

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА

Гержик Костянтин Павлович



УДК 617.54-001.45-089-072.1

**ВІДЕОТОРАКОСКОПІЧНІ ОПЕРАТИВНІ ВТРУЧАННЯ
ПРИ БОЙОВИХ ПОРАНЕННЯХ ТА ТРАВМАХ
ОРГАНІВ ГРУДНОЇ КЛІТКИ**

14.01.03 – хірургія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Київ 2020

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Українській військово-медичній академії МО України.

Науковий керівник: член-кореспондент НАМН України,
доктор медичних наук, професор
Хоменко Ігор Петрович,
командувач Медичних сил ЗС України.

Офіційні опоненти: доктор медичних наук, професор
Калабуха Ігор Анатолійович,
ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології
ім. Ф. Г. Яновського НАМН України»,
завідувач відділення торакальної хірургії;

доктор медичних наук, професор
Висоцький Аркадій Григорович,
«Національний інститут раку» МОЗ України,
лікар хірург-онколог поліклінічного відділення.

Захист відбудеться « 09 » липня 2020 р. о 15.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.613.08 Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України (04112, м. Київ, вул. Дорогожицька, 9)

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України (м. Київ, вул. Дорогожицька, 9)

Автореферат розісланий « 05 » червня 2020 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



М. М. Гвоздяк

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

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. Частота поранень грудної клітки в загальній структурі бойової хірургічної травми Збройних Сил США в період з 2001 року по теперішній час становить 4 % [Заруцький Я. Л., Білий В. Я., 2018], Збройних Сил РФ – 7,4–8,3 % [Бісенков Л. М., 2013], за даними АТО/ООС на сході України – 7,5–11,7 %, переважну більшість яких склали непроникаючі поранення (88,7 %) [Хоменко І. П., Заруцький Я. Л., 2015]. Загальна летальність при проникаючих пораненнях грудної клітки становить 5–10 % [Макаров В. В., Калабуха І. А., 2015]. Тяжкість клінічного перебігу ТТ обумовлена наслідками крововтрати, больовим синдромом, порушеннями грудинно-реберного каркасу, забоєм або пораненням легень, серця, гострою емфіземою і ателектазом легень, пневмо- або гемотораксом. Близько 50 % поранених гинуть у зв'язку з цими розладами [Колкін Я. Г., Висоцький А. Г., 2015]. При вогнепальних пораненнях органів грудної клітки тимчасова пульсуюча порожнина може викликати контузійне ушкодження легень і серця вздовж ранового каналу. Частота контузій легень і серця при вогнепальних пораненнях грудної клітки становить 60–80 %. Характерною рисою травматичного шоку при ушкодженнях грудної клітки є швидко наростаючі розлади дихання і кровообігу на фоні відносної невідповідності тяжкості травми. Це пояснюється дихальною гіпоксією і больовим синдромом.

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.

З досвіду локальних війн, у більшості постраждалих з проникаючими пораненнями грудної клітки було достатнім дренування плевральної порожнини широкопросвітними трубками, а частота торакотомій досягла лише 15–20 % [Бісенков Л. М., 2013, Заруцький Я. Л., 2018]. В зв'язку з розвитком та частішим впровадженням в практику відеоторакоскопічних хірургічних втручань, в тому числі і при бойових пораненнях, кількість відкритих (класичних) операцій зменшується [Макаров В. В., Калабуха І. А., 2015; Колкін Я. Г., Висоцький А. Г., 2015].

Традиційні методи оцінки тяжкості стану і анатомічних пошкоджень та хірургічна тактика із застосуванням торакотомії у поранених з бойовою травмою грудної клітки не дозволяють покращити результати лікування.

Тому, поранені з бойовою травмою грудної клітки потребують пошуку нових ефективних методів діагностики та лікування. При пораненнях грудної клітки в більшості випадків вдається виконати необхідну операцію ендохірургічно, а також уникнути «діагностичних» торакотомій. У той же час, чітко не визначені можливості торакоскопічних маніпуляцій при травмі, не визначений обсяг ушкоджень, які можуть бути усунені без використання торакотомії. Інформація про мініінвазивні методи діагностики та хірургічного лікування бойової травми грудної клітки, яка міститься у відкритих медичних джерелах, не дає можливості ґрунтовно та систематично використовувати дані методи в діагностично-лікувальному процесі військової ланки. Вказані недоліки спонукали нас до пошуку нових методів діагностики та хірургічного лікування постраждалих з бойовою травмою органів грудної клітки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідної роботи кафедри військово-польової хірургії Української військово-медичної академії за темою: «Розробити систему оцінки тяжкості бойової хірургічної травми», шифр «Політравма-5», 2016–2018 рр. (номер державної реєстрації 0116U007313).

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 ранячого 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 ранячих 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 відеоторакоскопічних 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.

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 симпозіумі «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 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.

Структура дисертації. Дисертація викладена українською мовою, складається із вступу, шести розділів, заключення, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг дисертації становить 191 сторінка машинописного тексту. Робота ілюстрована 46 рисунками, 17 таблицями. Список використаних джерел нараховує 155 посилань, з яких 98 праць кирилицею і 57 – латиницею).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріал і методи дослідження. Усі дослідження виконано на кафедрі військової хірургії Української військово-медичної академії (завідувач кафедрою проф. Я.Л. Заруцький) і на базі Військово-медичного клінічного центру Південного регіону (начальник центру к. мед. наук Р. Д. Кальчук).

Для реалізації досягнення мети було обстежено та проліковано 103 торакальних поранених ($n = 72$) і травмованих ($n = 31$), які знаходились на лікуванні у Військово-медичному клінічному центрі Південного регіону (ВМКЦ ПР) м. Одеси та зоні відповідальності (II–IV рівень медичної допомоги) в період з 2014 по 2019 роки.

Відповідно до мети дослідження було виділено 2 клінічні групи. До основної групи включено 49 (47,6 %) постраждалих, яким застосовувались відеоторакоскопічні методи діагностики та лікування в період 2015–2019 років. До групи порівняння увійшло 54 (52,4 %) поранених, яким в рамках діагностично-лікувальних заходів виконувались дренажування плевральної порожнини та торакотомічні операції в період 2014–2018 років.

Дані результатів обстеження та лікування постраждалих з бойовою торакальною травмою зберігались, оброблялися та обчислювалися за

допомогою ліцензійного програмного продукту пакету Microsoft Office Professional 2016 MSO 16.0.12430.20112, 32-розрядна версія, код продукту: 00339-10000-00000-AA696.

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).

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, закрита 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. 1). 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 %) пацієнти в основній групі.

Таблиця 1

Характеристика бойових поранень у постраждалих, абс., %

Характер поранення	Основна група <i>n</i> = 49		Група порівняння <i>n</i> = 54		В цілому <i>n</i> = 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

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). 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.

Порівняльний аналіз видів поранення у постраждалих, абс., %

Характер 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

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 % ($\chi^2 = 1,3$; $p > 0,05$).

Серед загальної кількості травмованих ($n = 31$) 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 ($\chi^2 = 2,11$; $p > 0,05$) та 9 (18,4%) в основній ($\chi^2 = 1,14$; $p > 0,05$).

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).

З метою вивчення балістичних характеристик раних 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. 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 імітатора 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.

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 (ВБХ). Постріли по балістичних блоках та по балістичному торако-абдомінальному імітатору проводили з автомата Калашнікова модернізованого (АКМ калібр 7,62 мм), автомата Калашнікова (АК 74, калібр 5,45 мм), кулемета Калашнікова модернізованого (ККМ калібр 7,62 мм), снайперської гвинтівки Драгунова (СГД калібр 7,62 мм). Для кожного типу стрілецької зброї та калібру кулі проводили по одинадцять серій пострілів.

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).

Під час здійснення пострілів проводили відеозйомку за допомогою високошвидкісної відеокамери Fantom V 2511 в режимі 12000 кадрів за секунду.

Для вивчення ходу ранового каналу, встановлення зони ушкоджуючої дії куль та визначення розмірів тимчасової пульсуючої порожнини після пострілів балістичні блоки розпилювали у повздовжньому напрямку, створювали гіпсові зліпки сформованих ранових порожнин, вводили рентгенконтрастну речовину та виконували рентгенологічні дослідження у 2-х проекціях, комп'ютерну томографію з 3-D реконструкцією та ультразвукове

дослідження, що дозволяло отримати повну уяву про ушкоджуючу дію балістичних снарядів.

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

З комбінованого балістичного імітатора вилучали внутрішні органи та проводили макро- і 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.

Результати досліджень та їх обговорення. При проведенні макро- та мікроскопічних досліджень балістичного торако-абдомінального імітатора 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.

Гістологічні дослідження тканин при вогнепальних ушкодженнях балістичного імітатора встановили, що 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. При пораненнях серця встановлено, що навіть боковий удар спричиняє важкі патологічні зміни в міокарді у вигляді розшарування або фрагментації міокарду, що проявляється чисельною кількістю порожнин між волокнами серцевого м'язу. Встановлена залежність між ступенем ушкодження внутрішніх органів грудної порожнини та ступенем їх заповнення кров'ю, що пов'язана з більшою передачею кінетичної енергії тканинам, які мають більшу щільність і, як наслідок, піддаються масивнішим їх руйнуванням.

Після проходження ранихого снаряду 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. При проникненні раннячого 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 порошу на поверхні раних снарядів, виникала термокаутеризація легеневої тканини по ходу ранового каналу, що в половині досліджень призводило до зберігання герметичності легені при її пораненні в периферичних відділах.

Також встановлено, 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.

Виявлені ушкодження під час дослідження балістичних імітаторів, після здійснення по них пострілів з різної високошвидкісної стрілецької зброї, зіставлені зі шкалою тяжкості ушкоджень PTS (Ганновер).

За шкалою PTS виділяють наступні ступені тяжкості поранень та імовірності 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 даних 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. При високих швидкісних характеристиках ранихих снарядів зростає ймовірність поліорганних ушкоджень.

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

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 %) поранений в основній групі. Травматичний шок II ступеня був встановлений у 39 (37,9 %) випадках, з них 20 (37,0 %) в порівняльній та 19 (38,8 %) в основній групах. Шок III ступеня встановлений у 20 (19,4 %) постраждалих, з них 11 (20,4 %) в групі порівняння та 9 (18,4 %) в основній групі відповідно. Слід відзначити, що за тяжкістю стану поранених виділені клінічні групи статистично не відрізнялись ($p>0,05$).

Нами був проведений розподіл поранених на групи тяжкості стану за шкалою PTS (Hannover). Постраждалі у вкрай тяжкому стані до груп дослідження не включались. Загальна кількість постраждалих з легкими та середньо-тяжкими ушкодженнями було 42 (40,8 %). З них в основній групі було 22 (44,9 %) осіб, в групі порівняння – 20 (37,0 %). Постраждалих з тяжкими ушкодженнями без загрози для життя було 41 (39,8 %). З них 18 (36,7 %) осіб в основній групі та 23 (42,6 %) – в групі порівняння. Тяжких з загрозою для життя було 20 (19,4 %). З них в основній групі 9 (18,4 %) осіб та 11 (20,4 %) – в групі порівняння. За ступенем тяжкості стану поранених клінічні групи статистично не відрізнялись ($p>0,05$).

Однак, розрахунок таких показників досить трудомісткий і вимагає певного часу та обчислювального устаткування, що найчастіше неприйнятно в бойових умовах. Тому, важливим завданням дослідження був пошук простих, швидких та інформативних методів об'єктивізації діагностики тяжкості стану постраждалих з бойовими травмами органів грудної клітки. 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»).

Завдяки показникам ПІ хірургічну тактику лікування та черговість евакуації визначали за наступними критеріями:

ПІ $>4,0$ – ушкодження легкого та середнього ступеня тяжкості (летальність $<10\%$). Хірургічні втручання виконувалися 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 проводили протишокові заходи та повну стабілізацію гемодинаміки, після чого виконували 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 $<50\%$). В даному випадку виконували реанімаційні хірургічні втручання в скороченому обсязі за тактикою damage control surgery (DCS) з паралельним проведенням протишових заходів (DCR – damage control resuscitation) до повної нормалізації гемодинаміки;

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

З урахуванням величини ПІ, нами був створений алгоритм діагностичних заходів при бойових ушкодженнях грудної клітки (рис. 1).

Таким чином, визначення перфузійного індексу сприяло зменшенню обсягу досліджень на II рівні надання медичної допомоги, зменшенню часу до прийняття рішення щодо лікувальної тактики та здійсненню диференційного підходу в лікуванні поранених з бойовою травмою органів грудної клітки.

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

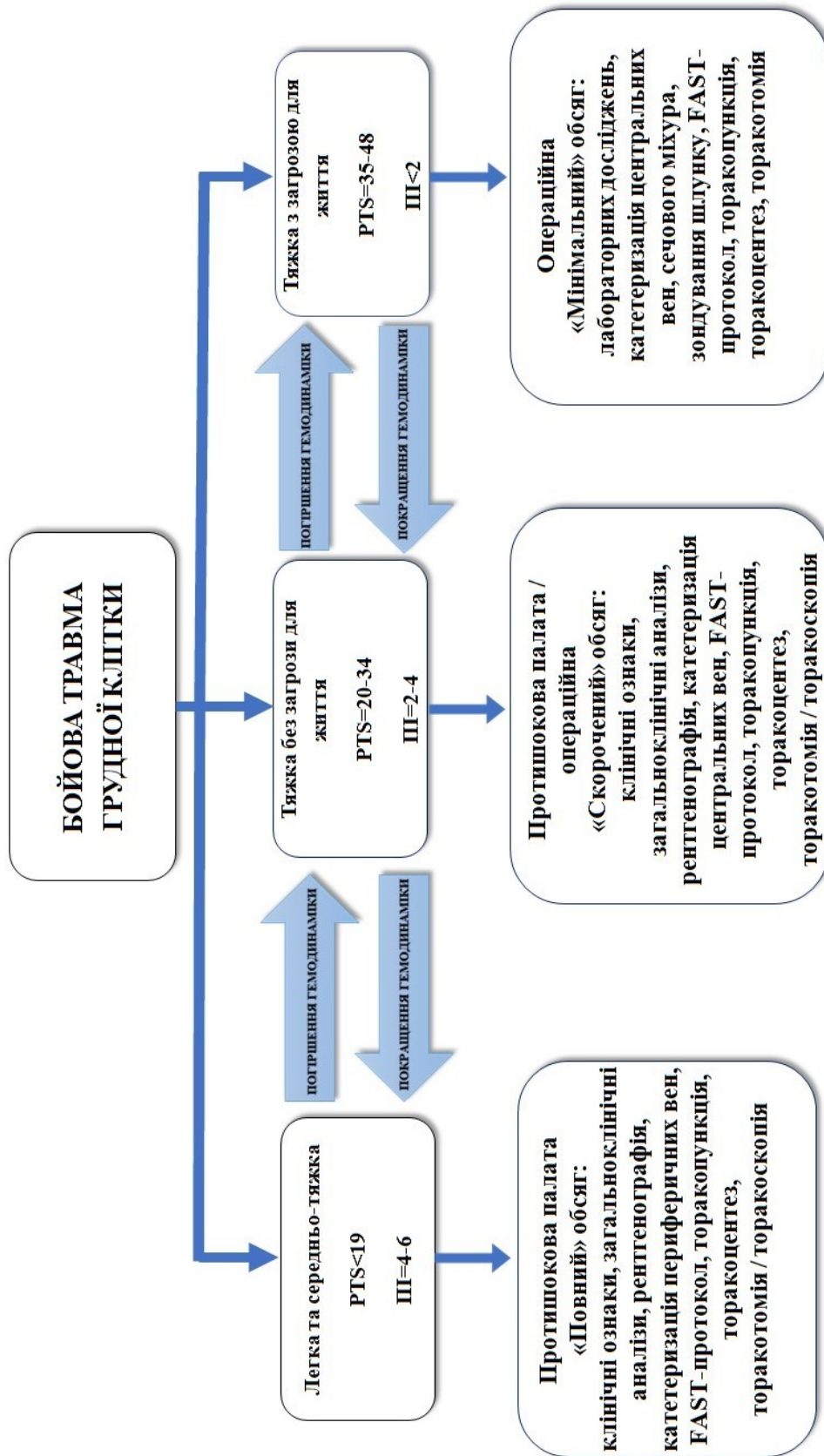


Рис. 1. Алгоритм діагностично-лікувальних заходів у постраждалих з бойовою травмою грудної клітки

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, що триває, з інтенсивністю 300 мл та більше за 1 годину;
- б) наростаюча емфізема м'яких тканин грудної клітки при адекватному дрениванні 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 дрениванні 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.

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

- 1) агональний стан постраждалого;
- 2) ушкодження із значним порушенням гемодинаміки;
- 3) достовірні клінічні ознаки поранення серця;
- 4) великий гемоторакс за П.А. Купріяновим;
- 5) достовірні ознаки ушкодження трахеї та великих бронхів;
- 6) торако-абдомінальні поранення з переважною картиною ушкодження органів черевної порожнини;
- 7) недостатнє матеріально-технічне забезпечення проведення мініінвазивних хірургічних втручань.

Визначені основні показання 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) виявлення поранення перикарду, гемоперикарду або поранення магістральних судин;

3) виявлення масивного поранення легені;

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

Встановлено, що використання «стандартного» розміщення торакопортів при ВТС хірургічних втручаннях при пораненнях та травмах грудної клітки недоцільне. Визначено, що встановлення торакопортів базувалося на принципі «трикутника» і визначалося з урахування не розміщення вогнепальної рани на поверхні грудної клітки, а розміщення зони основного хірургічного втручання та коригувалося під час проведення ревізії плевральної порожнини і в процесі самої операції. Даний підхід дозволяв виконати повноцінну ревізію плевральної порожнини, органів грудної клітки та середостіння, а також зручно провести операцію в необхідному обсязі, не наносити додаткової травми встановленням зайвих торакопортів та інструментів.

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) 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 (табл. 3, 4).

Таблиця 3

**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

Операція	Основна група (n = 49)		Група порівняння (n = 54)	
	абс.	%	абс.	%
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

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

Таблиця 4

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

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

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 відеоторакоскопія (ВТС). Однак, всі технічні спроби знайти

точне розташування сторонніх тіл закінчилися невдачею. В зв'язку з цим була проведена конверсія в торакотомію і операція закінчена традиційним шляхом.

Більшість ВТС операцій – 36 (69,2 %) – 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.

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.

Результати проведеного аналізу післяопераційних ускладнень в групі порівняння та основній групі у постраждалих з бойовою травмою грудної клітки наведені в табл. 5 ($\chi^2 = 19,2$; $p < 0,001$).

Таблиця 5

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

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. Жодного летального випадку ні в порівняльній, ні в основній групах не було.

Наведені дані свідчать, що застосування відеоторакоскопічних хірургічних втручань, при дотриманні розроблених показань та протипоказань, порівняно з традиційними торакотомними операціями, є менш травматичними та мають перевагу у вигляді зменшення післяопераційних ускладнень в 2,4 рази.

При порівнянні середньої тривалості лікування поранених в грудну клітку встановлено, що середній ліжко-день для всіх ушкоджених основної групи ($n = 49$) становив $16 \pm 1,2$ днів, а для постраждалих групи порівняння ($n = 54$) – $24 \pm 1,4$ дні. З них для постраждалих з нетяжкою травмою (середній ступінь тяжкості, $n = 40$) основної групи цей показник становив $12,6 \pm 1,5$ днів, а постраждалих групи порівняння ($n = 43$) – $19,8 \pm 0,5$ днів. Для категорії поранених з тяжкою травмою основної групи ($n = 9$) середній ліжко-день становив $20,4 \pm 0,8$ днів, а поранених групи порівняння ($n = 11$) – $29,6 \pm 2,3$ днів.

Таким чином, аналіз тривалості лікування постраждалих з бойовою травмою грудної клітки встановив, що при застосуванні відеоторакоскопічних технологій середній ліжко-день зменшився в 1,5 рази, порівняно з термінами перебування в стаціонарі постраждалих, в лікуванні яких застосовувались традиційні торакотомічні хірургічні втручання ($p < 0,001$).

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 та лікуванні бойової травми 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.

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 відеоторако-скопичних 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 раними 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 відеоторако-скопичних 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 відеоторако-скопичних втручань в гострому періоді травми. При $PI \geq 2,0$ – ушкодження легкого, середнього і тяжкого ступеня без загрози для життя, хірургічні втручання виконувалися в повному та скороченому обсязі з використанням відеоторако-скопичних 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), відеоторако-скопичні методи лікування цим постраждалим виконувалися в пізньому періоді травматичної хвороби.

5. Впровадження розробленої диференційованої хірургічної тактики з використанням відеоторако-скопії 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 ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Гержик К. П., Шаповалов В. Ю. Впровадження відеоторакоскопічних 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. *(Внесок дисертанта – розроблені нові напрямки та схеми під час лікування вогнепальних поранень грудної клітки, їхнє узагальнення та написання статті).*

2. 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. *(Внесок дисертанта – аналіз джерел літератури, самостійне проведення досліджень, статистична обробка, аналіз і узагальнення результатів, написання та оформлення статті).*

3. Іванова В. О., Ганикіна С. О., Гержик К. П. Інтенсивна терапія індукованої травмою коагулопатії. // Клінічна хірургія. Том 85, № 9 (вересень) 2018. – С. 57–60. *(Внесок дисертанта – аналіз джерел літератури, участь у проведенні досліджень, аналіз і узагальнення результатів, участь в написанні та оформленні статті).*

4. Хоменко І. П., Гержик К. П., Кучер Б. М. Місце та роль відеоторакоскопічних оперативних втручань при бойових пораненнях та травмах органів грудної клітки. // Вісник Вінницького національного медичного університету № 3 (Т. 22) 2018: 522–524. *(Внесок дисертанта – проведений аналітичний огляд та сформовані нові напрямки та схеми під час лікування бойової травми грудної клітки, їхнє узагальнення та написання статті).*

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. *(Внесок дисертанта – проведено узагальнення результатів лікування бойової травми грудної клітки із застосуванням ендовідеохірургічних технологій в умовах збройного конфлікту на сході України 2014–2019 роках, написання статті).*

6. 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; № у 2019 01403; заявлено 12.02.2019; опубліковано

10.04.2019; Бюл. № 7. *(Внесок дисертанта – запропоновані та проведені експериментальні дослідження вогнепальних ран, 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., Явдошук П. К. Патент на корисну модель № 130950 Україна, А45F 3/00. Торакоабдомінальний балістичний імітатор; № у 2018 10846; заявлено 02.11.2018; опубліковано 26.12.2018; Бюл. № 24. *(Внесок дисертанта – запропоновані та проведені експериментальні дослідження торакоабдомінального балістичного імітатору, 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., 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; № у 2018 12798; заявлено 22.12.2018; опубліковано 25.02.2019; Бюл. № 4. *(Внесок дисертанта – запропоновані та проведені експериментальні дослідження вогнепальних ран балістичного імітатору кінцівки, участь в їх узагальненню та оформленні Патенту України на корисну модель).*

9. 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; № у 2019 03827; заявлено 15.04.19; опубліковано 10.06.2019; Бюл. № 11. *(Внесок дисертанта – запропоновані та проведені експериментальні дослідження оцінки тяжкості стану поранених, їхнє узагальнення та оформлення Патенту України на корисну модель).*

10. 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. *(Внесок дисертанта – аналіз джерел літератури, самостійне проведення досліджень, статистична*

обробка, аналіз і узагальнення результатів, написання та оформлення статті).

11. 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. *(Внесок дисертанта – аналіз джерел літератури, самостійне проведення досліджень, статистична обробка, аналіз і узагальнення результатів, написання та оформлення статті).*

АНОТАЦІЯ

Гержик К. П. Відеоторакоскопічні оперативні втручання при бойових пораненнях та травмах органів грудної клітки. – На правах рукопису.

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

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.

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 (ПІ).

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.

Виходячи із результатів 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.

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 %.

Середня тривалість стаціонарного лікування у групі порівняння становила 24 дні, а в основній – 16 днів, що також пов'язано з менш травматичним доступом, меншою кількістю ранніх і пізніх ускладнень, ранньою активацією 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.

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

АННОТАЦІЯ

Гержик К. П. Видеоторакоскопические оперативные вмешательства при боевых ранениях и травмах органов грудной клетки. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.03 «Хирургия». – Национальная медицинская академия последипломного образования имени П. Л. Шупика НАМН Украины, Киев, 2020.

Пролечено 103 мужчин с боевой травмой грудной клетки в возрасте от 23 до 52 лет ($37 \pm 1,7$), которые получили ранения в зоне проведения АТО и ООС на востоке Украины с 2014 до 2019 года, и были доставлены с поля боя для лечения на II–III и в дальнейшем на IV уровни оказания медицинской помощи. Группу сравнения составили 54 раненых и травмированных,

которым проводились традиционные диагностические мероприятия, а хирургическое лечение выполнялось с помощью дренирования плевральной полости и различных открытых хирургических вмешательств из торакотомного доступа. В основную группу вошли 49 раненых и травмированных, которым проводились диагностические мероприятия по разработанной авторами методике, а хирургическое лечение выполняли с использованием видеоторакоскопии.

В ходе исследования разработана и применена программа лечения раненых с боевой травмой грудной клетки с применением видеоторакоскопии, что отражено в основной группе. Для определения степени тяжести раненых основной группы на II уровне медицинской помощи применяли пульсоксиметрию с определением показателя перфузионного индекса (ПИ).

Учитывая особенности огнестрельных ранений грудной клетки, тяжесть течения раневой болезни, нами разработаны показания и противопоказания к применению видеоторакоскопического лечения раненых с боевой травмой грудной клетки. Разработаны показания к конверсии на открытые торакотомные хирургические вмешательства на этапе диагностических и лечебных мероприятий с применением видеоторакоскопии. Рассмотрены вопросы особенностей анестезиологического обеспечения проведения видеоторакоскопических хирургических вмешательств при боевых ранениях грудной клетки. Предложены технические рекомендации хирургических приемов при применении видеоторакоскопии у раненых с боевой травмой грудной клетки.

Исходя из результатов исследования, нами показана высокая эффективность применения видеоторакоскопии в лечении 49 раненых с боевой травмой грудной клетки. Дифференцированный подход к виду и объему хирургических вмешательств позволил достичь надежного гемостаза ран, аэростаза легких, удалению инородных тел из органов грудной клетки, тщательной санации плевральной полости, предотвращения развития ранних и поздних послеоперационных осложнений.

При проведении сравнительного анализа характера осложнений в группах исследования у раненых с боевой травмой грудной клетки установлено, что меньшая травматичность видеоторакоскопических хирургических вмешательств, по сравнению с классическими торакотомными операциями, имеет преимущество в виде весомого уменьшения послеоперационных осложнений, а именно с 24,1 % до 8,2 %.

Средняя продолжительность стационарного лечения в группе сравнения составила 24 дня, а в основной – 16 дней, также связана с менее

травматичным доступом, меньшим количеством ранних и поздних осложнений, ранней активацией раненых и более быстрой реабилитацией благодаря использованию видеоторакоскопических вмешательств. Применение видеоторакоскопии позволило избежать диагностических и лечебных торакотомий, что улучшило результаты лечения раненых в грудную клетку.

Ключевые слова: боевое ранение грудной клетки, травма грудной клетки, торакотомия, видеоторакоскопия, миниинвазивные вмешательства, перфузионный индекс.

ANNOTATION

Gerzyk K. P. Videothoracoscopic operative intervention in combat injuries and injuries of the chest organs. – On the rights of manuscript.

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

It has been treated with 103 men with chest trauma of 23 to 52 years (37 ± 1.7) injured in the ATO and 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 videothoracoscopy.

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 %) – in the basic.

In order to study the ballistic characteristics of the early elements of modern weapons, which is most commonly used in the ATO/JFO area, features of the anatomical and morphological changes at gunshot wounds and mechanogenesis of the formation of a firearm, a ballistic experiment was carried out by us. For this purpose different types of non-biological simulators were used: the blocks of 20 % ballistic gelatin without additional means and with fastening on the side surfaces of pork skin blocks and military field uniforms, as well as blocks ballistic glycerol

soap. For comparison, a combined ballistic thoracoabdominal was used, which is a block of 20 % ballistic gelatin, which is placed by a breast and abdominal pig body with a coarse-rib abdomen. After a series of small arms rounds, thoracoabdominal imitator impact using of viewing points radiographs, a series of images of computer tomography, ultrasonography, histological studies of biological tissues. After a comprehensive study, thoracoabdominal simulator is set by the damage of its biological tissues, which is mapped to the severity of the PTS (Hannover) scale.

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.

Due to peculiarities of gunshot wounds of the chest, severity of wound disease, we have developed indications and contraindications to the use of videothoracoscopic treatment of the wounded with chest trauma. The indications for the conversion to the open thoracotomic 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 videothoracoscopic 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.

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 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.

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 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 videothoracoscopic interventions. The use of videothoracoscopy allowed to avoid diagnostic and therapeutic thoracotomy, which improved the results of treatment of the wounded in the thorax.

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

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АК – автомат Калашнікова
АТО – антитерористична операція
ВБХ – вимірювач бойових характеристик
ВТС – відеоторакоскопія
ЗТГК – закрита травма грудної клітки
ККМ – кулемет Калашнікова модернізований
МСВТ кулемет – Микитина-Соколова-Волкова танковий кулемет
ОГК – органи грудної клітки
ООС – операція об'єднаних сил
ПІ – перфузійний індекс
СГД – снайперська гвинтівка Драгунова
ТПП – тимчасова пульсуюча порожнина
ТТ – торакальна травма
ПІ – перфузионный индекс
APACHE – Acute Physiology and Chronic Health Evaluation
АТО – 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