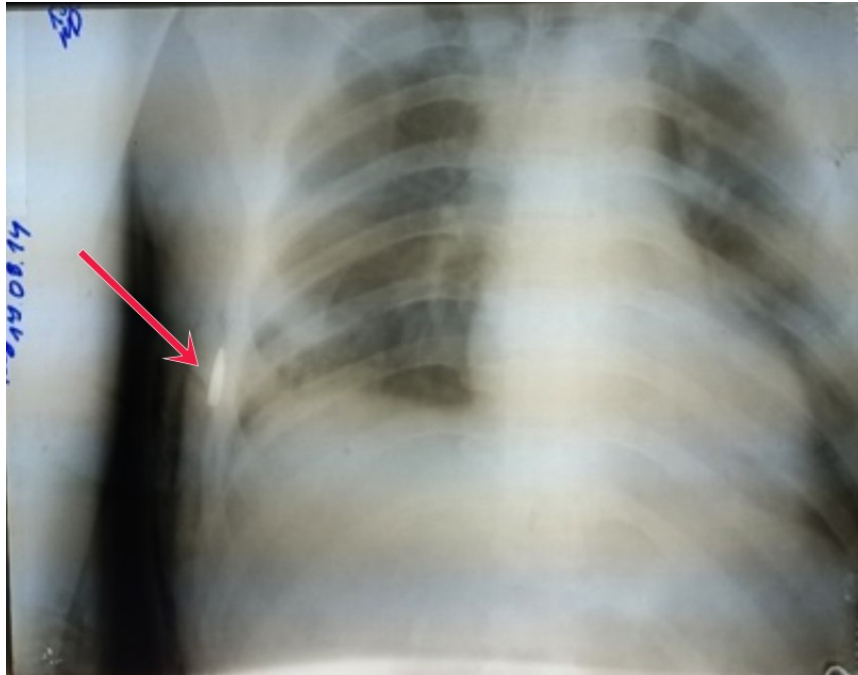


Рис. 5.3. Оглядова рентгенограма грудної клітки (стрілочкою вказане екстраплевральне розташування кулі)

Пораненому було виконано лапароцентез, при якому з черевної порожнини отримана свіжа кров. Було прийнято рішення про проведення лапароскопії з ревізією органів черевної порожнини з метою визначення джерела і зупинки кровотечі. В момент інсуфляції вуглекислого газу в черевну порожнину у пораненого відзначилося різке зниження показників оксигенації крові, при цьому аускультативно права легня перестала прослуховуватися. Нами відразу ж була виконана рентгеноскопія грудної клітки пересувним рентгенапаратом АРМАН, при якій виявлений правобічний пневмоторакс. Проведена правобічна плевральна пункція, при якій отримано повітря. У зв'язку з цим виконано дренивання правої плевральної порожнини. Після цього була проведена лапароскопія, при якій

встановлено, що куля, яка увійшла плазом підшкірно, розстрожила ділянку 6 ребра, дрібні осколки якого викликали точкові поранення нижньої долі правої легені, правого купола діафрагми і правої долі печінки з внутрішньочеревною кровотечею. Проведена остаточна зупинка внутрішньочеревної кровотечі шляхом лапароскопічної електрокоагуляції ран печінки, санація і дренажування черевної порожнини (рис. 5.4).

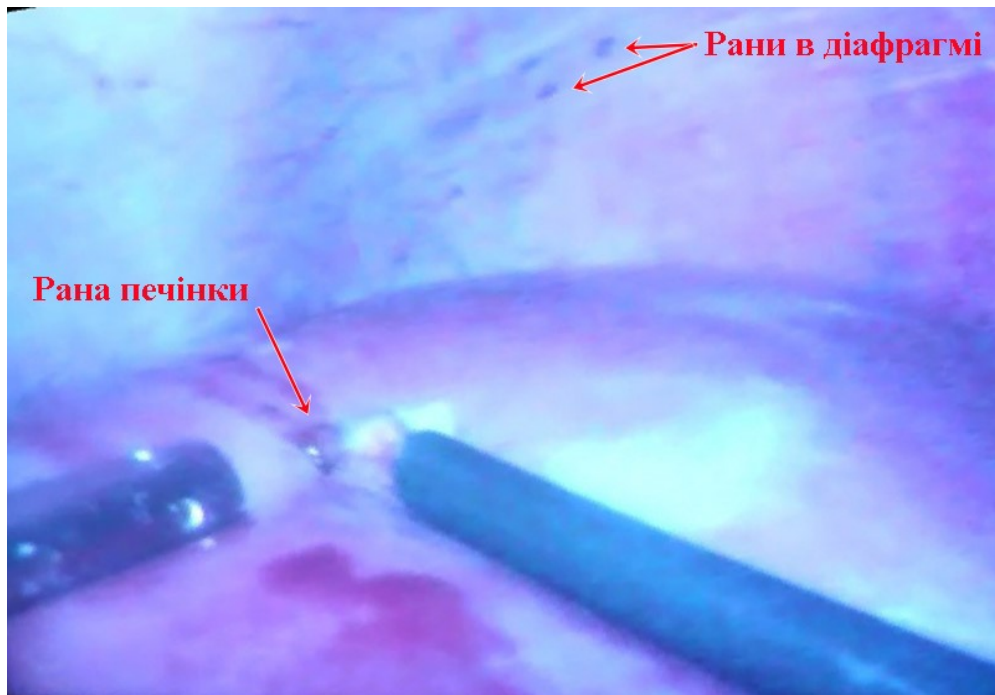


Рис. 5.4. Проведення остаточного гемостазу ран печінки за допомогою електрокоагуляції

Також виконані первинні хірургічні обробки вогнепальних ран, іммобілізація лівої нижньої кінцівки. На наступний день поранений в стабільному стані був евакуйований на подальший етап лікування.

Відеоторакоскопічне видалення сторонніх тіл з органів грудної клітки та середостіння доцільно проводити у випадках їх розташування в прикореневій зоні, при контакті з великими судинами та бронхами без ознак пролежнів вказаних анатомічних структур, при передбачуваній міграції сторонніх тіл в небезпечні зони (ділянку серця, великих судин, трахеї або великих бронхів, стравоходу), розташування стороннього тіла в периферичній зоні легені розміром 2 см та більше (або менших розмірів за

наполяганням пацієнта), розташування сторонніх тіл в середостінні, при виникненні інфекційно-запальних ускладнень.

Одним з суттєвих недоліків відеоторакоскопії є неможливість проведення безпосередньої пальпації анатомічних структур та пальпаторного виявлення патологічних змін в них, а також пальпаторного виявлення та уточнення розташування сторонніх тіл в органах грудної клітки. Використання ендоскопічних ультразвукових пристроїв або апарату ендоскопічної тактильної механорецепції на даний момент недоцільне. Тому для оцінки можливості проведення відеоторакоскопічного видалення сторонніх тіл в передопераційному періоді треба в обов'язковому порядку використовувати спіральну комп'ютерну томографію органів грудної клітки та проводити ретельний аналіз отриманих знімків з чітким уявленням топографо-анатомічних особливостей зони передбачуваного хірургічного втручання та оцінкою реальних технічних можливостей проведення торакоскопічного хірургічного втручання.

У випадках, коли при проведенні відеоторакоскопічного огляду плевральної порожнини та інструментальної пальпації легені нам не вдавалось впевнено встановити точного розташування стороннього тіла ми використовували метод прямої пальпації легені: через найближчий до стороннього тіла торакопортний хід в грудній клітці вводився палець оперуючого хірурга, а за допомогою ендоскопічного атравматичного затискача фіксувалась легеня з метою запобігання її зміщення під час пальпації. Таким чином нам вдалось виявити сторонні тіла в периферичних зонах легені, які не вдавалось виявити при візуальному огляді через відеокамеру.

**Клінічний випадок 2.** Військовослужбовець отримав поєднане вогнепальне кульове проникаюче поранення лівої половини грудної клітки та вогнепальний багатоуламковий перелом обох кісток лівого передпліччя. Постраждалий був доставлений до ВМКЦ ПР аеромобільною евакуацією з Дніпровського військового госпіталя, де йому попередньо був встановлений



плевральний дренаж з приводу виявленого пневмогемотораксу. Нами була проведена КТ ОГК, при якій виявлено кулю калібру 5.45 мм, що, здавалось, вільно лежить на задньому листку парієтальної плеври (рис. 5.5, 5.6).



Рис. 5.5. Топограма КТ ОГК



Рис. 5.6. Горизонтальний скан КТ ОГК з наявністю кулі в плевральній порожнині

В зв'язку із стабільністю стану пораненого, відсутністю загрози кровотечі та розташуванням кулі в периферичній зоні (відносно магістральних судин та серця), було прийняте рішення про проведення відеоторакоскопічного видалення кулі в плановому порядку. На другий день після поступлення пораненому була виконана лівобічна відеоторакоскопія в положенні пораненого на правому боці з однолегеневою вентиляцією легені. Однак, при проведенні ретельної ревізії плевральної порожнини, куля не була знайдена. Нами було запідозрено, що куля розташовується не в вільному стані в плевральній порожнині, як то здавалось на КТ-сканах, а безпосередньо в легеневій тканині. Проведення інструментальної дистанційної пальпації не дозволило виявити зону легені з розташованою в ній кулею. В зв'язку з чим, орієнтуючись на просторове положення кулі на КТ-сканах, нами був виконаний додатковий (третій) розріз шкіри довжиною 2,0 см в проекції 6-го сегменту лівої легені, через який введено палець оперуючого хірурга, що дало змогу виконати пряму пальпацію легені та виявити точну локалізацію кулі в легеневій тканині. Місце локалізації кулі марковано бриліантовим зеленим. Через вказаний додатковий розріз (третій) введено 10-мм троакар з 5-мм перехідником, через який введений електрокоагуляційний гачок. Проведено розтин тканини легені за допомогою монополярної коагуляції над її маркованою ділянкою та видалення кулі (рис. 5.7). Рану легені зашито вузловими інтракорпоральними швами, що надало надійний гемо- та аеростаз.

Через 5 днів поранений був переведений у відділення травматології для подальшого лікування з приводу вогнепальних багатоуламкових переломів обох кісток лівого передпліччя із загоєнням післяопераційних ран грудної стінки без ускладнень (рис. 5.8).

Після видалення сторонніх тіл завжди проводився ретельний огляд їх ложа на предмет гемо- та аеростазу, проводилась обробка післяопераційної рани та ложа стороннього тіла розчинами антисептиків.



Рис. 5.7. Видалена куля з 6-го сегменту лівої легені



Рис. 5.8. Вигляд післяопераційних ран через 3 тижні після операції

У випадках, коли місце, де розташовувалося стороннє тіло мало дефект в легеневій тканині глибиною більше 1,5 см, його ушивали ручними ендоскопічними швами. Однак, коли після проведеної ревізії ложа даних за кровотечу та негерметизм легеневої тканини не було виявлено, а ушивання дефекту складало певні труднощі, накладання швів не проводилось. У всіх цих випадках в післяопераційному періоді нами не спостерігалися кровотечі або порушення аеростазу з ложа стороннього тіла. Це пов'язано з тим, що при проникненні стороннього тіла в периферичну зону легені, його кінетична сила викликає виражене травмування навколишніх тканин, що проявляється їх набряком та порушенням кровообігу з імбібіцією легеневої тканини елементами крові. Окрім цього, залишки догораючого порошу на поверхні ранихих снарядів визивають коагуляцію тканини легені по ходу ранового каналу, що може призвести до зберігання герметичності легені, яке проявляється відсутністю пневмотораксу і відсутністю виділення повітря при натисканні на легеню під час хірургічного втручання (даний висновок базується на підставі отриманих результатів морфологічних досліджень при проведенні нами балістичного експерименту, викладеного в розділі 3). На стадії регенерації в зоні контузії легеневої тканини виникають фіброзні зміни. Все це сприяє тому, що кровотечі та порушення аеростазу в периферичній зоні легень при вогнепальних проникаючих пораненнях зустрічались не часто.

Видалення сторонніх тіл (металеві осколки, кісткові уламки, куля або її оболонки) проводилось в більшості випадків через рану (не вогнепальну рану), в яку вводився торакопорт з відеокамерою. В трьох випадках сторонні тіла видалялись через розширення 5-ти міліметрового торакопортного ходу по краю ареоли, що додавало кращого косметичного ефекту післяопераційній рані. Після видалення стороннього тіла післяопераційна рана, через яку здійснювалось його видалення, додатково оброблялась розчинами антисептиків.

Високу ефективність відеоторакоскопічні операції показують при лікуванні згорнутого гемотораксу та посттравматичного плевриту, а іноді й при виявленні пізніх ускладнень поранень та травм грудної клітки (нагноєння плеврального ексудату, емпіємі плеври). При вказаних патологічних станах однією з основних технічних труднощів є повноцінна санація плевральної порожнини з максимальним видаленням згустків крові, широке руйнування фіброзних перетинок в сформованих відокремлених порожнинах з ліквідацією в'язкого патологічного вмісту, максимальне видалення фіброзних нашвартувань плеври. Виконати ці маніпуляції ендоскопічно за допомогою стандартного ендоскопічного відсмоктувача в переважній більшості не є можливим з причини того, що просвіт такого відсмоктувача має діаметр 5 мм, на місці переходу ручки в тубус є перехідний барабан, що приводить до частій обтурації просвіту відсмоктувача і зводить до неможливості повноцінну санацію плевральної порожнини. В зв'язку з цим ми не використовуємо стандартний ендоскопічний відсмоктувач при ліквідації згорнутого гемотораксу або осумкованих плевритів. Для цього використовуємо власно сконструйований відсмоктувач, який являє собою порожню трубку з нержавіючого металу, довжиною 35 см, діаметром внутрішнього просвіту 10 мм, на дистальному кінці трубки якого є бічні додаткові отвори. Трубку напругу під'єднуємо до вакуумаспіратора. Завдяки саме такій конструкції відсмоктувача нам завжди вдається досягти повного механічного руйнування всіх кров'яних згустків, фіброзних перетинок відокремлених порожнин з повноцінною евакуацією патологічного вмісту плевральної порожнини. При цьому обтурація аспіратора згустками крові не відбувається (рис. 5.9, 5.10).

Використання відеоторакоскопії при згорнутих гемотораксах та осумкованих плевритах ефективно як при малих, так і при середніх та великих об'ємах патологічного вмісту плевральної порожнини.



Рис. 5.9. Зовнішній вигляд плевроаспіратора

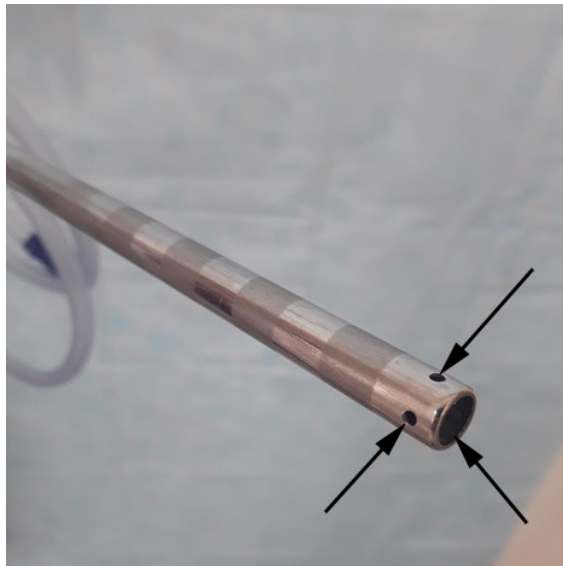


Рис. 5.10. Зовнішній вигляд плевроаспіратора (широкий просвіт трубки та бокові отвори на кінці аспіратора вказані стрілочками)

**Клінічний випадок 3.** Військовослужбовець отримав закриту травму грудної клітки з множинними переломами 8–11 ребер зліва, в результаті чого розвинулось ускладнення у вигляді великого згорнутого гемотораксу.



Постраждалий доставлений аеро-медичною евакуацією до ВМКЦ ПР на третю добу після отриманої травми. Після загальноклінічних обстежень та виконання КТ ОГК виконана лівобічна ВТС санація плевральної порожнини. Досягнуто задовільного клінічного ефекту (рис. 5.11, 5.12, 5.13, 5.14, 5.15).

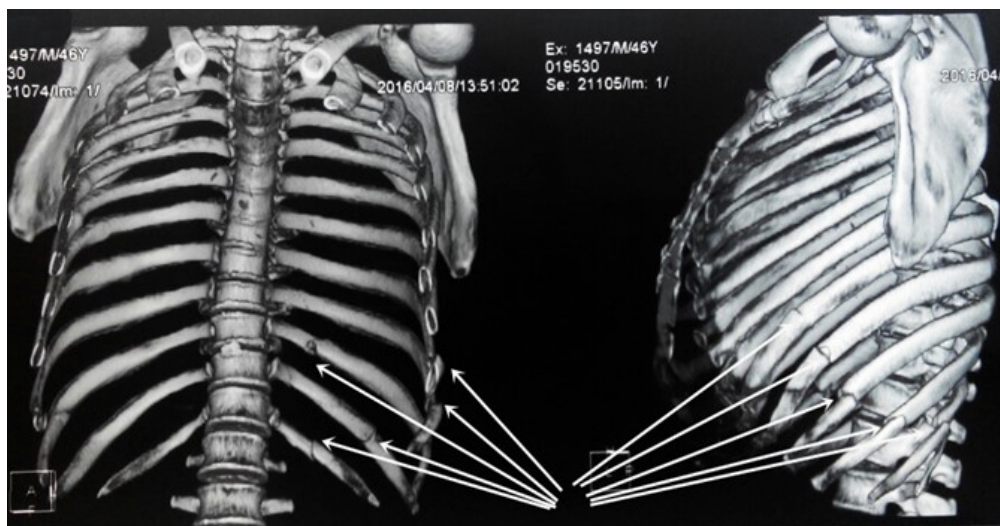


Рис. 5.11. 3D реконструкція кісткового каркасу грудної клітки з множинними переломами ребер (стрілочками вказані місця множинних переломів ребер)



Рис. 5.12. Горизонтальний КТ-скан при згорнутому великому лівобічному гемотораксі (легеневий режим сканування; стрілочкою вказана локалізація гемотораксу)

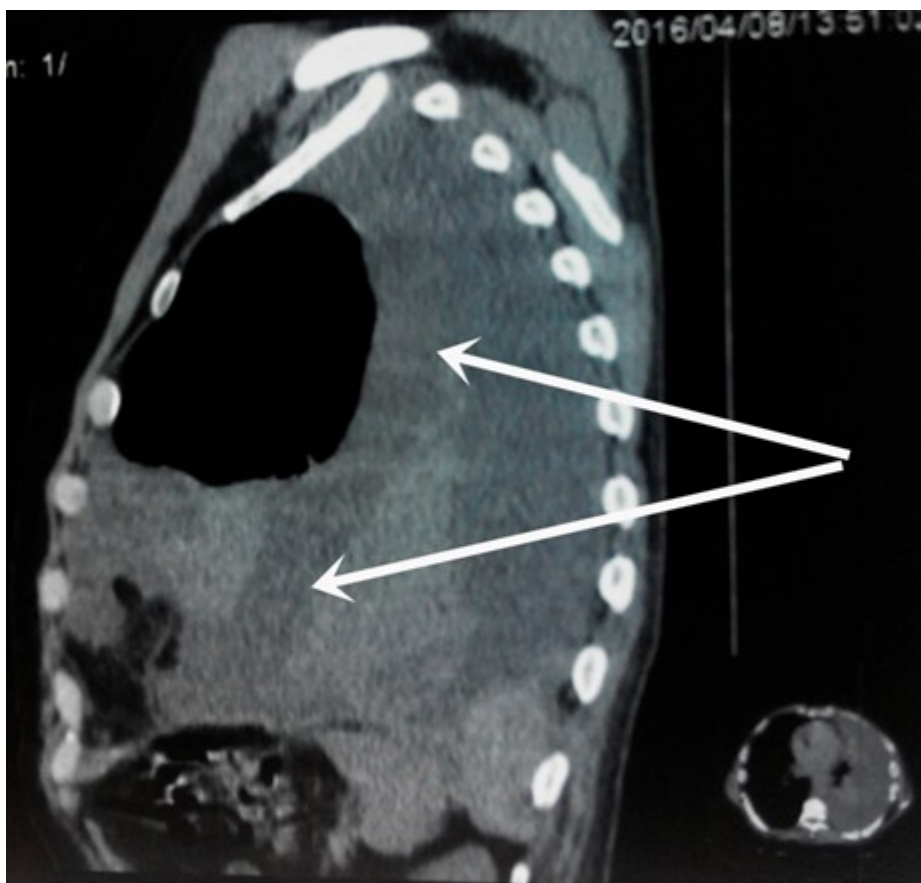


Рис. 5.13. Сагітальний КТ-скан при згорнутому великому лівобічному гемотораксі (м'якотканинний режим сканування; стрілочками вказана локалізація гемотораксу)

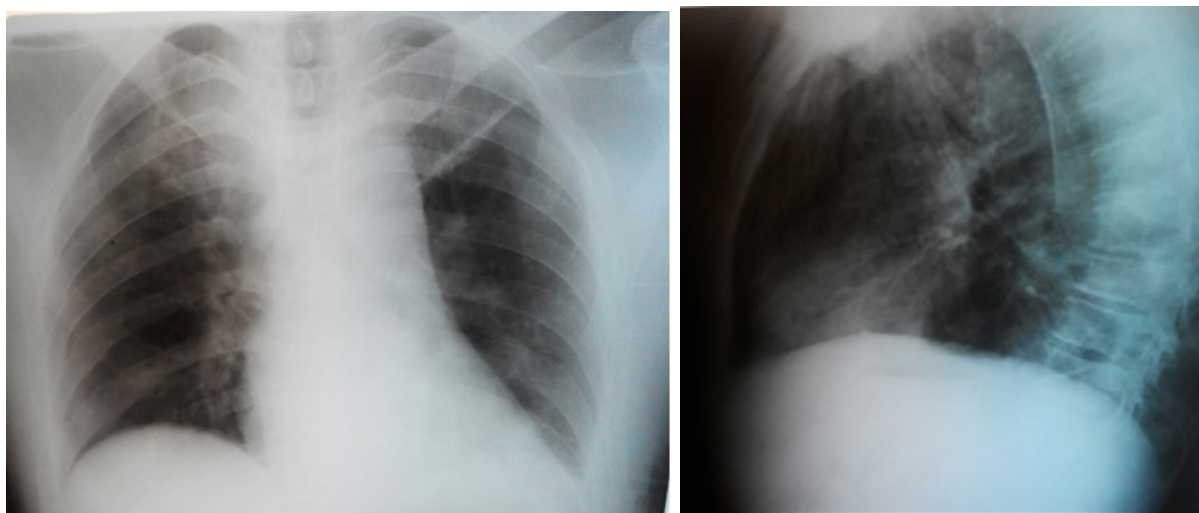


Рис. 5.14, 5.15. Рентгенограми грудної клітки травмованого перед випискою із стаціонару на 11-й день після ВТС операції (фронтальний знімок; плевральні синуси повністю вільні від патологічного вмісту)



Однак, незважаючи на високу ефективність відеоторакоскопічних санацій плевральних порожнин при згорнутому гемотораксі та осумкованому плевриті, дані мініінвазивні хірургічні втручання мають максимальну ефективність в строки до 14 днів від часу поранення або травмування. За нашими спостереженнями (рис. 5.16), в строки більші ніж 14 днів в плевральній порожнині формуються масивні злуки, фіброзні нашвартування, які можуть в значній мірі обмежити можливості мініінвазивних маніпуляцій, а наполегливе подальше продовження таких операцій може призвести до значних ушкоджень легеневої тканини, великих судин, або значно продовжити час хірургічного втручання, що в останньому випадку призведе до різного виду післяопераційних ускладнень, особливо якщо така операція проводилась на однолегеневій вентиляції.

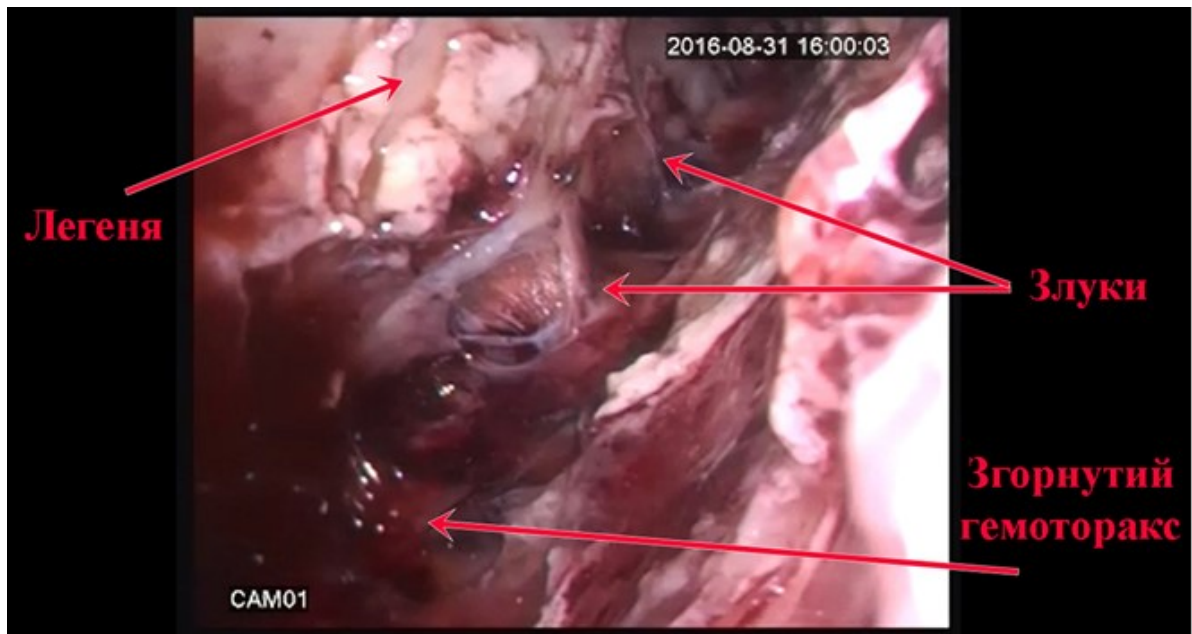


Рис. 5.16. Відеоторакоскопічна картина злукового процесу плевральної порожнини на 18-й день після вогнепального осколкового поранення

Тому, якщо в клінічному випадку має місце згорнутий гемоторакс або осумкований плеврит з давністю процесу більше ніж 14 днів, як один з варіантів, можна виконати відеоторакоскопічну ревізію плевральної порожнини з метою оцінки вираженості злукового процесу плевральної

порожнини та можливості проведення хірургічного втручання мініінвазивним шляхом. В разі виявлення великих технічних труднощів для мініінвазивного проведення хірургічного втручання, доцільний перехід до відкритого способу виконання операції. В таких випадках особливу увагу надаємо способу введення троакарів в плевральну порожнину. Оскільки заздалегідь невідомо ступінь вираженості злукового процесу плевральної порожнини, з метою уникнення поранення легені при встановленні троакарів при проведенні ВТС операцій, ми встановлюємо троакар лише після попереднього введення пальця оперуючим хірургом через виконаний розріз з наступним відшаруванням легені від парієтальної плеври та руйнування плевральних злук на довжину введеного пальця.

Відеоторакоскопію також можливо використовувати при переломах ребер не тільки для ліквідації наслідків переломів (гемоторакс, пневмоторакс, плеврит), але й з метою маніпуляції з кістковими уламками. Це може бути як резекція гострих країв ребер, які травмують внутрішньогрудні органи, так і проведення візуального контролю з боку плевральної порожнини при виконанні репозиції кісткових уламків з остеосинтезом ребер.

**Клінічний випадок 4.** Військовослужбовець отримав в зоні АТО травму з множинними (3) переломами ребер праворуч. Один з кісткових уламків ребер ушкодив паренхіму нижньої долі правої легені, що призвело до плевральної кровотечі та виникнення згорнутого гемотораксу. Після нетривалої підготовки травмованого впродовж однієї години з часу поступлення у відділення, нами була виконана правобічна ВТС, видалення краю кісткового уламка ребра з легені, відновлення цілісності паренхіми легені та гемостаз за допомогою монополярної електрокоагуляції, резекція гострого краю кісткового уламка, черезшкірна репозиція кісткових уламків ребер за допомогою однозубого гачка, санація та дренивання плевральної порожнини (рис. 5.17, 5.18).



Рис. 5.17. Оглядова рентгенограма грудної клітки (стрілкою вказана ділянка ушкодженої легені та згорнутого гемотораксу)

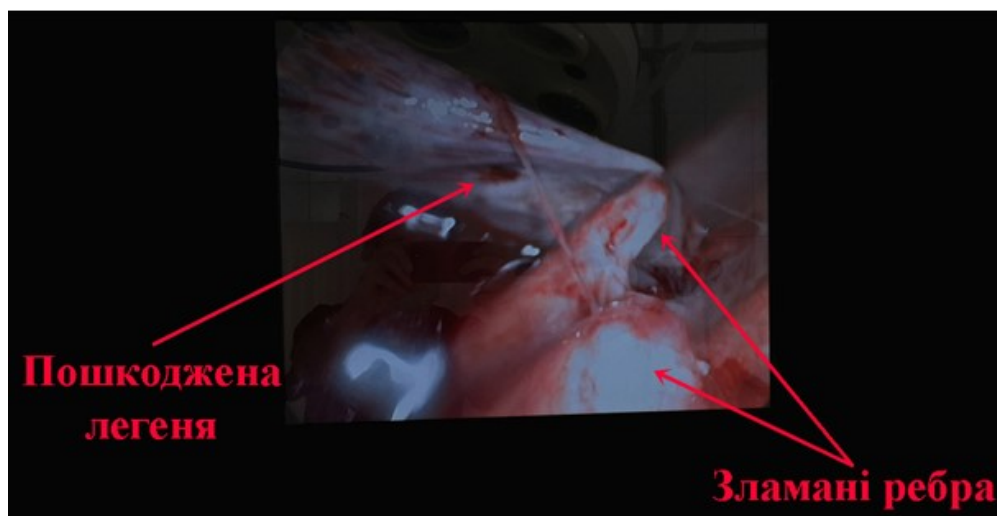


Рис. 5.18. Ендоскопічна картина травмованої легені кістковими уламками

Післяопераційний період протікав без ускладнень. Військовослужбовця виписано на реабілітаційне лікування через 9 днів після операції.

Всі відеоторакоскопічні хірургічні втручання закінчувались дренажуванням плевральної порожнини одним дренажем з під'єднанням його до системи активної аспірації. Дренаж встановлювався або через нижню рану, через яку вводилась відеокамера, або через додатковий розріз в

найнижчій точці плевральної порожнини, яка визначалась під контролем відеокамери. Дренування середостіння також проводилось однією довгою трубкою з під'єднанням до активної аспірації, але на ній робили додаткові бокові отвори по довжині для можливості уловлювання патологічних виділень не тільки з середостіння, а й з плевральної порожнини. Пріоритетом вибору є широкопросвітний одноканальний силіконовий або поліхлорвініловий дренаж діаметром 8–10 мм з наявністю не менше трьох бокових отворів на його кінці, які встановлюються поряд з місцем основного хірургічного втручання. Використання дренажів з декількома просвітами не доцільне, оскільки такі дренажі часто стають неспроможними виконувати свої функції через obturaцію їх просвіту фібрином або кров'яними згустками, навіть незважаючи на промивання таких дренажів.

У випадку виникнення порушень прохідності плевральних дренажів або їх міграції також можливо використання відеоторакоскопічних втручань з метою встановлення зміщених трубок в потрібне положення, або з метою контролю за відновленням прохідності під час промивання нефункціонуючих дренажів.

Плевральні дренажі видалялись через 1–5 діб після хірургічного втручання, за умов впевненості в гемо- та аеростазі легені, при повній відсутності або наявності серозної ексудації не більше 50–70 мл за добу.

В післяопераційному періоді всім прооперованим призначалась профілактична антибіотикотерапія, знеболюючі та протизапальні препарати, муколітики, дихальна гімнастика, санаційна фібробронхоскопія, проводилась рання активізація постраждалих.

Публікації за даним розділом: [30, 31, 92, 93, 102, 103].

**РОЗДІЛ 6**

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ХІРУРГІЧНОГО**

**ЛІКУВАННЯ ПРИ БОЙОВІЙ ТРАВМІ ГРУДНОЇ КЛІТКИ**

**У ПОРАНЕНИХ ОСНОВНОЇ ГРУПИ ТА ГРУПИ ПОРІВНЯННЯ**

Проведений аналіз післяопераційних ускладнень в групі порівняння та основній групі у постраждалих з бойовою травмою грудної клітки наведені в табл. 6.1.

*Таблиця 6.1*

**Порівняльна характеристика післяопераційних ускладнень та ускладнень клінічного перебігу у поранених з бойовою травмою грудної клітки,  $n = 103$**

Характер ускладнень	Групи дослідження			
	Основна ( $n = 49$ )		Порівняння ( $n = 54$ )	
	абс.	%	абс.	%
<i>Післяопераційні ускладнення</i>				
Всього післяопераційних ускладнень, з них:	4	8,2	13	24,1
– внутрішньоплевральні кровотечі	–	–	2	3,7
– міжм'язеві гематоми	1	2,0	3	5,5
– подовжений витік повітря з плевральної порожнини	2	4,1	4	7,4
– зміщення кісткових уламків ребер	–	–	2	3,7
– нагноєння післяопераційної рани	1	2,0	2	3,7
<i>Ускладнення клінічного перебігу</i>				
Всього ускладнень клінічного перебігу, з них:	6	12,2	11	20,4
– пневмонія	3	6,1	4	7,4
– ексудативний плеврит	3	6,1	5	9,3
– псевдомембранозний коліт	–	–	2	3,7
Загальна кількість ускладнень	10	20,4	24	44,4

**Примітка.** Розбіжності з показниками групи порівняння та основної групи статистично достовірні –  $\chi^2 = 19,2$ ;  $p < 0,001$ .

Всі виявлені ускладнення серед постраждалих з бойовою травмою грудної клітки були поділені на дві групи – післяопераційні та пов'язані з ускладненням клінічного перебігу. Загальна кількість ускладнень в групі порівняння ( $n = 54$ ) становила 24 (44,4 %) випадки, а в основній групі ( $n = 49$ ) – 10 (20,4 %). Кожен постраждалий з ускладненням в обох досліджуваних групах мав лише одне ускладнення.

Серед післяопераційних ускладнень перше місце в обох групах займало порушення герметичності паренхіми легені, що проявлялось неповним розправленням легені та зберіганням малого чи середнього пневмотораксу протягом 3–5 діб з моменту поранення. В групі порівняння такі ускладнення спостерігалися у 4 (7,4 %) постраждалих, що вимагало проведення додаткового хірургічного втручання з метою остаточної герметизації легені. В основній групі нестабільність герметичності легені спостерігалась у 2 (4,1 %) поранених. Оскільки поступлення повітря по дренажній трубці у цих постраждалих було неінтенсивне, то додаткові хірургічні втручання цим пораненим не проводились, герметичності легені вдалось досягти консервативними методами.

Серед ускладнень клінічного перебігу травматичної хвороби у постраждалих з торакальною травмою в обох досліджуваних групах переважали ексудативні плеврити: 5 (9,3 %) випадків в групі порівняння та 3 (6,1 %) – в основній групі. Друге місце серед ускладнень клінічного перебігу також в обох групах займали пневмонії – 4 (7,4 %) в порівняльній та 3 (6,1 %) випадки в основній групі. Цей факт пояснюється тим, що саме ці ускладнення (ексудативний плеврит та пневмонія) є типовими для торакальних поранених і пов'язані з патофізіологічними особливостями перебігу ранової хвороби при пораненні органів грудної клітки.

Слід зазначити, що в більшості випадків ускладнення, які виникли в основній та порівняльній групах, були усунені консервативними заходами. Жодного летального випадку ні в порівняльній, ні в основній групах не було.

Наведені дані свідчать про те, що ВТС хірургічні втручання, в порівнянні з традиційними торакотомними, мають перевагу у вигляді їх меншої травматичності та, як наслідок, зменшення післяопераційних ускладнень в 2 рази. Ще однією важливою перевагою мініінвазивних хірургічних втручань є зменшення перебування таких пацієнтів в стаціонарі (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

**Середня тривалість лікування поранених в грудну клітку,  $n = 103$**

Тривалість стаціонарного лікування	Групи постраждалих	
	Основна ( $n = 49$ )	Порівняння ( $n = 54$ )
Нетяжка травма (середній ступінь)	$n = 40$	$n = 43$
	$12,6 \pm 1,5^*$	$19,8 \pm 0,5$
Тяжка травма	$n = 9$	$n = 11$
	$20,4 \pm 0,8^*$	$29,6 \pm 2,3$
Середній лішко-день	$16 \pm 1,2$	$24 \pm 1,4$

**Примітка \*.** Розбіжності з показниками групи порівняння і основної групи статистично достовірні –  $p < 0,001$ .

Строки перебування в стаціонарі після ВТС операцій (основна група) коливались від  $12,6 \pm 1,5$  до  $20,4 \pm 0,8$  днів (16 днів), а після торакотомних хірургічних втручань (група порівняння) – від  $19,8 \pm 0,5$  до  $29,6 \pm 2,3$  днів (в середньому 24 дні). Тривалість лікування в стаціонарі залежала від тяжкості поранень, наявності поєднаних поранень та ускладнень в післяопераційному періоді.

Наведені дані свідчать про високу ефективність відеоторакоскопічних хірургічних втручань в діагностично-лікувальному процесі у постраждалих з

бойовою травмою грудної клітки. Одним із вкрай важливих фактів є можливість, за допомогою відеоторакоскопії, уникнути недоцільних торакотомій у діагностиці і лікуванні бойової травми органів грудної клітки. Використання цих операцій в комплексному лікуванні торакальних поранених значно зменшує розвиток післяопераційних ускладнень, зменшує строки перебування постраждалих в стаціонарі та сприяє ранньому поверненню військовослужбовців до виконання своїх службових обов'язків.



## АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Діагностика та лікування бойових поранень та травм органів грудної клітки залишається актуальною проблемою військово-польової хірургії.

За час проведення АТО та ООС на сході України впродовж 2014–2019 років частота поранень грудної клітки становила 7,5–11,7 %, переважну більшість яких склали непроникаючі поранення (88,7 %). Особливості вогнепальних поранень та анатомо-функціональні особливості грудної клітки створюють умови для виникнення важких післятравматичних ускладнень, а також летальності, яка в сучасних збройних конфліктах досягає 10–21,7 %.

Терміни надання першої лікарської допомоги, матеріально-технічні можливості надання кваліфікованої та спеціалізованої допомоги на рівнях медичної допомоги, строки евакуації поранених на подальший етап лікування мають тісний зв'язок з результатами лікування поранених та травмованих. Об'єм діагностичних та лікувальних заходів на рівнях надання медичної допомоги при пораненнях грудної клітки мають особливу увагу, впершу чергу при масових надходженнях поранених та травмованих, вони і досі є дискутабельними.

Висока летальність при ушкодженнях органів грудної клітки в першу добу з часу поранення обумовлена розвитком тяжких дихальних порушень, які ведуть до дихальної недостатності, втратою великого об'єму циркулюючої крові при пошкодженнях великих судин середостіння, легені, пораненні серця. Летальність на другій та третій фазі травматичного шоку пов'язані з розвитком гнійно-септичних ускладнень, порушенням гомеостазу та гіпоксією тканин з подальшою поліорганною недостатністю.

Складність клінічної картини при пораненнях грудної клітки, невизначеність системи оцінки тяжкості стану при торакальних пораненнях, призводить до помилкових діагностично-лікувальних рішень, виконання

непотрібних торакотомій, які в свою чергу несприятливо впливають на стан постраждалих та результати їх лікування.

Враховуючи вище сказане, метою нашого дисертаційного дослідження було покращення діагностики та хірургічного лікування постраждалих з бойовими пораненнями та травмами органів грудної клітки на II–IV рівнях медичної допомоги, шляхом визначення можливостей відеоторакоскопічних хірургічних втручань, пошуком і обґрунтуванням нових діагностично-лікувальних методів.

Для проведення дослідження нами було сформовано дві клінічні групи постраждалих, які ідентичні за віком, статтю, травмогенезом, клініко-нозологічною структурою, тяжкістю та характером ушкоджень, використанням комплексу клініко-лабораторних та інструментальних досліджень, тобто групи дослідження були статистично співставні ( $p > 0,05$ ). Для оцінки тяжкості травми використані загальноклінічні дані, перфузійний індекс, індекс Альговера, перфузійний індекс, анатомо-функціональна оцінка тяжкості травми, показники лабораторних та інструментальних досліджень.

Критеріями включення у дослідження були поранені військовослужбовці МОУ, службовці інших силових відомств та бійці добровольчих батальйонів, які приймали участь у АТО та ООС у 2014–2019 рр., знаходились на лікуванні на II–IV рівнях медичної допомоги, чоловіки віком від 18 років до 60 років включно, з наявністю поодиноких або множинних вогнепальних поранень грудної клітки будь-якої локалізації, поранені в грудну клітку в середньому та тяжкому стані (за шкалою RTS). Не включались у дослідження цивільні громадяни, що отримали поранення або травму грудної клітки внаслідок бойових дій в зоні проведення АТО та ООС, яким медична допомога надавалась у лікувальних закладах МОЗ України, поранені та травмовані у вкрай тяжкому стані, що був обумовлений бойовою травмою, поранені з крововтратою більше 31 % ОЦК, поранені з летальним наслідком лікування.

В залежності від тяжкості стану поранених і травмованих ми поділяли їх на три групи: 1 – легкі та середньо-тяжкі (сума балів за шкалою PTS < 19, показник перфузійного індексу > 4.0), 2 – тяжкі без загрози для життя (сума балів за шкалою PTS = 20–34, показник перфузійного індексу 2.0–4.0), 3 – тяжкі з загрозою для життя (сума балів за шкалою PTS = 35–48, показник перфузійного індексу 0.6–2.0). Відповідно до тяжкості стану поранених та травмованих, з метою визначення подальшої лікувальної тактики, діагностичні заходи виконувались в повному, скороченому або в мінімальному обсязі. В обов'язковий об'єм досліджень входили клінічні ознаки, загальноклінічні аналізи, рентгенографічні дослідження.

У поранених і травмованих групи порівняння виконувались класичні хірургічні втручання: дренування плевральної порожнини та різні види торакотомних втручань. У поранених і травмованих основної групи виконувались мініінвазивні хірургічні втручання із застосуванням відеоторакоскопічних технологій.

Результати лікування оцінювали за показниками післяопераційних ускладнень, ускладнень клінічного перебігу, тривалістю ліжка-дня.

Відповідно до мети дослідження було виділено 2 клінічні групи: до основної групи включено 49 (47,6 %) постраждалих, яким виконувались відеоторакоскопічні методи діагностики та лікування, до групи порівняння увійшло 54 (52,4 %) поранених, яким в рамках діагностично-лікувальних заходів виконувались дренування плевральної порожнини та торакотомні операції.

Поранених було 72 (69,9 %), травмованих – 31 (30,1 %). Усі поранені і травмовані були чоловіки, середній вік яких склав  $37,5 \pm 1,7$  років (від 23 до 52 років). Період від моменту надходження пораненого в хірургічне відділення 61 ВМГ до початку операції становив від 6 годин до 1 доби, а у відділення торакальної хірургії ВМКЦ ПР до початку операції – від 1 до 4 діб.

За характером бойових ушкоджень грудної клітки переважали випадки вогнепальних поранень – 68 (66,0 %). При цьому частіше виявлялись непроникаючі поранення грудної клітки – 40 (38,9 %) випадків, в тому числі у 17 (34,7 %) в основній групі і у 23 (42,6 %) в групі порівняння ( $\chi^2 = 0,30$ ;  $p > 0,05$ ). Вогнепальні проникаючі поранення грудної клітки мали місце у 28 (27,2 %) поранених. Вибухова травма, закрита травма грудної клітки внаслідок підриву бронетехніки на мінах чи сили бокового удару підривної хвилі під час артилерійського обстрілу виявлялась у 30 (29,1 %) поранених, в тому числі у 13 (24,1%) осіб із групи порівняння і у 17 (34,7 %) – із основної групи ( $\chi^2 = 0,74$ ;  $p > 0,05$ ). Серед невогнепальних проникаючих поранень грудної клітки було 5 (4,8 %) випадків ножових поранень, в тому числі 3 (5,5 %) пацієнти в групі порівняння та 2 (4,1 %) – в основній групі.

За видом поранення у пацієнтів обох клінічних груп переважали осколкові поранення – 26 (48,2 %) випадків у групі порівняння і 19 (38,8 %) – в основній. Діаметр осколків варіював від 0,5 см до 5,6 см (в середньому –  $3,0 \pm 0,7$  см), неправильних форм з гострими краями. У 23 (22,7 %) випадках спостерігались кульові поранення, у 30 (29,1 %) – вибухові травми і закриті травми грудної клітки та у 5 (4,8 %) – ножові проникаючі поранення грудної клітки. Вид вищеописаних поранень відображає характер ведення бойових дій і використовуваного озброєння.

За характером ушкоджень органів грудної клітки серед загальної кількості переважали поєднані ушкодження – 42 (40,3 %) випадки: 24 (44,5 %) ушкоджених в групі порівняння та 18 (36,7 %) в основній групі. Майже таку ж кількість склали ізольовані ушкодження – 40 (38,9 %) випадків: 18 (33,3 %) ушкоджених в групі порівняння та 22 (44,9 %) поранених в основній групі. На останньому місці були множинні ушкодження – 21 (20,8 %) випадок: 12 (22,2 %) ушкоджених в групі порівняння та 9 (18,4%) поранених в основній групі. Поєднані ушкодження переважали в групі порівняння – 44,5 % проти 36,7 % ( $\chi^2 = 2,18$ ;  $p > 0,05$ ), а ізольовані – в основній групі – 44,9 % проти 33,3 % ( $\chi^2 = 1,3$ ;  $p > 0,05$ ).

Грудна клітка та її органи розглядались нами як окрема анатомо-функціональна ділянка. Під ізольованим пораненням грудної клітки розуміли ушкодження тільки кісткового компоненту цієї АФД або одного з органів грудної клітки, під множинною – ушкодження як кісткового каркасу, так і органів грудної клітки, або декількох органів, під поєднаною – сукупність ушкоджень грудної клітки та однієї (або більше) інших АФД (голови, живота, тазу, хребта, кінцівок).

Поранення двох анатомо-функціональних ділянок (АФД) в групі порівняння було у 24 (44,5 %) пацієнтів, а в основній групі – 18 (36,7 %) пацієнтів. Поранення трьох АФД в групі порівняння було у 11 (20,4 %) пацієнтів, в основній – у 8 (16,3 %) пацієнтів. Поранення чотирьох АФД склали по 1 випадку в групі порівняння (1,8 %) та в основній групі (2,1 %). Ізольовані поранення грудної клітки спостерігались у 40 (38,9 %) випадках.

Як в основній, так і в групі порівняння переважали поранення різних АФД в поєднанні з пораненнями кінцівок – 24 (49,0 %) в основній та 31 (57,4 %) в групі порівняння. У всіх випадках, як в порівняльній, так і в основній групах, поранень магістральних судин та нервів не спостерігалось.

Серед загальної кількості травмованих переважали травми з множинними переломами ребер – 18 (17,5 %) випадків, з них 8 (14,8 %) склали травмовані порівняльної групи та 10 (20,4 %) – основної групи. На другому місці були травмовані з поверхневими травмами (забої грудної клітки) – 8 (7,8 %) випадків, з них 2 (3,7 %) травмованих в групі порівняння та 6 (12,2 %) в основній. Переважну більшість випадків склали травмовані без ушкодження внутрішніх органів – 17 (16,5 %), 8 (14,8 %) з яких знаходились в групі порівняння та 9 (18,4 %) – в основній.

Серед ушкоджень анатомічних структур у торакальних постраждалих перше місце займали ушкодження легень – 63 (61,2 %), з них 36 (66,7 %) були в групі порівняння та 27 (55,1 %) – в основній. Друге місце займали

переломи ребер та грудини – 23 (22,3 %), з них 11 (20,4 %) спостерігались в групі порівняння та 12 (24,5 %) – в основній групі.

Був виділений необхідний і достатній перелік діагностичних досліджень залежно від тяжкості поранення або травми. Оскільки всі поранені та травмовані, які поступали на IV рівень надання медичної допомоги (ВМКЦ ПР) були без ознак шоку, обстеження даних постраждалих проводили в повному обсязі діагностичних заходів.

Застосування запропонованої діагностичної схеми дозволило у поранених та травмованих встановити правильний діагноз в перші хвилини після госпіталізації та скоротити терміни обстеження пацієнтів як в основній, так і в групі порівняння, своєчасно виявити переломи кісток грудної клітки, ушкодження внутрішніх органів грудної клітки та обрати адекватну хірургічну тактику.

В основній групі проведено оцінку тяжкості травми за анатомо-функціональним компонентом тяжкості поранення та травм, а прогноз перебігу ТХ – у комплексі з показниками перфузійного індексу, індексу Альговера, показниками лабораторних та інструментальних досліджень. Для постраждалих та травмованих основної групи було запропоновано розподіляти їх залежно від прогнозу перебігу ТХ на три підгрупи: з «сприятливим», з «сумнівним» і з «несприятливим» прогнозом.

При «сприятливому» прогнозі до 5–7 доби відбувалась нормалізація кровообігу, при «сумнівному» – зміна прогнозу на «сприятливий» або «несприятливий». В поранених з «несприятливим» прогнозом перебігу ТХ при надходженні відзначались вкрай тяжкі і незворотні дихально-циркуляційні розлади. На підставі вивчення змін показників гемодинаміки у поранених та травмованих основної клінічної групи встановлено, що АФО і ПІ точно характеризують тяжкість травми і дозволяють швидко визначити прогноз перебігу ТХ, що має істотне значення у виборі термінів і методів хірургічного лікування ушкоджень грудної клітки.

Поранення грудної клітки відрізняються великим різноманіттям варіантів ушкоджень, які можуть викликати велике руйнування тканин і органів, тяжкі загальні реакції організму. Такі поранення представлені різноманітними клінічними картинами, де кожен поранений не схожий на іншого. У кожного є свої особливості ушкодження органів і систем, різна ступінь направленості та вираженості функціональних розладів.

У виборі хірургічної тактики в основній групі керувались алгоритмом, розробленим колективом відділення торакальної хірургії Військово-медичного клінічного центру Південного регіону (на основі оцінки тяжкості травми за АФО та прогнозу перебігу ТХ за ПІ), на підставі якої були сформульовані принципи хірургічної допомоги пораненим та травмованим в грудну клітку.

Переважає більшість ( $n = 39$ ) традиційних хірургічних втручань (торакотомія, дренування плевральної порожнини) в групі порівняння дослідження була виконана в період з травня 2014 року по лютий 2017 року. Ці хірургічні втручання виконувалися як за невідкладними показаннями на II–III рівнях надання медичної допомоги (проникаючі поранення грудної клітки з пошкодженням внутрішньогрудних органів з наявністю гемо- або гемопневмотораксу, тощо), так і з метою усунення ускладнень, які виникли на IV рівні допомоги (згорнутий гемоторакс, пневмоторакс, що не розрішується більше трьох днів після дренування плевральної порожнини, посттравматичний плеврит, тощо), а також з метою попередження виникнення ускладнень (видалення металевих осколків та куль з грудної клітки).

Перші мініінвазивні хірургічні втручання при пораненнях грудної клітки в зоні відповідальності ВМКЦ ПР почали виконуватися на IV рівні надання медичної допомоги з жовтня 2015 року і всі вони проводилися або з метою усунення ускладнень, які вже виникли (згорнутий гемоторакс, посттравматичні плеврити, нестабільний аеростаз легені протягом трьох днів, тощо), або з метою попередження виникнення ускладнень (видалення

металевих осколків та куль з паренхіми легені і середостіння, остеосинтез ребер). Тобто на IV рівні надання медичної допомоги нами виконувалися лише відстрочені мініінвазивні хірургічні втручання. Перші відеоторакоскопічні операції на II рівні надання медичної допомоги почали виконуватися з листопада 2016 року. Дані хірургічні втручання проводилися з метою усунення небезпечних для життя ушкоджень та стабілізації стану пораненого: зупинка внутрішньоплевральної кровотечі, усунення пневмотораксу. Добре налагоджена система евакуації поранених в зоні проведення АТО/ООС дозволила проводити раннє транспортування постраждалих на вищий рівень надання медичної допомоги до виникнення ускладнень поранення.

При впровадженні ВТС в бойових умовах, для визначення показань та протипоказань до її проведення, ми враховували досвід використання ВТС в мирних умовах клінік Європи та США та при веденні бойових дій Російської Федерації в Чеченській Республіці в 1999-2002 роках, результати, отримані при проведених нами балістичних дослідженнях вогнепальної зброї, яка використовується в зоні проведення АТО/ООС, а також наш досвід надання допомоги пораненим та травмованим в мирний час. Впродовж надання допомоги постраждалим з бойовими ушкодженнями грудної клітки в зоні АТО/ООС ми вдосконалили ці показання та протипоказання.

Надання медичної допомоги постраждалим при бойових пораненнях має свою особливість, яка полягає в тому, що обсяг та метод надання медичної допомоги залежить від медичних та бойових обставин. Тому слід проводити розподіл постраждалих на групи, яким показана різна черговість надання допомоги.

За терміном і метою виконання відеоторакоскопії виділяли:

- 1) екстрену відеоторакоскопію, яка виконується безпосередньо при надходженні в медичний заклад з метою виключення або усунення наслідків ушкоджень, які загрожують життю;



2) термінову (протягом першої доби з часу поранення) – виконується з приводу гемоторакса або гемопневмоторакса при неефективності дренивання;

3) відтерміновану – виконується для усунення ранніх та пізніх плевральних ускладнень або з метою видалення сторонніх тіл, які не загрожують життю постраждалого.

Слід зазначити, що обсяг надання медичної допомоги пораненим на II–III рівнях відрізняється від обсягу на IV рівні. Це пов'язане з особливостями етапного надання медичної допомоги, швидкістю евакуації пораненого з поля бою до медичного закладу, наявністю профільних медичних фахівців на даному етапі допомоги, матеріально-технічним оснащенням лікувального підрозділу, швидкістю та способами евакуації поранених на наступний рівень медичної допомоги, пересуванням медичного підрозділу під час ведення бойових дій, бойових та медичних обставин. Тому перелічені показання до застосування мініінвазивних хірургічних втручань у поранених в грудну клітку в повному обсязі можливо застосовувати лише на IV рівні надання медичної допомоги.

Залежно від бойових та медичних обставин дані хірургічні втручання на II–III рівнях медичної допомоги можуть виконуватися як в повному, так і в мінімальному обсязі. В зв'язку з добре налаштованою системою евакуації поранених в зоні проведення АТО/ООС, всі відтерміновані відеоторакоскопічні хірургічні втручання нами виконувалися на IV рівні надання медичної допомоги. Однак, можливість виконання відтермінованих відеоторакоскопій на II–III рівнях допомоги не втрачає актуальності при можливих майбутніх бойових умовах.

При проведенні хірургічних втручань особливу увагу ми приділяли методам знеболення як до хірургічного втручання, так і під час хірургічного лікування. З нашого практичного досвіду встановлено, що можливості місцевої анестезії дуже обмежені при відеоторакоскопії тому, що грудна клітка має інтенсивну іннервацію, внутрішньогрудні органи містять

рефлексогенні зони, що може викликати виражені больові синдроми та рефлексогенні реакції, які в поєднанні з колабуванням легені на боці хірургічного втручання можуть призвести до больового шоку, порушення дихання та гемодинаміки. Тому місцеву анестезію слід використовувати лише з діагностичною метою або при виконанні незначних малотравматичних маніпуляцій: контроль за розташуванням та прохідністю плевральних дренажів, коагуляції невеликих ран на поверхні легені в периферичних відділах легені, видалення сторонніх тіл, розташованих на поверхні легені в периферичній зоні. Беручи до уваги те, що в більшості випадків при бойовій травмі грудної клітки неможливо заздалегідь знати характер ушкодження органів грудної клітки, доцільне проведення діагностичних відеоторакоскопій або незначних малотравматичних маніпуляцій в режимі «stand by», коли є можливість відразу перейти до виконання інтубації трахеї або однолегеневої вентиляції з загальною анестезією.

Для периопераційного знеболювання в торакальній хірургії використовували введення наркотичних і ненаркотичних анальгетиків. Нами широко використовувалися катетеризація епідурального простору. Епідуральна анестезія забезпечувалася введенням місцевоанестезуючих засобів. При використанні торакальної епідуральної аналгезії, нами отримані найкращі результати по зниженню гострого болю після торакотомій (торакоскопій), зниження числа дихальних ускладнень, більш ранньої активізації хворих.

Використання загальної анестезії значно розширює можливості хірургічного втручання. Перевагами ендотрахеального наркозу є не лише адекватне знеболення постраждалого, можливість створення режиму гіпервентиляції при наявності гіпоксії, але й швидкий перехід до торакотомії у випадках необхідності розширення обсягу хірургічного втручання.

При операціях на легенях і бронхах краще використовувати ендобронхіальну (або селективну) інтубацію. Ендобронхіальну інтубацію

виконували як з використанням одноканальних інтубаційних трубок, так і двоканальних.

При операціях на легенях, одним з використовуваних нами методів моніторингу була пульсоксиметрія. Вона давала можливість безперервно спостерігати за транспортом кисню в організмі, вірніше лише за однією з ланок ланцюга процесів газообміну – якості оксигенації артеріальної крові в легенях. Звичайно, показники перфузійного індексу, сатурації артеріальної крові не є достовірними критеріями адекватної вентиляції легень під час анестезії при виконанні даних операцій. Приймаючи за кінцеву мету вентиляції підтримання нормального газового складу крові, що відтікає від легень, ми повинні в кожному конкретному випадку судити про якість вентиляції за вмістом  $\text{CO}_2$  і  $\text{O}_2$  в артеріальній крові. В нашому випадку вдалося замінити інвазивну, відносно трудомістку процедуру визначення напруги  $\text{CO}_2$  в артеріальній крові, виміром парціального тиску вуглекислого газу в самому кінці видиху ( $P_{\text{ETCO}_2}$ ). Незважаючи на надійність і об'єктивність показника  $P_{\text{aCO}_2}$ , визначення його в наших умовах в моніторному режимі неможливе через складність і дорожнечу методу.

В нашій практиці при торакальних операціях ми часто використовуємо положення пацієнта на боці. Проводимо як однолегеневу, так і дволегеневу вентиляцію легень. До того ж, під час однолегеневої вентиляції, виникає шунтування кровотоку не тільки в невентильованій, але й в вентильованій легені, і шунт в ньому буває набагато значнішим, ніж це прийнято вважати. У положенні хворого на боці, саме вентильована легеня може повноцінно не оксигенуватись, через що розвивається в ній шунтування легеневого кровотоку.

Однолегенева вентиляція має свої особливості, які полягають в можливості зниження оксигенації крові з розвитком гіпоксії тканин та органів постраждалого. Тому однолегеневу вентиляцію слід використовувати з великою обережністю у постраждалих з тяжким станом, або повністю відмовитись від неї.

Таким чином, що вибір методу анестезії залежить від стану постраждалого, його функціональних резервів та мети хірургічного втручання, які визначаються індивідуально.

Більшість – 36 (69,2 %) – проведених нами ВТС операцій з бойовими пораненнями та травмами грудної клітки на II–IV рівнях медичної допомоги проводились на однолегеневій або роздільній вентиляції. Інші мініінвазивні хірургічні втручання – 16 (30,8 %) – проводились на вентиляції легень «з малим дихальним об'ємом». В останньому випадку вибір анестезіологічної підтримки базувався на наявності у постраждалих дихальних порушень середнього ступеню тяжкості.

При аналізі лікування групи порівняння ( $n = 54$ ) торакальних поранених і травмованих було встановлено, що з 45 хірургічних втручань на II-III рівнях надання медичної допомоги для стабілізації стану у 46,7 % (21 постраждалих) було достатньо дренивання плевральної порожнини для ліквідації гемо- та пневмотораксу, а 53,3 % потребували різних хірургічних втручань з торакотомних доступів. На IV рівні надання медичної допомоги хірургічні втручання виконувались переважно з приводу ускладнень поранень та травмувань органів грудної клітки. Обґрунтування для проведення класичних хірургічних втручань базувалось на даних локалізації та виду поранення і травмування, тяжкості стану пацієнтів та наявності поєданого поранення, можливості проведення однолегеневої або дволегеневої вентиляції на «малих дихальних об'ємах» під час втручання, строків поступлення до лікувального закладу з моменту ушкодження, технічних можливостей проведення класичних торакальних операцій. На II–III рівнях надання медичної допомоги в групі порівняння було проведено 45 хірургічних втручань, на IV рівні – 17.

Виконання класичних хірургічних втручань на грудній клітці не потребували спеціального хірургічного інструментарію, вони проводились за допомогою стандартних загальнохірургічних інструментів (набір операційний Н-148, Н-150, Н-151).

Всі первинні дренивання плевральної порожнини проводились під місцевою анестезією. Всі торакотомні хірургічні втручання проводились під ендотрахеальним наркозом без роздільної вентиляції легень.

Відбір постраждалих до відеоторакоскопічних (ВТС) хірургічних втручань та строків їх виконання проводили з урахуванням локалізації та виду поранення і травмування, тяжкості стану пацієнтів та наявності поєданого поранення, показників перфузійного індексу, можливості проведення однолегеневої або дволегеневої вентиляції на «малих дихальних об'ємах» під час втручання, строків поступлення до лікувального закладу з моменту поранення або травмування, технічних можливостей проведення ВТС операцій. При поступленні постраждалих з легким або середнім ступенем тяжкості діагностично-лікувальні заходи проводились в повному об'ємі для даного етапу медичної допомоги. При поступленні постраждалих в тяжкому стані відеоторакоскопічні хірургічні втручання не проводились. Медична допомога таким постраждалим була направлена на стабілізацію стану, а хірургічні втручання виконувались в мінімально травматичному об'ємі та з короткою тривалістю.

Строки виконання мініінвазивних хірургічних втручань на грудній клітці коливалися від 1 години з моменту поранення до 6 діб (після стабілізації стану постраждалого та евакуації його на IV рівень надання медичної допомоги). На II рівні надання медичної допомоги в основній групі було проведено 19 (36,5 %) хірургічних втручань, на IV рівні допомоги – 33 (63,5 %).

З вище перелічених мініінвазивних операцій у 2 (3,8 %) випадках при пораненні грудної клітки з наявністю сторонніх тіл в паренхімі легені (металева куля та металевий осколок) на IV етапі надання медичної допомоги була виконана ВТС. Однак всі технічні спроби знайти точне розташування сторонніх тіл закінчились невдачею. В зв'язку з чим була проведена конверсія в торакотомію і операція закінчена традиційним шляхом.

Всі хірургічні втручання закінчувались ретельною санацією плевральної порожнини та дренажуванням плевральної порожнини однією (10 мм) або двома (5 мм та 10 мм) одноканальними дренажними силіконовими трубками з наступним під'єднанням їх на активну аспірацію.

При запропонованій нами тактиці лікування поранених в грудну клітку не спостерігалось жодного летального випадку. Перше місце з післяопераційних ускладнень в обох групах займало порушення герметичності паренхіми легені, що проявлялось неповним розправленням легені та зберіганням малого чи середнього пневмотораксу протягом 3-5 діб з моменту поранення. Серед групи порівняння такі ускладнення спостерігалися у 4 (7,4 %) постраждалих, що вимагало проведення додаткового хірургічного втручання з метою остаточної герметизації легені. В основній групі нестабільність герметичності легені спостерігалась у 2 (4,1 %) поранених.

Тривалість стаціонарного лікування в основній групі знизилась з 24 до 16 ліжко-днів за рахунок зменшення кількості післяопераційних ускладнень після мініінвазивних хірургічних втручань. Більшу кількість післяопераційних ускладнень в групі порівняння ми пов'язуємо з тим, що наявні ушкодження, отримані в результаті поранення та виконані відкриті хірургічні втручання мали більш травматичний характер.

На підставі вище викладених даних, сукупності результатів дослідження та їх статистичної оцінки можна встановити наявність зв'язку між динамікою перебігу травматичної хвороби та змінами у тактиці діагностики і хірургічного лікування постраждалих з бойовими пораненнями та травмами органів грудної клітки. З метою покращення надання медичної допомоги постраждалим з бойовими пораненнями та травмами органів грудної клітки розроблена та використана нами діагностично-лікувальна тактика дозволяє рекомендувати, в якості методу вибору, використання відеоторакоскопічних хірургічних втручань на II-IV рівнях медичної допомоги.

Застосування розробленої нами діагностично-лікувальної тактики дозволило зменшити кількість післяопераційних ускладнень та ускладнень клінічного перебігу, покращити результати лікування поранених з бойовими пораненнями та травмами грудної клітки. Використання відеоторакоскопії суттєво зменшує операційну травму, відповідно до показань та протипоказань дозволяє виконати необхідний об'єм хірургічного втручання, відзначається меншою кількістю післяопераційних ускладнень і зменшенням тривалості ліжко-дня.

Публікації за даним розділом: [30, 31, 92, 93, 102, 103].

## ВИСНОВКИ

В дисертаційному дослідженні проведено теоретичне обґрунтування та практично вирішено актуальне наукове завдання щодо покращення результатів хірургічного лікування поранених та травмованих в грудну клітку за рахунок розробки алгоритму із застосуванням відеоторакоскопічних технологій на II–IV рівнях надання медичної допомоги пораненим.

1. Визначена частота поранень грудної клітки в загальній структурі бойової хірургічної травми в зоні проведення АТО/ООС, яка становила 7,5–11,7 %. За механізмом виникнення переважали осколкові поранення – 43,4 %, за характером – непроникаючі поранення – 38,9 %, за видом – поєднані поранення грудної клітки – 40,3 %, за тяжкістю травматичного шоку – перша ступінь тяжкості – у 42,7 % випадків.

2. При проведенні балістичних експериментальних досліджень встановлено, що при вогнепальних ушкодженнях грудної клітки раннями снарядами з невеликої відстані (100–300 м) слід очікувати тяжких та вкрай тяжких поранень за шкалою PTS із летальністю 50 %–75 %. При пострілах з великої відстані (500 м і більше), ушкодження за шкалою PTS прогностично відповідають тяжким пораненням без загрози для життя із летальністю <25 %.

3. Розроблений та впроваджений діагностично-лікувальний алгоритм при бойовій травмі грудної клітки у наданні спеціалізованої медичної допомоги дозволив скоротити терміни діагностики та диференційовано підходити до використання відеоторакоскопічних технологій на II рівні надання медичної допомоги.

4. Визначені показання та протипоказання з урахуванням перфузійного індексу, який достовірно характеризує тяжкість поранення та травми грудної клітки, дозволив визначити прогноз клінічного перебігу травматичної



хвороби у поранених в грудну клітку та оцінити можливість використання відеоторакоскопічних втручань в гострому періоді травми. При  $PI \geq 2,0$  – ушкодження легкого, середнього і важкого ступеня без загрози для життя, хірургічні втручання виконувалися в повному та скороченому обсязі з використанням відеоторакоскопічних методів; при  $PI < 2,0$  – тяжкі ушкодження з загрозою для життя та вкрай тяжкі ушкодження, виконувалися реанімаційні хірургічні втручання в скороченому та мінімальному обсязі за тактикою *damage control surgery (DCS)*, відеоторакоскопічні методи лікування цим постраждалим виконувалися в пізньому періоді травматичної хвороби.

5. Впровадження розробленої диференційованої хірургічної тактики з використанням відеоторакоскопії при бойовій травмі грудної клітки сприяло зниженню специфічних ускладнень поранень з 24,1 % до 8,2 %, зменшенню терміну перебування в стаціонарі з 24 до 16 ліжко-днів, досягти в 79,6 % випадків перебігу раннього післяопераційного періоду без ускладнень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абакумов М. М. Ранения шеи, груди и живота огнестрельным травматическим оружием / М. М. Абакумов, Л. Н. Цамалаидзе, О. В. Воскресенский, К. Р. Джаграев // Хирургия. – 2010. – № 11. – С. 16–22.
2. Абакумов М. М. Damage-control: что нового? / М. М. Абакумов, П. М. Богопольский // Хирургия. – 2007. – № 11. – С. 59–62.
3. Агаджанян В. В. К вопросу о тактике лечения больных с политравмой / В. В. Агаджанян, А. А. Пронских // Политравма, 2010, № 1. – С. 5–8.
4. Агаджанян В. В. Факторы, оказывающие влияние на летальность пациентов с политравмой / Политравма, 2010; № 3. – С. 5–6.
5. Алтьев Б. К. Выбор тактики хирургического лечения торакоабдоминальных ранений / Б. К. Алтьев, Б. И. Шукуров, О. О. Кучкаров // Вестник неотложной и восстановительной хирургии 2016; 1: 18–25 с.
6. Асланян С. А. Поранения перикарду / С. А. Асланян, О. В. Воробей, Ф. М. Новіков [та ін.] // Таврический медико-биологический вестник. – 2011. – Т. 14, № 4, ч. 1 (56). – С. 11–13.
7. Ахмедов Д. Влияние тяжелой закрытой травмы на газообмен / Д. Ахмедов, Б. Х. Давлатов, А. П. Нуров, Х. А. Сафоев // Вестник Авиценны. Т. 19. № 2. 2017. – С. 147–149.
8. Беленький В. А. Особенности оказания специализированной хирургической помощи при торакоабдоминальных огнестрельных ранениях / В. А. Беленький, В. А. Бородай, Р. Н. Михайлоусов и др. // Медицина неотложных состояний. – 2016. – № 5. – С. 65–69.
9. Белов А. В. Торакоскопия в диагностике и лечении повреждений грудной клетки / А. В. Белов, В. А. Чайка, В. В. Пимахов // Торакальна хірургія. Зб. наук. праць. Ч. 2. Кіровоград: ТОВ «Імекс-ЛТД», 2010. – Вип. 1. – С. 14–17.

10. Бисенков Л. Н. Неотложная хирургия груди и живота. – 2002. – СПб. : Гиппократ. – С. 480–500.
11. Бисенков Л. Н. Хирургия огнестрельных ранений груди. С.-Пб. : Гиппократ, 2001. – С. 18–36.
12. Бойко В. В. Хірургія серцевих ушкоджень / В. В. Бойко, Д. П. Замятін, П. М. Замятін // Клінічна та експериментальна патологія. – Т. XVI, № 2 (60). – Ч. 2, 2017. – С. 3–7.
13. Бойко В. В., Лісовий В. М., Макаров В. В. Обрані лекції з військово-польової хірургії. Харків, 2018, 211 с.
14. Бондаревський А. О. Рівні медичного забезпечення сучасних збройних конфліктів / А. О. Бондаревський, Б. М. Коваль // Хірургія України. – 2015. – № 4. – С. 7–13.
15. Борисов А. Е. Эндовидеохирургические вмешательства при торакоабдоминальных ранениях / А. Е. Борисов [и др.] // Вестн. хирургии. – 2012. – Т. 171, № 2. – С. 45–49.
16. Бублій В. А., Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Заболотний О. А., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Ревуцький А. А., Сахно В. П., Сєдов С. Г., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдошук П. К. Патент на корисну модель № 133651 Україна, А61В 17/02. Спосіб моделювання вогнепальних ран; № и 2019 01403; заявлено 12.02.2019; опубліковано 10.04.2019; Бюл. № 7.
17. Вагнер Е. А. Хирургия поврежденных груди. – М. : Медицина, 1981. – 288 с.
18. Верба А. В. Характеристика бойової хірургічної травми, недоліки та досягнення в лікуванні поранених і травмованих в умовах антитерористичної операції / А. В. Верба, І. П. Хоменко, Е. М. Хорошун // «Наука і практика» Міжвідомчий медичний журнал. № 1–2. 2016.

19. Верба А. В. Взаємодія військової та цивільної медицини в АТО / А. В. Верба, О. С. Герасименко, Р. В. Єнін, В. М. Запорожан, В. П. Майданюк, Е. М. Хорошун, В. Ю. Шаповалов // Проблеми військової охорони здоров'я. Київ, 2016. Вип. 46. – С. 304–306.

20. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооружённых конфликтов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – С. 360–394.

21. Военно-польова хірургія: практ. і навч. посіб. для військ. лікарів та лікарів системи охорони здоров'я України / за ред. : Я. Л. Заруцького, В. Я. Білого; М-во оборони України, МОЗ України. – К. : Фенікс, 2018. – 544 с.

22. Воскресенский О. В. Критерии безопасного выполнения торакоскопии у пострадавших с ранением груди / О. В. Воскресенский // Журнал им. Н. В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь, № 1, 2015. – С. 33–37.

23. Воскресенский О. В. Видеоторакокопия при свернувшемся гемотораксе у пострадавших с проникающими ранениями груди / О. В. Воскресенский, Ш. Н. Даниелян, М. М. Абакумов // Практика оказания неотложной медицинской помощи. № 2. 2015. – С. 35–40.

24. Гайда Я. И. Роль и место эндовидеохирургических технологий в лечении раненых на передовых этапах / Я. И. Гайда, О. С. Герасименко, Р. В. Єнін, М. А. Каштальян, Е. М. Хорошун, В. Ю. Шаповалов // Наука і практика. – 2016. № 1–2 (7–8). – С. 39–43.

25. Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдошук П. К. Патент на корисну модель № 130950 Україна, А45F 3/00. Торакоабдомінальний балістичний імітатор; № u 2018 10846; заявлено 02.11.2018; опубліковано 26.12.2018; Бюл. № 24.

26. Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Кальчук Р. Д., Каштальян М. А.,

Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Майданюк В. П., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хоменко І. П., Хорошун Е. М., Шаповалов В. Ю., Явдошук П. К. Патент на корисну модель № 132576 Україна, G09D 23/28. Комбінований балістичний імітатор кінцівки; № u 2018 12798; заявлено 22.12.2018; опубліковано 25.02.2019; Бюл. № 4.

27. Гайда Я. І., Гайдаржи І. Т., Гайдаржи О. І., Герасименко О. С., Гержик К. П., Горбенко В. О., Єнін Р. В., Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Кошиков М. О., Кушнір О. С., Мамай Н. О., Масунов К. Л., Мурадян К. Р., Хорошун Е. М., Хоменко І. П., Шаповалов В. Ю. Патент на корисну модель № 135133 Україна, А61В 5/00. Спосіб оцінки тяжкості стану, прогнозу летальності та вибору хірургічної тактики при бойових ушкодженнях; № u 2019 03827; заявлено 15.04.19; опубліковано 10.06.2019; Бюл. № 11.

28. Герасименко О. С. Нові напрямки в лікуванні вогнепальних ран / О. С. Герасименко, Ф. Дхауаді, Р. В. Єнін, М. А. Каштальян, С. В. Тertiшний // Проблеми військової охорони здоров'я. Київ, 2017. Вип. 48. – С. 360–366.

29. Герасименко О. С. Новые направления в лечении огнестрельных ран / О. С. Герасименко, Р. В. Енин, М. А. Каштальян, С. В. Тertyшный // Харківська Хірургічна школа, 2017. Вип. № 1. – С. 112–115.

30. Гержик К. П. Впровадження відеоторакокопічних оперативних втручань при бойових пораненнях та травмах органів грудної клітки на етапі спеціалізованої допомоги / К. П. Гержик, В. Ю. Шаповалов // Проблеми військової охорони здоров'я. Київ, 2017. Вип. 48. – С. 73–77.

31. Гержик К. П. Використання мініінвазивних оперативних втручань при бойових пораненнях та травмах грудей / К. П. Гержик // Одеський Медичний журнал. Одеса, 2019. Вип. № 4/5 (174/175). – С. 41–44.

32. Глумчер Ф. С. Политравма: хирургия, травматология, анестезиология, интенсивная терапия / Ф. С. Глумчер, П. Д. Фомин, Е. Г. Педаченко и др. // Учебное пособие. Киев : ВСИ Медицина, 2012. – 735 с.

33. Грубник В. В. Эффективность оперативной малоинвазивной хирургии в диагностике и лечении поздних осложнений закрытой травмы

груди / В. В. Грубник, В. И. Байдан, П. П. Шипулин, В. В. Байдан, С. В. Агеев, О. Н. Козяр, А. А. Кирилюк, М. Ю. Целиков, В. О. Неткачев, А. Ахрахари, Е. Ю. Тренина // Харківська хірургічна школа. № 1 (94) 2019. – С. 170–174.

34. Давыдова З. В. Топографо-анатомические закономерности проникающих колото-резаных ранений груди с летальным исходом: автореф. ... дис. канд. мед. наук / З. В. Давыдова. – Оренбург, 2010. – 22 с.

35. Дехканов С. А. Медицинские способы визуализации при закрытых травмах грудной клетки / С. А. Дехканов, Р. О. Рахманов // Вестник экстренной медицины, 2013, № 3. – С. 74–75.

36. Джаркеев К. С. Применение видеоторакоскопии при лечении множественных осложненных переломов ребер / К. С. Джаркеев, Р. К. Ирсалиев, Г. Ж. Кушкинбаев // Материалы IV Международного конгресса «Актуальные направления современной кардиоторакальной хирургии». – Санкт-Петербург, 2014. – С. 162.

37. Довбуш Ю. В. Малоінвазивна хірургія в диференціальній діагностиці і лікуванні ексудативного плевриту / Ю. В. Довбуш, В. Д. Рудик, В. Є. Цибуляк // Торакальна хірургія. Збірник наукових праць. Ч. 2. Кіровоград : ТОВ «Імекс-ЛТД», 2010. – Вип. 1. – С. 42–45.

38. Жиану К. Военно-полевая хирургия / К. Жиану, М. Балдан, А. Молде // Женева, 2013. – Т. 2. – С. 455–526.

39. Жирнова Н. А. Лабораторная диагностика острого периода травматической болезни при политравме / Н. А. Жирнова // Автореф., к. биолог. н., С.-Петербург, 2010. – С. 24–26.

40. Зайцев Д. А. Торакоскопия в верификации повреждений диафрагмы при торакоабдоминальной травме / Д. А. Зайцев, А. В. Кукушкин // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2011. – № 4 (IV). – С. 705–709.

41. Икромов А. И. Современные клинико-диагностические аспекты закрытых травм органов грудной клетки / А. И. Икромов, Г. Б. Турсунов, Б. Т. Гулямов // Вестн. экстрен. хир. 2011; 4: 74–77.

42. Исаков В. Д. Ранение из огнестрельного травматического комплекса ПБ 4-2 «Оса» / В. Д. Исаков, В. Ю. Назаров, В. М. Караваяев, Л. Е. Богданова, Т. В. Лебедева // Судебно-медицинская экспертиза. – 2012. – Т. 55, № 6. – С. 54–56.

43. Иванова В. О. Інтенсивна терапія індукованої травмою коагулопатії / В. О. Иванова, С. О. Ганикіна, К. П. Гержик // Клінічна хірургія. – Т. 85, № 9 (вересень) 2018. – С. 57–60.

44. Калашников А. В. Внутриплевральная адгезия как фактор стабилизации при травмах грудной клетки / А. В. Калашников, Д. Ш. Салимов, А. А. Воробьёв // Вестник новых медицинских технологий. 2017. – Т. 24, № 3. – С. 145–150.

45. Каримов Ш. И. Возможности видеоторакоскопии при закрытой травме груди / Ш. И. Каримов, У. Б. Беркинов, Н. Ф. Кротов и др. // Эндоскопическая хирургия. – 2011. – № 6. – С. 13–16.

46. Каримов Ш. И. Видеоторакоскопия при травмах грудной клетки / Ш. И. Каримов, Н. Ф. Кротов, У. Б. Беркинов, Е. Р. Файзуллаев, С. М. Джафаров // Вестник новых медицинских технологий. 2012. – Т. XIX, № 4. – С. 55–58.

47. Келемен І. Я. Множинні переломи ребер при закритій травмі грудної клітки. Хірургічна тактика / І. Я. Келемен, М. М. Савула, В. С. Дідик // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2011. – № 40. – С. 72–79.

48. Келемен І. Я. Використання клапанної бронхоблокації у комплексному лікуванні важких гнійнодеструктивних процесів легень, ускладнених бронхоплевральними норицями / І. Я. Келемен, М. М. Савула, В. С. Дідик // Хірургія дитячого віку. № 4 (61) 2018. – С. 42–46.

49. Клевно В. А. Клинико-морфологический анализ ошибочной диагностики травмы грудной клетки и живота / В. А. Клевно, А. В. Максимов // Вятский медицинский вестник. № 3 (63). 2019. – С. 31–35.

50. Колкін Я. Г. Учебний посібник «Хірургія ушкоджень груди» / Я. Г. Колкін, В. В. Хацко, А. Г. Висоцький и др. // – Донецьк, 2010. – 258 с.

51. Корымасов Е. А. Торакоскопическое ушивание разрыва диафрагмы и остеосинтез ребер у пострадавшего с тяжелой сочетанной травмой груди / Е. А. Корымасов, С. Ю. Пушкин, А. С. Беньян и др. // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2014. – № 1. – С. 82–84.

52. Косульников С. О. Досвід використання вакуум-терапії у торакальній хірургії / С. О. Косульников, А. В. Снісар, С. О. Тарнопольський, О. М. Бєседін, С. І. Карпенко, К. В. Кравченко // Хірургія дитячого віку. № 4 (61) 2018. – С. 55–61.

53. Кукушкин А. В. Торакоабдоминальные ранения // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2011. – № 1. – С. 39–45.

54. Кушта Ю. Ф. Спеціалізована медична допомога потерпілим при вогнепальних пораненнях / Ю. Ф. Кушта, Р. П. Роняк, Л. М. Когут // Клінічна хірургія. – 2016. – № 11.2. – С. 35–36.

55. Леонов С. В. Специфика механизма формирования кровоподтёков при травме эластическими снарядами патронов травматического оружия / С. В. Леонов, А. В. Михайленко, А. В. Слаутинская // Судебно-медицинская экспертиза. – 2014.

56. Лищенко В. В. Торакоскопия и программа «damage control» при травме грудной клетки / В. В. Лищенко, Д. А. Зайцев, К. С. Элмурадов, А. В. Кукушкин // Вестник Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования. – 2010. – №1. – С. 34–37.

57. Макаров В. В. Невідкладні стани в торакальній хірургії / В. В. Макаров, І. А. Калабуха, А. Жехонек, П. В. Кузик // у 2 кн. – Львів : Сполом, 2015. – 270 с.

58. Масляков В. В. Организация проведения диагностических мероприятий у гражданских лиц с огнестрельными ранениями груди на госпитальном этапе в условиях локальных военных конфликтов / В. В. Масляков, В. Г. Барсуков, К. Г. Куркин и др. // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2016. – № 3. – С. 66–71.



59. Махамбетчин М. М. Диффузные поражения легких при закрытой сочетанной травме грудной клетки / М. М. Махамбетчин, Л. Г. Кураева // Политравма. 2014. № 4. – С. 41–44.

60. Медетбеков Т. А. Тактика лечения больных свернувшимся гемотораксом. Вестник КазМНУ, № 3 (2). – 2013. – С. 35–42.

61. Медик В. А., Пильник Н. М., Юрьев В. К. Санитарные потери в войнах XX века. – М. : Медицина, 2002. – 240 с.

62. Мельник В. М., Опанасенко М. С. та співавт. Діагностика та лікування травм грудної клітки. Київ, 2015. – 27 с.

63. Мусин Э. Х. Судебно-медицинская оценка механизма образования огнестрельных повреждений, причинённых эластическими поражающими элементами / Э. Х. Мусин, Н. А. Романько, И. Ю. Макаров, К. И. Куценко // Судебно-медицинская экспертиза. – 2012. – Т. 55, № 3. – С. 19–22.

64. Норкузиев Ф. Н. Оказание ранней хирургической помощи пострадавшим с осложненными травмами грудной клетки / Ф. Н. Норкузиев, Н. Э. Зиядуллаев, А. Н. Номозов // Вестник экстренной медицины, 2014, № 3. – С. 10–11.

65. Огнестрельные ранения и повреждения груди / Под ред. Куприянова А. П. // Опыт Советской медицины в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. – Т. 9. – М. : Медгиз, 1950. – 530 с.

66. Панасенко С. І. Торакоабдомінальна політравма із домінуючим ушкодженням грудей / С. І. Панасенко // Автореферати дисертації на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук, УДК 616.712–001–071. Київ, 2018. – 369 с.

67. Панасенко С.І., Ковальчук С.Б., Гур'єв С.О. та ін. Біомеханічні характеристики окремих методів остеосинтезу ребер. // Травма. №18; 2. С. 122–127.

68. Перцов В. І. Хірургічна стабілізація каркасу грудної клітки: досвід та перспективи / В. І. Перцов, Я. В. Телушко, А. І. Барчук та ін. // Хірургія дитячого віку, № 2(63), 2019. – С. 18–22.

69. Плаксин С. А. Оптимизация хирургической тактики при осложнениях после торакальных операций, требующих повторного оперативного вмешательства / С. А. Плаксин., Петров М. Е. // Вестник хирургии, Т. 173, №5. – 2014. – С. 56–66.

70. Плаксин С. А. Оптимизация хирургической тактики при травме груди: соотношение торакоскопии и торакотомии / С. А. Плаксин, В. А. Черкасов // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. – 2011. – № 4(170). – С. 52–54.

71. Познанский С. В. Эндовидеохирургические технологии при сочетанных повреждениях груди и живота / С. В. Познанский, Е. Ю. Евтихова, Ю. Н. Колбашова // Вестник Ивановской медицинской академии. – Т. 17, № 4, 2012. – С. 43–46.

72. Покидько М. І. Ультраструктурні зміни легень при посттравматичному синдромі гострого пошкодження легень / М. І. Покидько, В. Ф. Кривецький, О. М. Шевчук // Торакальна хірургія. Збірник наукових праць. Ч. 2. Кіровоград: ТОВ «Імекс–ЛТД», 2010. – Вип. 1. – С. 77–81.

73. Пронских А. А. Раннее оперативное восстановление каркасности грудной клетки у пациентов с политравмой / А. А. Пронских, А. В. Шаталин, А. Х. Агаларян // Политравма. 2015. № 1. – С. 48–54.

74. Рамазанов М. Е. Видеоэндохирургия травм органов грудной клетки / М. Е. Рамазанов, М. М. Батырханов, Т. Ш. Ешмуратов и др. // Журнал Национального научного центра хирургии им. А. Н. Сызганова, № 2. 2011. – С. 49–52.

75. Руководство по политравме в 4-х томах. // под. ред. В. В. Бойко, П. Н. Замятина. – Харьков-Черновцы. – 2010. – Т. 2. – 553 с.

76. Рутенбург Г. М. Диагностическая и лечебная торакоскопия при травме грудной клетки / Г. М. Рутенбург, С. Ю. Пузанов, Д. Ю. Богданов, А. М. Алишихов // Эндоскопическая хирургия. – 2012. – № 3. – С. 57–63.

77. Самохвалов И. М. Патолофизиологическое обоснование и объективные критерии хирургической тактики при политравме /

И. М. Самохвалов, В. И. Бадалов, В. А. Мануковский, К. П. Головки // Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, кафедра и клиника военно-полевой хирургии. – 2011: <http://www.traumatic.ru/ru/abstract-104.htm>.

78. Самохвалов И. М. Проблемы организации оказания хирургической помощи раненым в современной войне: оказание медицинской помощи и лечение легкораненых в вооруженном конфликте / И. М. Самохвалов, П. К. Котенко, В. В. Северин // Воен.-мед. журн. – 2013. – Т. 334, № 1. – С. 4–8.

79. Сигал Е. И., Жестков К. Г., Бурмистров М. В., Пикин О. В. Торакоскопическая хирургия. – М. : Дом книги, 2012. – 352 с.

80. Соловйов О. С. Принципи ефективного застосування сучасних методів діагностики пошкоджень у постраждалих з політравмою. Автореф. дис. канд. мед. наук: 14.00.27 // Донецкий нац.мед. університет ім. М. Горького МОЗ України. – Донецк. – 2010. – 20 с.

81. Сушко А. А. Современные аспекты диагностики и тактики хирургического лечения осложненной травмы грудной клетки / А. А. Сушко, С. А. Куль, М. А. Можейко, Э. В. Могилевец, А. О. Олейник и др. // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – Т. 17, № 4. 2019. – С. 463–466.

82. Тарасенко В. С. Хирургическая тактика при ранениях груди / В. С. Тарасенко, В. А. Аркушенко, С. А. Мхоян // Медицинский вестник Башкортостана. – 2016. – № 3. – С. 40–43.

83. Тимчасова настанова з медичної евакуації поранених і хворих у Збройних Силах України на особливий період / за ред. генерал-майора медичної служби Верби А. В., полковника медичної служби Хорошуна Е. М. – К. : УВМА, 2016. – 60 с.

84. Травма органів грудної клітки – пневмоторакс. Уніфікований клінічний протокол екстреної медичної допомоги. Наказ Міністерства охорони здоров'я України, 21.06.2016, № 612.

85. Указания по военно-полевой хирургии МО РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://vmeda.org/docfiles/ukasaniya\\_po\\_vph\\_2013.pdf](http://vmeda.org/docfiles/ukasaniya_po_vph_2013.pdf).

86. Умбаров Б. С. Современные методы диагностики и лечения ранения и травмы грудной клетки / Б. С. Умбаров, К. М. Мадартов, Б. К. Худойкулов, Х. Р. Девонов // Вестник экстренной медицины. №3. 2013. – С. 152–153.

87. Устьянцева И. М. Разработка патогенетических методов диагностики, оценка тяжести состояния и повреждений при политравме / И. М. Устьянцева, О. И. Хохлова, О. В. Петухова, О. В. Крупко, Ю. А. Жевлакова, В. В. Агаджанян // Политравма, 2010, № 1. – С. 34–38

88. Уханов А. П. Использование эндовидеохирургического метода в диагностике и лечении повреждений диафрагмы / А. П. Уханов Ш. А. Гаджиев // Эндоскопическая хирургия 2011; 5: 9–13.

89. Флорикян А. К. Некоторые общие вопросы взрывной травмы с преимущественными повреждениями груди / А. К. Флорикян, Н. Н. Велигоцкий, А. А. Бородай // Медицина неотложных состояний. Избранные клинические лекции. – Т. 7, Харьков, 2014. – С. 57–87.

90. Хаджибаев А. М. Видеоторакоскопические методы диагностики и хирургического лечения травмы груди / А. М. Хаджибаев, Дж. А. Исмаилов, Р. О. Рахманов и др. // Эндоскопическая хирургия, 2014, №4. – С. 8–14.

91. Хаджибаев А. М. Структура и причины летальности при травмах груди у пострадавших с политравмой / А. М. Хаджибаев, Дж. А. Исмаилов, Б. И. Шукуров, Ш. Ш. Исаков // Вестник экстренной медицины. 2011; 2: 84–87.

92. Хоменко І. П. Місце та роль відеоторакоскопічних оперативних втручань при бойових пораненнях та травмах органів грудної клітки / І. П. Хоменко, К. П. Гержик, Б. М. Кучер // Вісник Вінницького національного медичного університету № 3 (Т. 22) 2018: 522–524.

93. Хоменко І. П. Застосування ендовідеохірургічних технологій у лікуванні бойових поранень та травм органів грудної клітки / І. П. Хоменко, К. П. Гержик // Проблеми військової охорони здоров'я. Київ, 2019. Вип. 51. – С. 233–240.

94. Цимбалюк В. І. Бойова травма серця, грудної аорти та магістральних судин кінцівок / В. І. Цимбалюк // Посібник. Київ-Тернопіль. 2019. – 39–50 с.

95. Шарипова В. Х. Применение регионарных методов обезболивания в сочетании с общей анестезией при экстренных торакальных оперативных вмешательствах / В. Х. Шарипова // *Общая реаниматология*. 2015; 11 (5): 34–44.

96. Шестюк А. М. Проникающие повреждения грудного отдела пищевода: современное состояние проблемы / А. М. Шестюк, А. С. Карпитский, С. В. Панко // *Новости хирургии*, 2010, № 3 (18). – С. 130–136.

97. Эндохирургия при неотложных заболеваниях и травме: руководство под ред. М. Ш. Хубутия, П. А. Ярцева. – М. : ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 240 с.

98. Яцків В. В. Методи стабілізації каркасу грудної клітки при флотуючи переломах ребер та їх ускладненнях / В. В. Яцків, І. Ю. Полянський, С. Е. Фірмет та ін. // *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. – 2010. – Т. 9, № 2. – С. 93–95.

99. Ahmed N., Chung R. Role of early thoracoscopy for management of penetrating wounds of the chest. *Am Surg* 76: 2010; 1236–1239.

100. Alassal M. A., Ibrahim B. M., Elsadeck N. Traumatic intrathoracic tracheobronchial injuries: A study of 78 cases. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2014;1:1–8.

101. Al-Koudmani I., Darwish B., Al-Kateb K. et al (2012) Chest trauma experience over eleven-year period at al-mouassat university teaching hospital-Damascus: a retrospective review of 888 cases. *J Cardiothorac Surg* 7: 35.

102. Artyomenko V., Gerzhyk K., Telyatnikov O., Nosenko V. The role of simulation training for the military medical practice and combat experience resulting impact on simulation education in Ukraine. Book of abstracts 23rd Annual Meeting of the Society in Europe for Simulation Applied to Medicine, Health and Sport. 14–16 June 2017. Paris, France.

103. Artyomenko V., Pervak M., Onyshenko V., Gerzhyk K. Low-cost mannequin model for thoracoscopy practical training. Book of abstracts 23rd Annual Meeting of the Society in Europe for Simulation Applied to Medicine, Health and Sport. 14–16 June 2017. Paris, France.

104. Ball C. G. Current management of penetrating torso trauma: nontherapeutic is not good enough anymore / C. G. Ball // *J. Can. Chir.* – 2014. – Vol. 57, N 2. – P. 36–43.
105. Behera R. R., Gouda B., Kulkarni A. et al. Thoracoscopic and endovascular management of retained haemothorax associated with an intercostal artery pseudoaneurism. *Indian J Chest Dis Allied Sci.* – 2014. – Vol. 56(1). – P. 37–39.
106. Billeter A. T., Druen D., Franklin G. A., Smith J. W., Wrightson W., Richardson J. D. Video-assisted thoracoscopy as an important tool for trauma surgeons: a systematic review. *Langenbeck's Arch Surg.* 2013; 398: 515–23.
107. Brasel K. J., Moore E. E., Albrecht R. A., de Moya M., Schreiber M., Karmy-Jones R., Rowell S., Namias N., Cohen M., Shatz D.V. et al. Western trauma association critical decisions in trauma: management of rib fractures. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2017; 82(1): 200–3.
108. Broderick S. R. Hemothorax: etiology, diagnosis, and management. *Thorac Surg Clin.* 2013; 23: 89–96.
109. Bruns B. R., Diaz J. J. Early and persistent hemothorax and pneumothorax. *Curr Trauma Rep.* 2015; 1(4): 251–6.
110. Cao Y., Zong S., Yang Q. Comparison of effectiveness of minithoracotomy with simultaneous video-assisted thoracoscopy with open thoracotomy. *Chin Rehabil Med.* 2011; 2: 120.
111. Chou Y. P., Kuo L. C., Soo K. M., Tarng Y. W., Chiang H. I., Huang F. D., Lin H. L. The role of repairing lung lacerations during video-assisted thoracoscopic surgery evacuations for retained haemothorax caused by blunt chest trauma. *Eur J Cardio-Thorac Surg.* 2014; 46(1): 107–11.
112. Chou Y. P., Lin H. L., Wu T. C. Video-assisted thoracoscopic surgery for retained hemothorax in blunt chest trauma. *Curr Opin Pulm Med.* 2015; 21(4): 393–8.
113. Chrysou K., Halat G., Hokschi B., Schmid R. A., Kocher G. J. Lessons from a large trauma center: impact of blunt chest trauma in polytrauma patients –

still a relevant problem? *Scan J Trauma Resusc Emerg Med.* 2017; 25(1): 42.

114. DeFreest L., Tafen M., Bhakta A., Ata A., Martone S., Glotzer O., Krautsak K., Rosati C., Stain S. C., Bonville D. Open reduction and internal fixation of rib fractures in polytrauma patients with flail chest. *Am J Surg.* 2016; 211(4): 761–7.

115. DuBose J., Inaba K., Demetriades D., Scalea T. M., O'Connor J., Menaker J. et al. Management of post-traumatic retained hemothorax: a prospective, observational, multicenter AAST study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012; 72: 11–22.

116. DuBose J., Inaba K., Okoye O., Demetriades D., Scalea T., O'Connor J. et al. Development of posttraumatic empyema in patients with retained hemothorax: results of a prospective, observational AAST study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012; 73: 752–7.

117. Dutta R., Kumar A., Das C., Jindal T. Emergency video-assisted thoracoscopic foreign body removal and decortication of lung after chest trauma. *Gen. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 58 (3) (2010). – P. 155–158.

118. Eastridge, B.J. Death on the battlefield (2001–2011): Implications for the future of combat casualty care / B. J. Eastridge [et al.] // *J. Trauma Acute Care Surg.* – 2012. – Vol. 73, N 6 (Suppl. 5). – P. 431–437.

119. Emergency war surgery, – US Army Medical Department Center and School Fort Sam Houston, Texas. – 2013. – 221–233 p.

120. Freixinet Gilart J., Hernandez Rodriguez H., Martinez Vallina P. et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of thoracic traumatism. *Arch.Bronconeumol.* 2011; 47(1): 41–49.

121. Goodman M., Lewis J., Guitron J. et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for acute thoracic trauma. *J Emerg Trauma Shock*, 6 (2013). – P. 106–109.

122. Hasenboehler E. A., Bernard A. C., Bottiggi A. J., Moghadamian E. S., Wright R. D., Chang P. K., Boulanger B. R., Kearney P. A. Treatment of traumatic flail chest with muscular sparing open reduction and internal fixation: description of a surgical technique. *J Trauma.* 2011; 71(2): 494–501.

123. Huang F-D., Yeh W-B., Chen S-S., Liu Y-Y., Lu I-Y., Chou Y-P., Wu T-C. Early management of retained hemothorax in blunt head and chest trauma. *World J Surg.* 2018; 42(7): 2061–6.

124. Hussain N., Javed A., Kamran J., Wahab S. Complications and technical errors of tube thoracostomy and its underwater seal system. *J Surg Pakistan.* 2014; 19: 75–8.

125. Kapan M. The effective risk factors on mortality in patients undergoing damage control surgery / M. Kapan [et al.] // *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* – 2013. – Vol. 17, N 12. – P. 1681–1687.

126. Karmy-Jones R., Sappington C., Wheeler N. Hemothorax. *Curr Respir Med Rev.* 2012; 8: 268–73.

127. Kocher G. J., Sharafi S., Azenha L. F., Schmid R. A. Chest wall stabilization in ventilator-dependent traumatic flail chest patients: who benefits? *Eur J Cardio-thorac Surg.* 2017; 51(4): 696–701.

128. Kumar K. Thoracic gunshot wound: a report of 3 cases and review of management. *Prensa Med.*, 105 (05) (2015); 8: 23–27.

129. Lamb C. M. Damage control surgery in the era of damage control resuscitation / C. V. Lamb [et al.] // *Br. J. Anaesth.* – 2014. – Vol. 113, N 2. – P. 242–249.

130. Liao F., Ye G., Gu W. et al (2012) The application of video-assisted thoracoscopic in thoracic trauma. *Lingnan Emerg Med.* 2012. 17: 276–278.

131. Lin H. L., Huang W. Y., Yang C., Chou S. M., Chiang H. I., Kuo L. C., Lin T. Y., Chou Y. P. How early should VATS be performed for retained haemothorax in blunt chest trauma injury. 2014; 45(9): 1359–64.

132. Lin H. L., Tarng Y. W., Wu T. H., Huang F. D., Huang W. Y., Chou Y. P. The advantages of adding rib fixations during VATS for retained hemothorax in serious blunt chest trauma – a prospective cohort study. *Int J Surg.* 2019; 65: 13–8.



133. Liu W., Yu C. Research of video-assisted thoracoscopic operation diagnosis and treatment value of traumatic hemopneumothorax. *J Chin Med Pract.* 2012. 16:69–71.
134. Łochowski M. P., Kozak J. Video-assisted thoracic surgery complications *Wideochirurgia i inne Tech maloinwazyjne. Videosurg Miniinvas Tech.* 2014; 9: 495–500.
135. Long C. A comparison of the effectiveness of minithoracotomy with simultaneous video-assisted thoracoscopy with open thoracotomy. *Chin Med.* 2010. Treat 29: 72.
136. Ma G., Yang J., Liu S. Anesthetic management of bronchial rupture following extraction of a fishbone from the bronchus after 5 months. *Paediatr Anaesth* 2014; 24: 544–6.
137. Majercik S., Pieracci F.M. Chest wall trauma. *Thorac Surg Clin.* 2017; 27(2): 113–21.
138. Marasco S., Saxena P. Surgical rib fixation – technical aspects. *Injury.* 2015; 46(5): 929–32.
139. Miguel. A. Cubano. Невідкладна Військова Хірургія, українське видання. Інститут Бордена, Центр і школа Медичної служби армії США Форт Сем Г'юстон, штат Техас, Управління начальника військово-медичної служби армії США м. Фолс – Черч, штат Вірджинія. НАШ ФОРМАТ, Київ 2015.
140. Mowery N. T., Gunter O. L., Collier B. R., Diaz J. J., Haut E., Hildreth A. et al. Practice management guidelines for management of hemothorax and occult pneumothorax. *J Trauma.* 2011; 70: 510–8.
141. Mutafchiyski V. M. Medical aspects of terrorist bombings – a focus on DCS and DCR / V. M. Mutafchiyski, G. I. Popivanov, K. C. Kjossev // *Mil. Med. Res.* – 2014. – N 1. – P. 13–18.
142. Onat S., Ulku R., Avcı A. et al. Urgent thoracotomy for penetrating chest trauma: analysis of 158 patients of a single center // *Injury.* – 2011. – Vol. 42, N. 9. – P. 900–904.

143. Ranjan A., Dhua A., Maddur S., Kandasamy D., Kashyap L. Thoracoscopic removal of an intrapulmonary foreign body in a child. *Asian Journal of Endoscopic Surgery*, 9 (3) (2016). – P. 215–217.
144. Reginelli A. Imaging Assessment of Gunshot Wounds / A. Reginelli [et al.] // *Semin. Ultrasound CT MR*. – 2014. – Vol. 36, N 1. – P.1–11.
145. Schoenfeld, A. J. The combat experience of military surgical assets in Iraq and Afghanistan: a historical review / A. J. Schoenfeld // *Am. J. Surg.* – 2012. – Vol. 204, N 3. – P. 377–383.
146. Shen-Gunther J. Operation enduring Freedom: trends in combat casualty care by forward surgical teams deployed to Afghanistan / J. Shen-Gunther [et al.] // *Mil. Med.* – 2011. – Vol. 176, N 1. – P. 67–78.
147. Smith J. W., Franklin G. A., Harbrecht BG., Richardson JD. Early VATS for blunt chest trauma: a management technique underutilized by acute care surgeons. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2011; 71: 102–7.
148. Spahn D. R. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline / D. R. Spahn [et al.] // *Crit. Care*. – 2013. – Vol. 17, N 2. – R76.
149. Wada T., Yasunaga H., Inokuchi R., Matsui H., Matsubara T., Ueda Y., Gunshin M., Ishii T., Doi K., Kitsuta Y. et al. Effectiveness of surgical rib fixation on prolonged mechanical ventilation in patients with traumatic rib fractures: a propensity score-matched analysis. *J Crit Care*. 2015; 30(6): 1227–31.
150. Walker J.J. Combat-related gunshot wounds in the United States military: 2000–2009 (cohort study) / J. J. Walker [et al.] // *Int. J. Surg.* – 2012. – Vol. 10, N 3. – P. 140–143.
151. Wang Y., Yong H., Zhang X. To compare the clinical effect of video-assisted thoracoscopic surgery and conventional lobectomy surgery in treatment of chest trauma. *Ningxia Med J*, 2011, 1180–1182.
152. Yang L. Comparison of the efficacy and nursing of video-assisted thoracoscopic with open thoracotomy for the treatment of traumatic hemothoraces. *Chin Med Res*, 2012, 10: 95–96.

153. Yu P., Chan H., Lau R., Capili F., Underwood M., Wan I. Penetrating thoracic injury with retained foreign body: can video-assisted thoracic surgery take up the leading role in acute management? *Journal of Thoracic Disease*, 8 (8) (2016). – P. 2247–2251.

154. Yuan K. Comparative efficacy of traditional thoracotomy and thoracoscopy assisted small incision in the treatment of chest trauma. *Sichuan Med J*, 2012, 33: 1760–1761.

155. Zhao Q. To compare the clinical effect of video–assisted thoracoscopic surgery and conventional lobectomy surgery in treating of chest trauma. *Chin Pract Med*, 2010, 33: 32–33.