

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

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

РИЖЕНКО АНДРІЙ ПЕТРОВИЧ

УДК: 616.36-001.45-07-089-036.1:612.08

ДИСЕРТАЦІЯ

**ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ТА ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ
ПОРАНЕНИХ З НАЯВНІСТЮ СТОРОННІХ ТІЛ ПЕЧІНКИ
ВОГНЕПАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ (КЛІНІКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ
ДОСЛІДЖЕННЯ)**

222 – «Медицина»

22 – «Охорона здоров'я»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

_____ А.П.Риженко

Наукові керівники:

Гунас Валерій Ігорович, PhD, доцент

Негодуйко Володимир Володимирович, доктор медичних наук, професор

Вінниця 2026

АНОТАЦІЯ

Риженко А.П. Особливості діагностики та хірургічного лікування поранених з наявністю сторонніх тіл печінки вогнепального походження (клініко-експериментальне дослідження). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

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

Дисертаційна робота присвячена проблемам особливостей діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження в залежності від рівня надання медичної допомоги (ROLE). Вдосконалення алгоритму діагностики. Покращенню результатів лікування пацієнтів з вогнепальними пораненнями живота та наявністю сторонніх тіл в печінці. Розробці чітких показань до видалення сторонніх тіл печінки. Створення математичної моделі вогнепального осколкового поранення печінки.

Поранені зі СТ печінки вогнепального походження були поділені на дві групи: основну групу (82 спостереження), яка сформована з лютого 2022 року по лютий 2025 року, у яких застосовували запропоновані методи діагностики та видалення СТ та група порівняння (80 спостережень), яка сформована з травня 2014 року по січень 2022 року, у яких використовували традиційні методи діагностики та видалення СТ.

Розподіл в групах порівняння був за наступними ознаками: вік, етіологічний фактор, кількість поранень, поранення інших систем та органів, по кількості СТ в печінці, локалізацією СТ в печінці, за наявністю супутньої патології.

За віком в групах дослідженні переважала категорія 40-49 років на яку приходить 56 (34,6 %), потім за убаванням категорія 20-29 років – 49 (30,2 %),

наступна категорія 30-39 років – 43 (26,5 %) та завершує категорія 50-59 років – 14 (8,7 %) випадків. Всі вікові категорії є найбільш працездатними в структурі населення країни.

За етіологічним фактором переважали осколкові поранення живота з ушкодженням печінки та наявністю стороннього тіла – 155 (95,7 %) над кульовими – 7 (4,3 %) випадки. Даний факт свідчить, що стрілецька зброя при вогнепальних проникаючих пораненнях живота з ушкодженням печінки має другорядне значення.

Серед вогнепальних проникаючих поранень живота з ушкодженням печінки та наявністю стороннього тіла переважали поєднані торакоабдомінальні поранення – 65 (40,1%), потім слідують численні поранення – 51 (31,5 %) та завершують порівняння поодинокі поранення – 46 (28,4 %) випадків.

Дані свідчать про переважання супутніх ушкоджень органів черевної порожнини над ушкодженнями інших локалізацій.

В даному дослідженні найбільша кількість сторонніх тіл, яка була виявлена в печінці була 5. Розподіл СТ по кількості у печінці був наступним: найчастіше виявлялось 1 СТ – 133 (64,9 %), потім по убаванню 2 СТ – 18 (8,8 %), потім 3 СТ – 9 (4,3 %) та 4 і 5 СТ – 1 (0,5 %) випадків.

При аналізі даних СТ з локалізацією в правій долі печінки – 151 (73,7 %) зустрічаються частіше ніж в лівій долі – 54 (26,3 %) випадків, що складає 2,8/1. По локалізацією по сегментам СТ локалізовані частіше в S7 – 71 (34,6 %), потім за убаванням S6 – 45 (21,9 %) та S5 і S3 по 21 (10,2 %) випадки.

Результати статистичного аналізу кількісних та якісних даних на відсутність розбіжностей для груп, що досліджувались, показали повну статистичну однорідність даних при достовірності рішення γ_0 на рівні $P \geq 0,95$.

Інструментальні методи досліджень включали в себе променеві, лазерну візуалізацію, інтраопераційну індоціанін зелена флуоресцентну ангіографію, електрокардіографію, ВЛС, ВТС та методи металодетекції. У променеві

дослідження входили флюорографія, рентгенографія, рентгеноскопія і комп'ютерна томографія.

За частотою застосування методів діагностики провідними були променеві методи досліджень: в 100% застосовували МСКТ, в 72,5 % – портативний апарат ультразвукової діагностики, в 50 % – рентгенографія, інші методи за показаннями застосовувались менше. ЕОП використовувався інтраопераційно як апаратний метод контролю за процесом видалення СТ загальнохірургічним або хірургічним магнітним інструментом. Лазерна візуалізація, ІС Flow з контрастуванням, магнітодетекція, лапароскопія та торакоскопія застосовувались як методи, які покращують візуалізацію СТ печінки.

При патоморфологічному дослідженні сліпих поранень печінки спостерігались, згідно з міжнародною шкалою ушкоджень органів – Organ Injury Scale (OIS), запропонованою Американською асоціацією хірургів травми (AAST), ушкодження печінки від першого до третього ступенів.

Алгоритм діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження дозволяє відповідно кожного рівня надання медичної допомоги (ROLE) деталізувати послідовність досліджень згідно можливостей лікувального закладу та визначитися з лікувальною тактикою, щодо СТ печінки вогнепального походження.

Головними чинниками, які визначали показання до оперативного втручання на печінці були наявність вільної рідини в черевній порожнині внаслідок поранення печінки, кровотечі з печінки, що триває та обсяг ушкодження печінки. Видалення СТ печінки в більшості випадків є етапом оперативного втручання на печінці, в рідких випадках самостійним оперативним втручанням, коли метою операції є видалення СТ.

За розподілом оперативних втручань в залежності від обсягу оперативного втручання, при яких були видалено СТ були встановлені наступні результати: при діатермокоагуляції рани печінки – 52 (43 %) було видалено більша кількість

СТ – 32 (57,1 %), при ушиванні рани печінки – 30 (24,8 %) кількість видалених СТ була 8 (14,3 %), при тампонуванні печінки – 21 (17,3 %) видалено 6 (10,7 %) СТ та при відсутності обробки рани печінки – 18 (14,9 %) видалено – 10 (17,9 %) СТ. Даний розподіл свідчить, що переважав органозберігаючий підхід до тканин печінки.

Розподіл оперативних втручань в залежності від наявності вільної рідини в черевній порожнині при пораненні печінки, при яких були видалені СТ був наступним: при незначній кількості рідини 57 (47,1 %) випадків було видалено з печінки більше СТ – 34 (60,7 %), при значній кількості рідини 46 (38 %) випадків видалено – 12 (21,4 %) СТ та при відсутності рідини 18 (14,9 %) випадків видалено – 10 (17,9 %) СТ.

За розподілом оперативних втручань в залежності від наявності кровотечі або її відсутності при пораненні печінки та коли були видалені СТ, виявлено, що переважували випадки оперативних втручань при кровотечі, що зупинилась – 82 (67,8 %) при більшій кількості видалених СТ – 40 (71,4 %), потім при кровотечі що тривала – 21 (17,3 %) з меншою кількістю видалення СТ – 6 (10,7 %) та при відсутності кровотечі – 18 (14,9 %) видалено 10 (17,9 %) СТ. При кровотечі що триває головним етапом є зупинка кровотечі, видалення СТ проводилось у випадку, коли СТ розташовано поверхнево в рановому каналі.

СТ печінки вогнепального походження видаляли під час лапаротомних доступів, лапароскопічних та торакоскопічних доступів.

Хірургічний магнітний інструмент з апаратними методами контролю застосовували у 16 (80 %), а загальнохірургічний інструментарій – 4 (20 %) випадків, що пов'язано з більш безпечним застосуванням інструменту та щадним відношенням до тканин печінки.

Тактика SNOM по відношенню до ушкоджень печінки застосовувалася при наявності СТ в печінці при відсутності вільної рідини в черевній порожнині та відсутності ушкоджень порожнистих органів. В основній групі тактика SNOM

використовувалася у 41 (50 %) випадках, що свідчило про відсутність показань до оперативного лікування.

Алгоритм видалення СТ печінки вогнепального походження дозволяє визначитися з показаннями до видалення СТ з печінки в залежності від наявної рідини в черевній порожнині, розмірів та локалізації СТ в печінці.

При наявності значної кількості рідини в черевній порожнині виконували відкритий доступ з можливим видаленням СТ печінки, при наявності незначної кількості рідини в черевній порожнині виконували малоінвазивний доступ з можливим видаленням СТ, при відсутності вільної рідини та газу в черевній порожнині застосовували тактику SNOM. Тактика SNOM – використовувалась при малих та середніх за розмірами сторонніх тілах, а при великих – тільки при їх глибокому розташуванні в паренхімі печінки.

Можливо видалення СТ з печінки при поверхневому розташуванні СТ малих і середніх розмірів та глибокому розташуванні СТ великих розмірів, обов'язково видалення СТ при його великих розмірах; при глибокому розташуванні можливо видалення СТ великих розмірів.

Глибина розташування СТ впливає на тактику лікування. Відстань від печінкової капсули до місця розташування СТ складає глибину розташування СТ в печінці та визначає можливість видалення та ризику травмування паренхіми печінки при видаленні СТ. Поверхнєве розташування СТ відповідає 30 мм, глибоке – більш 31 мм.

Безпосередні результати лікування в групах порівняння оцінювали в термін від надходження до виписки з стаціонару. Найближчі результати оцінювали у термін до 1 року після оперативного лікування. Віддалені результати оцінювали у строки від 1 року та більш після оперативного лікування.

В лікуванні поранених в живіт з ушкодженням печінки та наявністю сторонніх тіл в печінці застосовували наступні доступи: лапаротомний, торакотомний, лапароскопічний, торакоскопічний та комбінацію доступів.

Найчастіше при оперативному лікуванні СТ печінки застосовували лапаротомний доступ – 99 (81,8 %), наступний по зменшенню частоти застосування був лапароскопічний – 9 (7,4 %), потім комбінація доступів – 7 (5,8 %), наступним був торакотомний доступ – 4 (3,3 %) та завершує торакоскопічний доступ – 2 (1,7 %) випадків.

Тактика лікування поранених з наявністю СТ печінки вогнепального походження була різною: SNOM, мініінвазивні втручання, традиційне відкрите оперативне втручання та комбінація підходів.

При аналізі тактики лікування направленої на видалення СТ печінки переважали традиційні відкриті доступи – 106 (65,4 %), на другому місці була тактика SNOM – 41 (25,4 %), на третьому місці – мініінвазивні втручання – 8 (4,9 %) та завершують рейтинг – комбінація підходів – 7 (4,3 %) випадків.

В основній групі виявлено 100 СТ в печінці, а видалено 41 (41 %) СТ, в групі порівняння виявлено 105 СТ, а видалено 15 (14,3 %) СТ, що свідчить про ефективність методик, які застосовувались в основній групі. Загальна кількість оперативних втручань в групі порівняння складає 80, а в основній групі 41, що свідчить про адекватність застосування відповідних тактик. При більшій кількості оперативних втручань в групі порівняння відмічається менша кількість видалених СТ печінки.

В безпосередньому періоді оцінка даних проводилась за наступними показниками: повнота видалення СТ, тривалість видалення СТ, вдала спроба видалення, виразність больового синдрому за ВАШ, загальний ліжко-день.

Повнота видалення СТ це співвідношення між виявленими та видаленими СТ: $100/41=2,4$; $105/15=7$. За тривалістю етапу видалення СТ в основній групі вона менша та складає $4,1\pm 0,3$ хвилини. Перша проба видалення СТ була вдалою, в основній групі 41 та групі порівняння 15 випадків. Виразність больового синдрому за ВАШ в основній групі менша, ніж в групі порівняння. Загальний ліжко день в основній групі менше, ніж у групі порівняння. Таким чином, за

рахунок запропонованих підходів до лікування безпосередні результати в основній групі кращі, ніж у групі порівняння.

В безпосередньому періоді при порівнянні основної та групи порівняння відмічається різниця у кількості видалених СТ складає 2,7, що підтверджує твердження про ефективність запропонованих методик в основній групі.

За розмірами в основній групі переважували СТ, які були видалені, середніх розмірів – 23 (23 %), потім по зменшенню частоти видалення великі СТ – 10 (10 %) та малі СТ – 8 (8 %) випадків. За розмірами частіше були видалені СТ великих розмірів (1/1), потім середніх розмірів (1,6/1) та рідко малі СТ (6,6/1).

За глибиною розташування СТ в печінці переважували СТ, які знаходилися на відстані до 1 см від поверхні – 49 (49 %), потім по частоті зустрічаємості слідували від 1 до 2 см – 23 (23 %), потім від 2 до 3 см – 16 (16 %) та завершують глибше 3 см – 12 (12 %) випадків. Частіше видаляли СТ з печінки при розташування СТ до 1 см від поверхні та від 1 до 2 см.

За середньою тривалістю етапу видалення СТ печінки відсутня різниця при застосуванні хірургічного магнітного інструментарію при апаратних методах візуалізації та загальнохірургічного інструментарію при апаратних методах контролю, але є різниця між загально хірургічним інструментарієм та хірургічним магнітним інструментарієм при відсутності апаратних методів контролю, що свідчить про ефективність застосування магнітних технологій.

В основні групі більшість видалених СТ з печінки приходиться на першу добу після поранення – 28 (68,3 %) випадків, інші випадки співпадають з виконанням оперативних втручань з застосуванням тактики DCS.

В групі порівняння більшість видалених СТ з печінки приходиться на першу добу після поранення – 12 (80 %) випадків, що пов'язано з поверхневим розташуванням СТ.

При аналізі ускладнень в основній групі та групі порівняння відмічається менша кількість ускладнень в основній групі у порівнянні з групою порівняння (1/1,5), що пов'язано з ефективністю обраної тактики в основній групі.

Розроблено та впроваджено в практику алгоритм діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження та алгоритм хірургічної тактики при наявності сторонніх тіл в печінці. Сформовані чіткі показання/протипоказання до видалення сторонніх тіл печінки. Запропонований медичний магнітний інструмент впроваджено в роботу хірургічних відділень. Розробки захищені патентами України.

Ключові слова: вогнепальні поранення живота, вогнепальні поранення грудної клітини, вогнепальні поранення, печінка, вогнепальні поранення печінки, сторонні тіла, магнітні хірургічні інструменти, торакоскопія, хірургічне лікування, мініінвазивна хірургія, патоморфоз, лікування.

SUMMATY

Ryzhenko A.P. Features of diagnosis and surgical treatment of wounded patients with retained foreign bodies in the liver of gunshot origin (a clinical and experimental study). – Qualification scientific work submitted as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 22 "Health Care" in the specialty 222 "Medicine" - Vinnytsia National Medical University named after M.I. Pirogov, Ministry of Health of Ukraine, Vinnytsia, 2026.

The dissertation is devoted to the problems of diagnosing retained foreign bodies in the liver of gunshot origin depending on the level of medical care (Role), improvement of the diagnostic algorithm, enhancement of treatment outcomes in patients with abdominal gunshot wounds and retained foreign bodies in the liver, development of clear indications for removal of hepatic foreign bodies, and creation of a mathematical model of a fragmentary gunshot liver injury.

Wounded patients with hepatic foreign bodies of gunshot origin were divided into two groups: the main group (82 cases), formed from February 2022 to February 2025, in which the proposed diagnostic and foreign body removal methods were applied; and the comparison group (80 cases), formed from May 2014 to January 2022, in which conventional diagnostic and foreign body removal methods were used.

The groups were comparable by age, etiological factor, number of wounds, associated injuries of other organs and systems, number of foreign bodies in the liver, localization of foreign bodies in the liver, and presence of concomitant pathology.

By age, the study groups were dominated by patients aged 40–49 years (56 cases; 34.6 %), followed by 20–29 years (49 cases; 30.2 %), 30–39 years (43 cases; 26.5 %), and 50–59 years (14 cases; 8.7 %). All age categories represent the most economically active segment of the population.

According to the etiological factor, fragment injuries of the abdomen with liver damage and retained foreign bodies predominated 155 cases (95.7 %) compared to

bullet wounds 7 cases (4.3 %). This indicates that small arms play a secondary role in penetrating abdominal gunshot wounds with liver injury.

Among penetrating abdominal gunshot wounds with liver injury and retained foreign bodies, combined thoracoabdominal injuries predominated 65 cases (40.1 %), followed by multiple injuries 51 cases (31.5 %), and isolated injuries 46 cases (28.4 %). These data indicate a predominance of associated abdominal organ injuries over injuries of other localizations.

In this study, the maximum number of foreign bodies detected in the liver was five. The distribution by number was as follows: one foreign body 133 cases (64.9 %), two 18 (8.8 %), three 9 (4.3 %), and four or five 1 case each (0.5 %).

Foreign bodies were more frequently localized in the right lobe of the liver 151 cases (73.7 %) compared with the left lobe—54 cases (26.3 %), with a ratio of 2.8:1. By segmental localization, foreign bodies were most often found in segment VII 71 cases (34.6 %), followed by segment VI 45 cases (21.9 %), and segments V and III 21 cases each (10.2 %).

Statistical analysis of quantitative and qualitative data showed no significant differences between the study groups, confirming complete statistical homogeneity with decision reliability γ_0 at the level of $P \geq 0.95$.

Instrumental diagnostic methods included imaging techniques, laser visualization, intraoperative indocyanine green fluorescent angiography, electrocardiography, video laparoscopy, video thoracoscopy, and metal detection methods. Imaging studies comprised fluorography, radiography, fluoroscopy, computed tomography, and ultrasonography.

By frequency of use, imaging methods were predominant: multislice computed tomography was applied in 100 % of cases, portable ultrasonography in 72.5 %, and radiography in 50 %; other methods were used less frequently according to indications. The image intensifier was used intraoperatively as a control tool during foreign body

removal using conventional surgical instruments or a surgical magnetic instrument. Laser visualization, IC Flow with contrast enhancement, magnetic detection, laparoscopy, and thoracoscopy were applied as methods improving visualization of hepatic foreign bodies.

Pathomorphological examination of blind liver wounds demonstrated liver injuries of grades I to III according to the Organ Injury Scale (OIS) proposed by the American Association for the Surgery of Trauma (AAST).

The diagnostic algorithm for hepatic foreign bodies of gunshot origin allows, for each level of medical care (Role), a detailed sequence of investigations according to institutional capabilities and determination of appropriate treatment tactics for retained hepatic foreign bodies.

The main factors determining indications for surgical intervention on the liver were the presence of free fluid in the abdominal cavity due to liver injury, ongoing hepatic bleeding, and the extent of liver damage. In most cases, removal of hepatic foreign bodies constituted a stage of liver surgery; in rare cases, it was performed as an independent procedure when the sole purpose was foreign body removal.

According to the distribution of surgical interventions by extent, during which foreign bodies were removed, the following results were obtained: during diathermocoagulation of liver wounds 52 cases (43 %), the greatest number of foreign bodies was removed 32 (57.1 %); during suturing of liver wounds 30 cases (24.8 %), 8 foreign bodies (14.3 %) were removed; during liver packing 21 cases (17.3 %), 6 foreign bodies (10.7 %) were removed; and in the absence of liver wound treatment 18 cases (14.9 %), 10 foreign bodies (17.9 %) were removed. This distribution indicates a predominance of an organ-preserving approach to liver tissue.

When analyzing surgical interventions depending on the amount of free intraperitoneal fluid, the following was observed: with a small amount of fluid, in 57 cases (47.1 %), more foreign bodies were removed 34 (60.7 %); with a large amount of

fluid, in 46 cases (38 %), 12 foreign bodies (21.4 %) were removed; and in the absence of fluid, in 18 cases (14.9 %), 10 foreign bodies (17.9 %) were removed.

Depending on the presence or absence of bleeding, surgical interventions with ceased bleeding predominated 82 cases (67.8 %) with a higher number of removed foreign bodies 40 (71.4 %); with ongoing bleeding 21 cases (17.3 %) with fewer removals 6 (10.7 %); and in the absence of bleeding 18 cases (14.9 %) with 10 foreign bodies (17.9 %) removed. In ongoing bleeding, hemostasis is the primary step; foreign body removal is performed only when the object is superficially located within the wound channel.

Hepatic foreign bodies of gunshot origin were removed via laparotomic, laparoscopic, and thoracoscopic approaches.

A surgical magnetic instrument with hardware-based visualization control was used in 16 cases (80%), while conventional surgical instruments were used in 4 cases (20%), reflecting the safer application and more tissue-sparing effect of the magnetic instrument.

Selective Nonoperative Management (SNOM) for liver injuries was applied in the presence of hepatic foreign bodies when free intraperitoneal fluid and hollow viscus injuries were absent. In the main group, SNOM was used in 41 cases (50 %), indicating no need for surgical treatment.

The algorithm for removal of hepatic foreign bodies of gunshot origin allows determination of indications for removal depending on the presence of intraperitoneal fluid, as well as the size and localization of foreign bodies in the liver.

With a large amount of intraperitoneal fluid, an open approach with possible foreign body removal is performed; with a small amount of fluid, a minimally invasive approach with possible removal is used; in the absence of free fluid and gas, SNOM is applied. SNOM is indicated for small and medium-sized foreign bodies, and for large foreign bodies only when they are deeply located within the liver parenchyma.

Foreign body removal is possible when small and medium-sized objects are superficially located and when large objects are deeply located; removal is mandatory for large foreign bodies, including those located deeply.

The depth of foreign body location influences treatment tactics. The distance from the liver capsule to the foreign body determines the depth and defines both feasibility of removal and the risk of parenchymal injury. Superficial localization corresponds to up to 30 mm, while deep localization exceeds 31 mm.

Immediate treatment outcomes were assessed from admission to discharge. Short-term outcomes were evaluated up to 1 year after surgery, and long-term outcomes were assessed at 1 year or more after surgical treatment.

In the treatment of abdominal injuries with liver damage and retained hepatic foreign bodies, the following approaches were used: laparotomy, thoracotomy, laparoscopy, thoracoscopy, and combined approaches.

The laparotomic approach was most frequently used 99 cases (81.8 %), followed by laparoscopy 9 cases (7.4 %), combined approaches 7 cases (5.8 %), thoracotomy 4 cases (3.3 %), and thoracoscopy 2 cases (1.7 %).

Treatment tactics for wounded patients with hepatic foreign bodies of gunshot origin included SNOM, minimally invasive procedures, conventional open surgery, and combined approaches. Analysis showed a predominance of conventional open approaches 106 cases (65.4 %), followed by SNOM 41 cases (25.4 %), minimally invasive procedures 8 cases (4.9 %), and combined approaches 7 cases (4.3 %).

In the main group, 100 hepatic foreign bodies were detected and 41 (41 %) were removed; in the comparison group, 105 were detected and 15 (14.3 %) were removed, indicating the effectiveness of the methods used in the main group. The total number of surgical interventions was 80 in the comparison group and 41 in the main group, reflecting the adequacy of the applied tactics. Despite a greater number of operations in the comparison group, fewer hepatic foreign bodies were removed.

Immediate outcome assessment included completeness of foreign body removal, duration of the removal stage, success of the first removal attempt, pain severity according to the Visual Analog Scale (VAS), and total length of hospital stay.

Completeness of removal was defined as the ratio of detected to removed foreign bodies: $100/41 = 2.4$ and $105/15 = 7$. The duration of the removal stage in the main group was shorter, averaging 4.1 ± 0.3 minutes. The first removal attempt was successful in all cases: 41 in the main group and 15 in the comparison group. Pain severity according to VAS and total hospital stay were lower in the main group. Thus, due to the proposed approaches, immediate outcomes in the main group were superior to those in the comparison group.

In the immediate period, comparison of the groups showed a 2.7-fold difference in the number of removed foreign bodies, confirming the effectiveness of the proposed methods.

By size, medium-sized foreign bodies predominated among those removed in the main group 23 cases (23 %), followed by large 10 (10 %) and small 8 (8 %). Removal frequency was highest for large foreign bodies (1:1), followed by medium (1.6:1), and lowest for small (6.6:1).

By depth of localization, foreign bodies were most often located within 1 cm from the surface 49 cases (49 %), followed by 1–2 cm 23 cases (23 %), 2–3 cm 16 cases (16%), and deeper than 3 cm 12 cases (12 %). Removal was most frequent for foreign bodies located within 1–2 cm from the surface.

No difference in the average duration of the removal stage was found between the use of a surgical magnetic instrument with hardware visualization and conventional instruments with hardware control; however, in the absence of hardware control, the magnetic instrument was more effective, demonstrating the benefits of magnetic technologies.

In the main group, most foreign bodies were removed within the first 24 hours after injury 28 cases (68.3 %); the remaining cases coincided with operations using

Damage Control Surgery (DCS) tactics. In the comparison group, most removals also occurred within the first 24 hours 12 cases (80 %), due to superficial localization.

Analysis of complications showed a lower complication rate in the main group compared with the comparison group (1:1.5), attributable to the effectiveness of the selected tactics.

An algorithm for diagnosis of hepatic foreign bodies of gunshot origin and an algorithm for surgical tactics in their presence were developed and implemented in clinical practice. Clear indications and contraindications for removal were established. The proposed medical magnetic instrument was introduced into surgical practice. The developments are protected by Ukrainian patents.

Keywords: abdominal gunshot wounds, chest gunshot wounds, gunshot wounds, liver, gunshot wounds of the liver, foreign bodies, magnetic surgical instruments, thoracoscopy, surgical treatment, minimally invasive surgery, pathomorphosis, treatment.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Усенко, О.Ю., Лурін, І.А., Гуменюк, К.В., Негодуйко, В.В., Михайлусов, П.М, Риженко, А.П. (2022). Застосування хірургічних магнітних інструментів для діагностики та видалення сторонніх тіл черевної порожнини при бойових вогнепальних травмах. *Український журнал клінічної хірургії*, 89(7-8), 30-34. **(Фахове видання України)**
2. Ружанська, В.О., Чорна, Л.М., Пашкова, І.П, Очеретний, С.Л., Риженко, А.П. (2022). Клінічний випадок: лікування гострого перикардиту в пацієнта з вибуховою травмою. *Український кардіологічний журнал*, 29(5-6), 43-51. **(Фахове видання України. Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus)**
3. Lurin, I., Vorovskiyy, O., Makarov, V., Khoroshun, E., Nehoduiko, V., Ryzhenko, A., Chobey S., Gorobeiko M., Dinets, A. (2024). Management of thoracoabdominal gunshot injuries by using minimally invasive surgery at role 2 deployed field hospitals in Ukraine. *BMC surgery*, 24, 183. **(Фахове видання Великобританії. Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus)**
4. Khoroshun, E. M., Makarov, V. V., Nehoduiko, V. V., Tertyshnyi, S. V., Titov, Y. V., Ryzhenko, A. P., Vastyanov, R. S. (2025). Peculiarities of severe liver gunshot wounds pathomorphosis. *World of Medicine and Biology*, 21(92), 197-201. **(Фахове видання України. Видання включено до міжнародної наукометричної бази Web of Science)**
5. Хорошун, Е.М., Макаров, В.В., Негодуйко, В.В., Шипілов, С.А., Риженко, А.П., Замятін, П.М. (2025). Алгоритм видалення сторонніх тіл печінки вогнепального походження. *Харківська хірургічна школа*, (5), 126-133. **(Фахове видання України)**

6. Негодуйко, В.В., Тертишний, С.В., Хоменко, І.П., Риженко, А.П., Очеретний, С.Л., Вастьянов, Р.С. (2025). Особливості видалення сторонніх тіл (металеві осколки) печінки вогнепального походження залежно від їх локалізації. *Хірургія дитячого віку (Україна)*, 3(88),63-70. **(Фахове видання України)**
7. Хорошун, Е.М., Макаров, В.В., Негодуйко, В.В., Тертишний, С.В., Титов, Є.В., Риженко, А.П., Снітко, О.А.. (2025). Особливості патоморфозу вогнепальних поранень печінки. *Український журнал військової медицини*, 4(6), 109-115. **(Фахове видання України)**

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

8. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Панасенко Сергій Іванович, Клапчук Юрій Вікторович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Риженко Андрій Петрович, Купріячук Володимир Володимирович, Тертишний Сергій Володимирович, Отт Олександр Юрійович. Патент на корисну модель №153158, Україна, А61В17/3205. Захватний інструмент горизонтального типу для видалення малих сторонніх тіл м'яких тканин. Власник Харківський національний медичний університет. № u202300486; заявлено 10.02.2023; опубліковано 24.05.2023. Бюл. № 21/2023.
9. Хорошун Едуард Миколайович, Михайлусов Ростислав Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Панасенко Сергій Іванович, Клапчук Юрій Вікторович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Горолук Дмитро Олександрович, Риженко Андрій Петрович, Купріячук Володимир Володимирович, Удовенко Андрій Григорович. Патент на корисну модель №153292, Україна, А61В17/3205. Пристрій магнітний багатофункціональний малий гнучкий для видалення феромагнітних сторонніх

тіл. Власник Харківський національний медичний університет. № u202204213; заявлено 07.11.2022; опубліковано 14.06.2023. Бюл. № 24/2023.

10. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Панасенко Сергій Іванович, Клапчук Юрій Вікторович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Риженко Андрій Петрович, Купріяничук Володимир Володимирович, Тертишний Сергій Володимирович, Отт Олександр Юрійович. Патент на корисну модель №153258, Україна, А61В17/3205, А61В17/52. Інструмент магнітний з асиметричним зубом для видалення фіксованих феромагнітних сторонніх тіл. Власник Харківський національний медичний університет. № u202300487; заявлено 10.02.2023; опубліковано 07.06.2023. Бюл. № 23/2023.

11. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Панасенко Сергій Іванович, Клапчук Юрій Вікторович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Горолюк Дмитро Олександрович, Риженко Андрій Петрович, Купріяничук Володимир Володимирович, Тертишний Сергій Володимирович. Патент на корисну модель №153702, Україна, А61В17/3205. Пристрій захватний вертикального типу для видалення сторонніх тіл малих розмірів, розташованих поверхнево. Власник Харківський національний медичний університет. № u202204585; заявлено 05.12.2022; опубліковано 16.08.2023 Бюл. № 33/2023.

12. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Панасенко Сергій Іванович, Клапчук Юрій Вікторович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Горолюк Дмитро Олександрович, Риженко Андрій Петрович, Купріяничук Володимир Володимирович, Удовенко Андрій Григорович. Патент на корисну модель №153923, Україна, А61В1/3205.

Інструмент магнітний багатофункціональний малий. Власник Харківський національний медичний університет. № u202204216; заявлено 07.11.2022; опубліковано 21.09.2023. Бюл. № 38/2023.

13. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Риженко Андрій Петрович, Купріянич Володимир Володимирович, Юшко Андрій Борисович Отт Олександр Юрійович. Патент на корисну модель №154387, Україна, А61В17/3205. Інструмент магнітний універсальний для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів. Власник Харківський національний медичний університет. № u202302544; заявлено 26.05.2023; опубліковано 08.11.23. Бюл. № 45/2023.

14. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Бунін Юрій Володимирович Риженко Андрій Петрович. Патент на корисну модель №156469, Україна, А61В1794. Інструмент ендоскопічний магнітний для видалення феромагнітних сторонніх тіл з плевральної або черевної порожнини зі зміною кута нахилу робочої частини. Власник Харківський національний медичний університет. № u202400464; заявлено 29.01.2024; опубліковано 26.06.2024. Бюл. № 26/2024.

15. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Михайлусов Ростислав Миколайович, Негодуйко Володимир Володимирович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Верьовкін Іван Володимирович, Смолянник Костянтин Миколайович, Бунін Юрій Володимирович, Риженко Андрій Петрович. Патент на корисну модель №156932, Україна, А61В1/00 А61N5/00. Лазерна насадка

ендоскопічна. Власник Харківський національний медичний університет. № u202400822; заявлено 19.02.2024; опубліковано 22.08.2024. Бюл. № 34/2024.

Наукові праці, які засвідчують апробацію дисертації:

16. Негодуйко, В. В., Риженко, А. П. Методи зупинки кровотечі з печінки при її пораненні після видалення сторонніх тіл (металевих осколків) при застосуванні магнітного хірургічного інструменту. Матеріали XVI з'їзду військових хірургів та анестезіологів України Український журнал військової медицини, 2022, 3(Додаток 2), С. 77–78.

17. Негодуйко, В. В., Риженко, А. П. Діагностика сторонніх тіл печінки вогнепального походження. Матеріали XVI з'їзду військових хірургів та анестезіологів України. Український журнал військової медицини, 2022, 3(Додаток 2), С. 78–79.

18. Мінухін, В. В., Ковальчук, В. П., Фоміна, Н. С., Фомін О.О., Риженко А.П. Результати мікробіологічного моніторингу ранових патогенів постраждалих у Російсько-українській війні. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю V Національний форум імунологів, алергологів, мікробіологів та спеціалістів клінічної медицини, Харків–Київ, Україна, 2023, травень, С. 76-77.

19. Риженко, А. П., Жовтоножко, О. І. Особливості організації надання хірургічної допомоги на етапах медичної евакуації в умовах повномасштабного військового конфлікту. Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених Української військово-медичної академії «Актуальні питання військової охорони здоров'я – наукові досягнення молоді», Київ, Україна, травень 2024, Частина I, С. 9-11.

20. Жовтоножко, О. І., Риженко, А. П. Особливості застосування тактики селективного неоперативного менеджменту на II рівні медичної допомоги. Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених Української

військово-медичної академії «Актуальні аспекти військової охорони здоров'я – наукові досягнення молоді», Київ, Україна, травень 2025, С. 59-62.

ЗМІСТ

	стор.
АНОТАЦІЯ	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ, СКОРОЧЕНЬ	25
ВСТУП	26
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	34
1.1. Особливості анатомії та кровопостачання печінки.	34
1.2. Структура бойової травми живота в сучасній війні. Клініко- анатомічна характеристика вогнепальних поранень печінки	38
1.3. Класифікація ушкоджень печінки	42
1.4. Особливості діагностики вогнепальних поранень печінки	47
1.5. Сучасні підходи до лікування вогнепальних поранень печінки	52
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ	57
2.1. Дизайн дослідження	57
2.2. Матеріали клінічних досліджень	58
2.3. Методи клінічних досліджень	67
2.3.1 Методи клініко-інструментальних досліджень	67
2.3.2 Методи клініко-лабораторних досліджень	69
2.4. Методи патоморфологічних та гістологічних досліджень	70
2.5. Методи математичного та статистичного аналізу	71
РОЗДІЛ 3. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНОГО ОСКОЛКОВОГО СЛІПОГО ПОРАНЕННЯ ПЕЧІНКИ	75

РОЗДІЛ 4. ДІАГНОСТИКА СТОРОННІХ ТІЛ ПЕЧІНКИ ВОГНЕПАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ	94
4.1. Особливості діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження	94
4.2. Патоморфологічні дослідження вогнепальних поранень печінки з наявністю сторонніх ті	108
4.3. Алгоритм діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження	115
РОЗДІЛ 5. ЛІКУВАЛЬНА ТАКТИКА ПРИ НАЯВНОСТІ СТОРОННІХ ТІЛ ПЕЧІНКИ ВОГНЕПАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ	120
5.1. Особливості лікувальної тактики при наявності стороннього тіла печінки вогнепального походження	120
5.2. Алгоритм видалення сторонніх тіл печінки вогнепального походження	131
РОЗДІЛ 6. РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ В ГРУПАХ ПОРІВНЯННЯ	136
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	154
ВИСНОВКИ	164
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	167
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	170
ДОДАТОК А	204
ДОДАТОК Б	217

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ, СКОРОЧЕНЬ

АТО – антитерористична операція (2014-2018рр.)

ВЛС - відеолапароскопія

ВМГ – військовий мобільний госпіталь

ВМКЦ ЦР – Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону

ВПЖ – вогнепальні поранення живота

ВТС - відеоторакоскопія

МДКТ – мультидетекторна комп’ютерна томографія

ООС – операція об’єднаних сил (2018- 24.02.2022р)

ОЧП – органи черевної порожнини

ПЕОМ – персональна електронно-обчислювальна машина

СТ – сторонні тіла

ТАП – торако-абдомінальне поранення

УЗД – ультразвукова діагностика

ЦРГ – цифрова рентгенографія

AAST - American Association for the Surgery of Trauma

DCS - Damage Control Surgery

NOM - Non-operative management

OIS - Organ Injury Scaling

WSES - World Society of Emergency Surgery

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасна бойова хірургічна травма дуже різноманітна і включає: вогнепальні і невогнепальні травми та ураження різними видами зброї. В сучасних локальних воєнних конфліктах частота ізольованих поранень становить 60-65 %, множинних – 10-13 %, поєднаних – 20-22 %. Значну частину становлять мінно-вибухові і вибухові травми. Близько 50 % поранених отримують легкі поранення, 30 % – поранення середньої тяжкості, 18 % – тяжкі поранення і 2 % – вкрай важкі поранення [30, 80, 234].

Бойові ушкодження живота – один з найскладніших напрямів військової хірургії. Кількість поранень живота в загальній структурі бойових ушкоджень коливається від 1,9 до 9,8 %, за даними першого року АТО (антитерористична операція в Україні 2014-2018 роки) становила 4-7 % (на різних напрямках та залежності від характеру військових операцій). Частота поранень живота в Іраку (2003-2011 роки) і Афганістані (2001-2014 роки) за даними медичної служби коаліції варіює від 8 до 17 %. Таким чином, за даними різних авторів в середньому величина санітарних втрат про пораненнях живота складає 4,0-8,1 %. Інтегрована статистика дає хірургам такі дані: з легким ступенем поранення надходить біля 15 %, з середнім ступенем важкості – 10 % і важкі – 75 % при цьому травматичний шок різної ступеня важкості відмічається у 65 % поранених та постраждалих, а термінальні стани – у 5 %. Крім того, ізольований характер пошкоджень внутрішніх органів відмічається тільки у 14 % поранених, множинний – у 20 % і поєднаний – у 66 % [30, 80]. Причиною загибелі військовослужбовців у 70 % випадків була вибухова травма. Деяке зниження частоті поранень живота до 4 % під час війн останнього десятиріччя обумовлено широким застосуванням сучасних засобів індивідуального та колективного захисту[33, 80].

Частота ушкоджень печінки коливається від 8,4 до 29,3 %, селезінки – від 2 до 27,5 %, підшлункової залози – від 0,4 до 7,9 %, нирок – від 4,7 до 25,5 %. За даними літератури частота ушкоджень печінки склала 20-22 %, за даними АТО/ООС – 24-35 % з усіх поранень живота. Усі автори вказують на високі показники летальності, які коливаються протягом війн останнього сторіччя від 1,3 до 29,3 %, і в середньому склала 8,1 %. [68, 80]. Враховуючи високу частоту поранення печінки 24-35 %, зменшення часу від моменту поранення до моменту надання кваліфікованої хірургічної допомоги на ROLÉ II, застосування тактики Damage Control Surgery (DCS) відповідно привело збільшення частоти поступлення важких поранених на наступні етапи медичної евакуації [239].

Діагностика сторонніх тіл базується на даних огляду, анамнезу, даних рентгенографічних та ультразвукових досліджень, ревізії рани [1, 20, 33, 74]. Частина авторів вважає діагностику та видалення сторонніх тіл не важким ділом [22, 28, 56, 226, 239]. Враховуючи особливості сучасної зброї та наявність вторинних уражальних елементів, не всі методи діагностики дозволяють візуалізувати сторонні тіла в черевній порожнині, зокрема в печінці.

Лікування сторонніх тіл направлено на видалення стороннього тіла та відновлення анатомо функціональної цілісності тканин [11, 14, 123, 185]. Наслідки операційної травми в деяких випадках більш несприятливі ніж відмова від видалення стороннього тіла.

Відсутність єдиної тактики в видаленні сторонніх тіл печінки вогнепального походження приводить до існування різних підходів та установок в лікувальних закладах, що приводить до необґрунтованих оперативних втручань та незадовільних наслідків оперативного лікування.

В доступній літературі недостатньо інформації з приводу діагностики та видалення сторонніх тіл печінки вогнепального походження та відсутні біологічні моделі щодо вивчення сторонніх тіл, що сприяло написанню цієї роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідної роботи та є частиною фундаментально-прикладної теми: «Розроблення сучасних методів діагностики та лікування гнійно-септичних ускладнень при бойовій хірургічній травмі «Рана» (номер державної реєстрації № 0120U101834).

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження було підвищити ефективність діагностики та хірургічного лікування поранених зі сторонніми тілами печінки вогнепального походження шляхом розробки та обґрунтування нових і удосконалення існуючих методів діагностики та лікування, на підставі експериментальних та клінічних даних.

Завдання дослідження:

1. Вивчити особливості клініки та діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження.
2. Дослідити патоморфологічні зміни в тканині печінки при наявності сторонніх тіл вогнепального походження.
3. Розробити математичну модель для вивчення поранень печінки з наявністю сторонніх тіл вогнепального походження.
4. Розробити та впровадити алгоритм діагностики та видалення сторонніх тіл печінки, в залежності від рівня надання медичної допомоги, направлений на вибір хірургічної тактики та оцінити його клінічну ефективність.
5. Встановити показання та протипоказання до виконання хірургічного видалення сторонніх тіл печінки залежно від локалізації, глибини та розміру.
6. Вдосконалити хірургічну техніку мало травматичних операцій при видаленні сторонніх тіл печінки.
7. Провести порівняльний аналіз результатів оперативного лікування поранень живота з ушкодженням печінки з наявністю сторонніх тіл

вогнепального походження з використанням розроблених та традиційних методик.

Об'єкт дослідження - проліковані традиційними та інноваційними методами оперативного втручання пацієнти з вогнепальними пораненнями печінки та наявністю сторонніх тіл в печінці.

Предмет дослідження - клінічні та діагностичні ознаки вогнепальних ушкоджень печінки з наявними у ній стороннім тілом до та після проведення оперативного втручання.

Методи дослідження.

Методологія планування та проведення роботи визначила порядок, обсяг та послідовність вирішення основних задач клінічного дослідження, а також комплексного підходу до оцінки результатів.

Відповідно до цього, початковим етапом дослідження є наукове обґрунтування вибору критеріїв для формування відповідних по клінічним характеристикам груп хворих – основної та групи порівняння, а також визначення найбільш інформативних методів їх дослідження та контролю ефективності лікування, що забезпечить сучасний рівень виконання роботи в цілому.

Для виявлення сторонніх тіл печінки застосовувались стандартні методики обстеження: огляд, пальпація, безконтактна термометрія, магнітодетекція, металодетекція, рентгенографія, ультразвукове дослідження органів черевної порожнини (3D моделювання), комп'ютерна томографія органів черевної порожнини, використання методики КТ-зору, ревізія рани, метод міток, лабораторні дослідження. Проаналізовані зміни в печінці при наявності стороннього тіла за допомогою гістологічних досліджень.

Також розроблені оригінальні діагностичні та лікувальні алгоритми, що дозволяють встановити показання/протипоказання до оперативного втручання в кожній з груп поранених.

В експерименті розроблена модель вогнепального поранення печінки, що дозволяє вивчати поранення вогнепального походження максимально близько до реальних обставин поранення з вивченням швидкісних показників, різної форми, ваги, температури і складу осколків та явищ, які виникають в рані при вогнепальному пораненні.

Для визначення якості життя у післяопераційному періоді застосовані стандартні опитувальники якості життя (Visik, Visualanalogscale).

Заключним етапом дослідження – проведений порівняльний аналіз результатів хірургічного лікування, визначена ефективність використання розробленої нами програми лікування поранених.

Спостереження засновані на даних експерименту, клініко-статистичного і клініко-лабораторного аналізу лікування основної та групи порівняння пацієнтів у клініці абдомінальної хірургії ВМКЦ ЦР КМС МО України та хірургічного відділення 59 військового мобільного госпіталю (ВМГ).

Статистичну обробку проводили на ПЕОМ за допомогою стандартного пакета прикладних програм Statgraficsplus 7.0.

Наукова новизна отриманих результатів.

1. Розроблена оптимальна модель для вивчення сторонніх тіл печінки вогнепального походження.

2. На підставі проведених гістологічних досліджень встановлено та обґрунтовано тактику лікування поранених з ушкодженням печінки при наявності сторонніх тіл вогнепального походження.

3. На підставі даних комп'ютерного зору деталізовані розміри сторонніх тіл, що вплинуло на подальшу тактику лікування.

4. Вперше науково обґрунтовано застосування ІС Flow з контрастуванням для інтраопераційного визначення локалізації стороннього тіла та його синтопії до біліарних та судинних структур печінки.

5. Науково обґрунтовані застосування мініінвазивних технологій для діагностики та видалення сторонніх тіл печінки.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблені та вдосконалені методики мініінвазивних операційних втручань при сторонніх тілах печінки.

Розроблений алгоритм діагностики та видалення сторонніх тіл печінки, що дозволяє диференціювати вибір методу хірургічного лікування.

Отримані під час клініко-експериментального дослідження дані визначили чіткі показання та протипоказання до виконання оперативного лікування, що дозволить практичним лікарям швидко орієнтуватися у виборі методики оперативного втручання. Розроблені методики операцій та доступи можуть бути впроваджені в інших медичних закладах. Розроблена модель для вивчення сторонніх тіл паренхіматозних органів живота, яка дозволить вивчати поранення в лабораторних умовах. Основні положення проведених досліджень за матеріалами дисертації планується впровадити у лікувальну практику хірургічних відділень Міністерства оборони України, обласної клінічної лікарні м. Вінниця, Вінницького національного медичного університету, Української військово-медичної академії, а також інших лікувальних закладів м. Вінниця і України. Дані дослідження також будуть використані для занять з лікарями-курсантами і лікарями-інтернами.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проведено патентно-інформаційний пошук за темою дисертації, сформульовано мету і завдання дисертації, виконаний весь обсяг клінічних досліджень. Безпосередньо приймав участь в хірургічному лікуванні поранених з вогнепальними пораненнями печінки з наявністю сторонніх тіл (металевих осколків) в цьому органі на базі 59 Військового мобільного госпіталю, Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону. Самостійно проведений науковий і статистичний аналіз,

сформульовано основні положення, висновки та практичні рекомендації, опубліковано та апробовано основні дані, написано всі розділи дисертаційної роботи.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати дисертації було представлено на науково-практичних конференціях: V з'їзд коло проктологів України з міжнародною участю, ГО «Асоціація коло проктологів», 20-22 жовтня 2022 року, Київ доповідь на тему «Методи зупинки кровотечі з печінки при її пораненні після видалення сторонніх тіл (металевих осколків) при застосуванні магнітного хірургічного інструменту»; XVI з'їзд військових хірургів та анестезіологів України «Досягнення воєнно-польової хірургії та анестезіології в умовах бойових дій» 20-21 жовтня 2022 року, м. Київ доповідь на тему «Діагностика сторонніх тіл печінки вогнепального походження»; XVIII з'їзд військових хірургів та анестезіологів України «Виклики та проблемні питання сучасної бойової хірургічної травми», 30-31 жовтня 2024 року, м. Київ, доповідь на тему «Досвід застосування тактики SNOM при вогнепальних пораненнях печінки»; науково-практична конференція молодих вчених Української військово-медичної академії «Актуальні аспекти військової охорони здоров'я – наукові досягнення молоді» 15-17 травня 2025 року, м. Київ, доповідь на тему «Особливості застосування тактики селективного неоперативного менеджменту на II рівні медичної допомоги», XIX з'їзд військових хірургів та анестезіологів України «Високотехнологічне лікування сучасної бойової хірургічної травми», 30-31 жовтня 2025 року м. Львів, доповідь на тему: «Особливості діагностики та хірургічного лікування поранених з наявністю сторонніх тіл печінки вогнепального походження».

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 20 наукових праць, з них 7 статей (1 у фаховому виданні Великобританії, 6 у фахових виданнях України (1 стаття у виданні, що включено на момент опублікування до міжнародної наукометричної бази Scopus та 1 стаття у виданні Web of Science)).

Опубліковано 5 тез доповідей у матеріалах наукових форумів. Вийшло сім патентів на корисну модель.

Обсяг і структура дисертації. Робота складається з анотації, вступу, аналітичного огляду літературних джерел, розділу програмно-методологічного забезпечення, 3 розділів результатів власних досліджень, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 231 сторінок, з них основного тексту 169 сторінок. Робота містить 32 таблиць і 45 рисунків. Список літератури складається із 239 джерел (із них 83 кирилицею і 156 латиницею).

РОЗДІЛ I

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Особливості анатомії та кровопостачання печінки.

Печінка – найбільша залоза в організмі людини, що бере участь у процесах травлення, обміну речовин і кровообігу, а також здійснює специфічні ферментативні й екскреторні функції. Важко назвати інший орган з такою ж великою розмаїтістю функцій, якою володіє печінка. Печінка – життєво важливий орган, що виконує різноманітні функції. Серед них необхідно виділити такі: продукція жовчі, захисна (бар'єрна) функція, кровотворна (в ембріональному періоді розвитку) функція, енергетична функція (“депо глікогену”), забезпечення усіх видів обміну речовин, в тому числі гормонального [2, 8, 56, 81, 97, 136, 167, 192, 211, 219]. Топографія: печінка займає праве підребер'я, частину власне надчерев'я і частково ліве підребер'я. Її нижня межа починається в X міжребер'ї праворуч по середній пахвовій лінії, піднімається догори до IV ребра праворуч по середньключичній лінії, потім перетинає груднину трохи вище мечоподібного відростка і закінчується в V міжребер'ї ліворуч, посередині між середньключичною і пригрудинною лініями. Нижня межа починається в X міжребер'ї праворуч по середній пахвовій лінії, перетинає хрящ 9-го ребра праворуч, тягнеться в надчеревній ділянці на 1, 5 см нижче мечоподібного відростка, перетинає хрящ VII ребра ліворуч і з'єднується з верхньою межею [127].

Печінка має діафрагмову поверхню (*facies diaphragmatica*) (передньовверхню) і нутрощеву, або нижню поверхню (*facies visceralis*). До нутрощеві поверхні прилягають органи, які утворюють на паренхімі печінки

відповідні втиснення: ниркове (*impressio renalis*), надниркове (*impressio suprarenalis*), шлункове (*impressio gastrica*), дванадцятипалокишкове (*impressio duodenalis*), стравохідне (*impressio oesophageale*) і ободовокишкове (*impressio colica*).

Печінка вкрита очеревиною з усіх боків (інтраперитонеально). Серпоподібна зв'язка (*lig. falciforme*), яка являє собою дуплікатуру очеревини, переходить з діафрагми на печінку і розділяє діафрагмову поверхню печінки на більшу праву частку печінки (*lobus hepatis dexter*) та меншу ліву частку печінки (*lobus hepatis sinister*). Серпоподібна зв'язка переходить на діафрагму і утворює вінцеву зв'язку (*lig. coronarium*), яка по краях розширюється і утворює праву трикутникову зв'язку (*lig. triangulare dextrum*) та ліву трикутникову зв'язку (*lig. triangulare sinistrum*) [42, 66, 168].

На нутрощевій поверхні печінки знаходяться права стрілова борозна (*sulcus sagittalis dextra*) та ліва стрілова борозна (*sulcus sagittalis sinistra*), які з'єднуються поперечною борозною (*sulcus transversus*), що називається воротами печінки (*porta hepatis*). Ліва стрілова борозна спереду складається з щілини круглої зв'язки (*fissura ligamenti teretis*), де у плода проходить пупкова вена. У дорослого вона заростає і утворює круглу зв'язку печінки (*lig. teres hepatis*). Задня частина лівої стрілової борозни утворена щілиною венозної зв'язки (*fissura ligamenti venosi*), де міститься заросла венозна (Аранцієва) протока – венозна зв'язка (*lig. venosum*). Права стрілова борозна спереду утворена ямкою жовчного міхура (*fossa vesicae felleae, s. biliaris*), де розміщується жовчний міхур, а ззаду – борозною порожнистої вени (*sulcus venae cavae*), де проходить нижня порожниста вена. У ворота печінки входять ворітна печінкова вена, власна печінкова артерія і нерви, а виходять загальна печінкова протока (*ductus hepaticus communis*) і лімфатичні судини.

Стрілові та поперечна борозни відмежовують у правій частці печінки квадратну частку (*lobus quadratus*), яка розміщена вентрально, і хвостату частку

(lobus caudatus), яка розміщена дорзально. Печінка вкрита фіброзною оболонкою (Глісонова капсула, *capsula fibrosa*). Прошарки сполучної тканини розділяють паренхіму печінки на класичні часточки. Всередині прошарків між часточками печінки знаходяться гілки ворітної печінкової вени, печінкової артерії і жовчної протоки, які формують печінкову триаду [227]. Функціонально і на основі поділу печінкових судин та протоків рекомендується сегментація печінки на частки, частини, відділи та сегменти (*segmentatio hepatis: lobi, partes, divisiones et segmenta*) за Куїно [66, 81, 198]. Виділяють 8 сегментів печінки, які рахуються (I-VIII) за годинниковою стрілкою, починаючи від заднього сегменту навколо воріт печінки від борозни порожнистої вени, утворюючи по 4 сегменти у правій та лівій частинах (*pars hepatica dextra/sinistra*). Кожна частина поділяється ще на бічний та присередній відділи. Таким чином, правий бічний відділ, *divisio lateralis dextra*, містить правий бічний передній сегмент (VI), *segmentum anterius laterale dextrum* (VI), та правий бічний задній сегмент (VII), *segmentum posterius laterale dextrum* (VII), правий присередній відділ, *divisio medialis dextra*, містить правий присередній передній сегмент (V), *segmentum anterius mediale dextrum* (V), та правий присередній задній сегмент (VIII), *segmentum posterius mediale dextrum* (VIII), лівий присередній відділ, *divisio medialis sinistra*, містить задній сегмент (I), *segmentum posterius* (I), та лівий присередній сегмент (IV), *segmentum mediale sinistrum* (IV), лівий бічний відділ, *divisio lateralis sinistra*, містить лівий бічний задній сегмент (II), *segmentum posterius laterale sinistrum* (II), та лівий бічний передній сегмент (III), *segmentum anterius laterale sinistrum* (III). Перший сегмент відповідає традиційній хвостатій частці і позначається ще як задня частина печінки (*pars posterior hepatis*). Лівий бічний відділ відокремлюється від лівого присереднього відділу і задньої частини печінки за допомогою пупкової щілини (*fissura umbilicalis*). Ліва частина печінки відділяється від правої за допомогою головної ворітної щілини (*fissura portalis principalis*), що проходить вздовж довгої осі ямки жовчного міхура та борозни порожнистої вени. Правий бічний відділ

відділяється від правого присереднього відділу правою ворітною щілиною (*fissura portalis dextra*). За внутрішньою будовою печінка належить до складних трубчастих залоз, вивідними протоками якої є жовчні протоки. Під зовнішньою серозною оболонкою цього паренхіматозного органу знаходиться ще волокниста (фіброзна) оболонка (капсула Гліссона) (*tunica fibrosa* [36]), яка побудована з еластичних та колагенових волокон. Волокниста оболонка ущільнена на тих поверхнях печінки, що не вкриті серозною оболонкою. Зовнішні серозна та волокниста оболонки багаті на чутливі нервові закінчення, і їх розтягнення викликає біль при багатьох захворюваннях печінки. Волокниста капсула у воротах печінки заглиблюється у товщу органу у вигляді навколосудинної волокнистої капсули (*capsula fibrosa perivascularis*), яка оточує печінкові судини на протязі усіх їх розгалужень до кінцевих гілок. Геометрично рівномірний порядок розгалужень обумовлює поділ паренхіми печінки на призматичні часточки. Часточки печінки, *lobuli hepatis*, мають вигляд багатогранних (найчастіше шестигранних) призм, поперечний розмір яких коливається від 1 до 2 мм [66, 87, 168]. Спільна печінкова протока, *ductus hepaticus communis*, має довжину близько 5 см. Вона йде у товщі печінково-дванадцятипалої зв'язки від місця злиття правої та лівої печінкових проток у воротах печінки до місця власного злиття з міхуровою протокою, внаслідок чого утворюється жовчна протока. Права печінкова протока, *ductus hepaticus dexter*, несе жовч від правої частки печінки і формується внаслідок злиття передньої гілки (*ramus anterior*) та задньої гілки (*ramus posterior*), відповідно до сегментарного поділу печінки. Ліва печінкова протока, *ductus hepaticus sinister*, несе жовч від лівої частки печінки і утворюється через злиття бічної гілки (*ramus lateralis*) та присередньої гілки (*ramus medialis*). Права протока хвостатої частки, *ductus lobii caudati dexter*, зазвичай впадає до правої печінкової протоки, а ліва протока хвостатої частки, *ductus lobii caudati sinister*, – до лівої печінкової протоки. Кровопостачання печінки. У ворота печінки входять власне печінкова артерія та вена воріт печінки,

які розгалужуються до міжчасточкових артерій та вен [42, 57, 66, 87, 168, 222]. Внутрішньочасточкові синусоїдні судини є продовженням міжчасточкових вен. У синусоїди впадають також артеріальні капіляри, що відходять від міжчасточкових артерій і живлять гепатоцити. Таким чином, у синусоїдних судинах тече мішана кров, а печінка є одним з виняткових органів (разом з гіпофізом), в яких розгалужується венозна судина. Із синусів кров вливається у центральні вени, які зливаються одна з одною у збиральні вени. Збиральні вени формують 3 великі печінкові вени, які впадають у нижню порожнисту вену. Лімфатичних судин серед печінкових часточок не виявлено. Лімфатичні судини печінки знаходяться у навколо судинній волокнистій капсулі та у сполучній тканині воріт печінки. Вони прямують до печінкових і далі – до черевних, верхніх та нижніх діафрагмових лімфовузлів. Іннервація печінки здійснюється парасимпатичними гілками безпосередньо від переднього блукаючого стовбура та симпатичними гілками печінкового сплетення (від черевного сплетення). Чутливі волокна досягають печінки разом з гілками блукаючого нерву та правого діафрагмового нерву [2, 6, 56, 65, 81, 97, 136, 211].

1.2 Структура бойової травми живота в сучасній війні. Клініко-анатомічна характеристика вогнепальних поранень печінки.

Бойові ушкодження живота – один з найскладніших напрямів військової хірургії. Поранення живота та ОЧП складають на війні відносно невелику частку – частота їх у загальній структурі бойових пошкоджень коливалась від 4,0 до 17,0 %.

Під час Другої світової війни частота поранень живота коливалась у межах 1,9-5,0 %. Частота поранень живота в Іраку (2003-2011 роки) і Афганістані (2001-2014 роки) за даними медичної служби коаліції варіює від 8% до 17% [70, 99, 156]. Кількість поранень живота в загальній структурі бойових ушкоджень

коливається від 1,9 % до 9,8 %, за даними першого року АТО становила 4-7 %. Деяке зниження частоти поранень живота до 4 % під час війн останнього десятиріччя обумовлено широким застосуванням сучасних засобів індивідуального та колективного захисту [70, 131, 146, 154, 189].

Структура бойової травми живота за механізмом виникнення змінюється з часом. Якщо у війнах початку і середини ХХ ст. переважали кульові поранення (75,0-80,0 %), то наприкінці ХХ ст. і на початку ХХІ ст. превалюють осколкові вибухові поранення – до 62,1 % в антитерористичній операції/операції об'єднаних сил (АТО/ООС). За анатомічною характеристикою 73,2 % поранень є непроникними, 26,8 % – проникними, у тому числі 5,6 % – торако-абдомінальними. При проникних пораненнях у 21,8 % випадків ушкоджуються паренхімні органи, у 26,6 % – порожнисті, у 17,7 % – у поєднанні. Серед поранених у живіт 75,0 % мали тяжкий ступінь ушкодження, 65 % – травматичний шок [15, 33, 134, 146, 154, 157].

Летальність у поранених в живіт в останніх збройних конфліктах знижується, але при цьому зростає частота та тяжкість ушкоджень деяких органів черевної порожнини – селезінки, тонкої і товстої кишки, шлунку, що обумовлено широким застосуванням високо кінетичної автоматичної стрілецької зброї зі значною вражаючою дією, а також подальшим вдосконаленням бойових якостей снарядів, мін і гранат. За аналізом деяких авторів летальність при пораненнях в живіт під час війни коаліції в Іраку та Афганістані складала до 21 % [55]. Причиною загибелі військовослужбовців у 70% випадків була вибухова травма[70, 131, 146, 189].

В структурі вогнепальних ушкоджень живота 73,2 % поранень були непроникними, 26,8 % – проникними, у тому числі 5,6 % мали торако-абдомінальний характер. При проникних пораненнях у 21,8 % випадків ушкоджувалися паренхімні органи, у 26,6 % – порожнисті, поєднання наведених анатомо-функціональних ділянок було у 17,7 %. Ізольовані ушкодження органів

живота діагностували у 14,0 % поранених, множинні – у 30,0 %, поєднані – у 56,0 %. За тяжкістю бойової травми поранення живота розподілялися на нетяжкі – у 25 %, тяжкі – у 70 % та вкрай тяжкі – у 5 % [146, 145].

Одним з найбільш тяжких видів ушкоджень у воєнний і мирний час є вогнепальні поранення печінки. Особлива увага хірургів протягом всієї історії військово-польової хірургії була прикута до поранень печінки через важкість клінічного перебігу, складності лікування та високу летальність, що сягала 90 %. М. І. Пирогов (1865) вказував, що одужання пацієнта при пораненнях печінки слід вважати рідкістю. Навіть в середині ХХ століття успішний результат вогнепальних поранень печінки відносять до щасливих винятків [151, 197].

В період другої світової війни ушкодження печінки займали перше місце та складали 20,2 % серед інших поранень органів черевної порожнини [31, 32]. Наприкінці ХХ ст., за даними зарубіжної літератури, ушкодження печінки склали 16-48 % від усіх пошкоджень органів живота [111, 119, 137, 179]. Цибуляк Г. Н. (2001) вказує, що при проникаючих пораненнях в структурі травми органів черевної порожнини пошкодження печінки займають 2 місце (після тонкої кишки) і складають 28 %. Дані про частоту вогнепальних поранень печінки у військових конфліктах останніх років досить суперечливі, проте в них чітко простежується зростання цього показника в міру розвитку бойової техніки та озброєння. Так, якщо в першу світову війну частка пошкоджень печінки від всіх поранень органів черевної порожнини становила 6,8-21 %, то в другу світову війну – від 8,4 до 26,9 % [85, 114, 188]. Поранення печінки в II другу світову війну за даними іноземних авторів, зустрічалися в 24,2–27,0 % від всіх поранень органів живота, а в період військової кампанії у В'єтнамі – в 13,0-30,0 %, в Камбоджі – у 25,4 %, в Афганістані – 25,0-36,0 %, в Перській Затоці – 31-38 % [132, 213].

Серед вогнепальних поранень печінки розрізняють ізольовані та поєднані, одиночні і множинні, наскрізні, сліпі і дотичні, кульові та осколкові поранення.

Деякі автори вказують на значне переважання поєднаних поранень, що склали в другу світову війну 67,0-89,6 %, у В'єтнамі – 77,8-80,0 %, в Камбоджі – 65,2 % і в Афганістані – 46,3% [85, 180, 214].

У сучасному конфлікті в структурі ушкоджень органів черевної порожнини в загальному масиві поранених ушкодження печінки складають 19,7 %; при кульових пораненнях 18,2 %, 20,3 % при осколкових, 18,4 % при заброньовій бойовій травмі живота. У поранених з бойовими ушкодженнями живота найчастіше відзначались ушкодження тонкої (28,2 %) і ободової (26,2 %) кишки, а також печінки (19,7 %), селезінки (13,6 %) та шлунку (12,6 %) [68, 80, 129].

В ракурсі вогнепальних пошкоджень печінки ми не можемо не розглянути такі поєднані поранення, як торакоабдомінальна травма. Торакоабдомінальні поранення (ТАП) – проникні поранення грудної клітки і живота, які наносяться одним снарядом що ранить, з одним рановим каналом і обов'язковим пошкодженням діафрагми. Під час II Світової війни питома вага ТАП серед поранених у груди та живіт становила близько 10,0 %, в Корейському та В'єтнамському військових конфліктах – у 30,0 %, в Афганістані та території пострадянського простору – у 28,0-35,0 %. У сучасних військових конфліктах у структурі санітарних втрат хірургічного профілю ТАП становить близько 2%, а серед проникних поранень грудної клітки – 5-7 % та поранень живота – 4-20 % [33, 40, 142, 175, 190, 193, 207, 220].

Тяжкість клінічного перебігу ТАП обумовлена наслідками крововтрати, больовим синдромом, порушеннями грудинно-реберного каркасу, забоем або пораненням легень, серця, гострою емфіземою і ателектазом легень, пневмо- або гемотораксом. Близько 50 % поранених гинуть у зв'язку з цими розладами. 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 %. [63, 83, 175, 182, 190, 193, 220, 228]. При ТАП

серед органів черевної порожнини переважають ушкодження печінки (31,0-51,3 %), оскільки вона займає майже 2/3 нижньої поверхні діафрагми [30, 235]. А при правобічних пораненнях питома вага ушкодження печінки сягає 95 %. Ушкодження шлунку становлять 14,4-19,8 % постраждалих; селезінки – 18,1-22,4 % кишечника 9,4-16,6 %. Окрім того, до 14,0% випадків зустрічаються поранення магістральних судин черевної порожнини, до 10,8 % – поранення нирок, до 6,1 % випадків – підшлункової залози [84, 93, 165, 207, 217, 233].

1.3 Класифікація ушкоджень печінки.

Комітет з оцінки тяжкості травм органів (OIS) Американської асоціації хірургії травм (AAST) був офіційно організований у 1987 році. Його основною метою було розробити шкали тяжкості травм для окремих органів для полегшення клінічних досліджень та дослідження результатів.

Концептуально, OIS (Шкала пошкоджень органу) – це схема класифікації, що базується на анатомічному порушенні окремого органу за шкалою від 1 до 6, що відображає найменш тяжкі та найтяжчі пошкодження. Ступені від 1 до 5 представляють дедалі складніші травми, що зустрічаються у пацієнтів, яких можна врятувати, тоді як 6 ступінь – це деструктивне ураження, несумісне з виживанням. Тяжкість ґрунтується на потенційній загрозі життю пацієнта, а прогресивна шкала отримана на основі всебічного огляду сучасної літератури з консенсусом Комітету OIS. Нарешті, Рада керівників AAST затверджує всі OIS перед поданням до публікації. Незважаючи на цей тривалий процес підготовки, OIS за своєю суттю обмежені порядковими, а не інтервальними шкалами. Наприклад, різниця між травмою I та II ступеня, як правило, менш значуща клінічно, ніж між травмою IV та V ступеня. Однак фундаментальна мета OIS полягає не в тому, щоб призначити прогностичне значення конкретному

пошкодженню, а в тому, щоб надати чіткіший опис для полегшення порівняння еквівалентного пошкодження, яке лікували одним способом, з іншим.

На сьогоднішній день, OIS розроблені та опубліковані в журналі «Journal of Trauma and Acute Care Surgery» для селезінки, печінки, нирок, підшлункової залози, дванадцятипалої кишки, тонкої кишки, товстої кишки, прямої кишки, грудної стінки, судин черевної порожнини, сечоводу, сечового міхура, уретри, та судин грудної клітки, легень, серця, діафрагми [86, 95, 120, 192, 209]. Хоча багато з цих OIS використовувалися в клінічних дослідженнях, окремі ступені шкалювання не вивчалися незалежно на предмет наукової точності. Тим не менш, зі збільшенням клінічних випробувань та конструктивним оглядом іншими дослідниками, необхідність перегляду стала очевидною. OIS селезінки та печінки, вперше опубліковані в 1989 році, часто застосовуються в літературі протягом останніх п'яти років та описують дві постійні суперечливі області в травматологічній допомозі. Отже, не дивно, що перегляд цих двох OIS став необхідним. Деякі з цих модифікацій були простими, тоді як інші вимагали значного обговорення комітету з OIS, перш ніж можна було досягти консенсусу.

Значні зміни в шкалі (OIS) селезінки та печінки включають: 1) глобальне зниження ступеня гематом як для селезінки, так і для печінки, визнаючи їх відносно доброякісний перебіг з появою широкого поширення комп'ютерної томографії для тупих травм живота; 2) додавання сегментарної анатомії печінки за Куїнаром для полегшення кількісної оцінки порушення паренхіми частки печінки з використанням міжнародно відомої термінології; 3) більш суворі критерії для пошкоджень печінки IV та V ступеня, визнаючи необхідність подальшого визначення оперативних труднощів цих важких уражень; та 4) обмеження прогресу на один ступінь для множинних пошкоджень у межах OIS до III ступеня. Зміни для переглянутої OIS печінки полягають у збільшенні порогового розміру гематоми до > 10 см для III ступеня, збільшенні кількості

ураженої паренхіми до > 75% для V ступеня та додаванні еквівалентних сегментів Куїнара для IV та V ступеня [176]. Класифікація наведено нижче в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Класифікація шкали оптової інвазії (OIS) селезінки та печінки

Grade ^a	Injury Description	ICD-9	AIS-90
I	Hematoma Subcapsular, <10% surface area	864.01 864.11	2
	Laceration Capsular tear, <1 cm parenchymal depth	864.02 864.12	
II	Hematoma Subcapsular, 10–50% surface area; intraparenchymal, <10 cm in diameter	864.01 864.11	2
	Laceration 1–3 cm parenchymal depth, <10 cm in length	864.03 864.13	
III	Hematoma Subcapsular, >50% surface area or expanding; ruptured subcapsular or parenchymal hematoma Intraparenchymal hematoma >10 cm or expanding		3
	Laceration >3 cm parenchymal depth	864.04 864.14	
IV	Laceration Parenchymal disruption involving 25–75% of hepatic lobe or 1–3 Couinaud's segments within a single lobe	864.04 864.14	4
V	Laceration Parenchymal disruption involving >75% of hepatic lobe or >3 Couinaud's segments within a single lobe		5
	Vascular Juxtahepatic venous injuries; i.e., retrohepatic vena cava/central major hepatic veins		
VI	Vascular Hepatic avulsion		6

^a Advance one grade for multiple injuries, up to grade III.

В 2020 році World Society of Emergency Surgery (WSES) випустила рекомендації щодо лікування поранень печінки враховуючи шкалу AAST-OIS та гемодинамічний стан пацієнта, від якого буде залежати подальша хірургічна тактика лікування. У дорослих пацієнтів гемодинамічною нестабільністю вважається стан, при якому систолічний артеріальний тиск < 90 мм рт.ст. з клінічними ознаками геморагічного шоку зі звуженням судин шкіри

(прохолодна, липка, знижене наповнення капілярів), зміненим рівнем свідомості та/або задишкою, або > 90 мм рт. ст., але потребує болюсних інфузій/переливань та/або вазопресорних препаратів та/або надлишок базової бази (BE) > -5 ммоль/л або потреба в переливанні щонайменше > 4 одиниць упакованих еритроцитів протягом перших 8 годин [106]. Таким чином, класифікація WSES поділяє ураження печінки на чотири класи з урахуванням класифікації AAST-OIS (Таблиця 1.2) і гемодинамічного статусу.

Таблиця 1.2

Класифікація AAST-OIS

	WSES grade	AAST	Hemodynamic
Minor	WSES grade I	I–II	Stable
Moderate	WSES grade II	III	Stable
Severe	WSES grade III	IV–V	Stable
	WSES grade IV	I–VI	Unstable

Виходячи з наведеної таблиці ураження печінки розділяють:

Незначні ураження печінки:

- **WSES I ступеня** включає гемодинамічно стабільні ураження I-II ступеня за шкалою AAST, як тупі, так і пенетруючі.

Ураження печінки середнього ступеня тяжкості :

- **WSES II ступеня** включає гемодинамічно стабільні ураження III ступеня за шкалою AAST, як тупі, так і пенетруючі.

Важкі ураження печінки :

- **WSES III ступеня** включає гемодинамічно стабільні ураження IV-VI ступеня за шкалою AAST, як тупі, так і пенетруючі.

- **WSES IV ступеня** включає гемодинамічно нестабільні ураження I-VI ступеня за шкалою AAST, як тупі, так і пенетруючі.

Експерти зазначили, що клас I ушкоджень печінки за WSES відповідає I-II ступеню за класифікацією AAST-OIS, клас II – III ступеню, класи III – IV-V, та клас IV WSES – I - VI за AAST-OIS.

При веденні бойових дій виникають вогнепальні (вибухові) поранення, що безумовно вимагає доповнення вищенаведеної класифікації додатковими характеристиками. При вогнепальних пораненнях печінки ми маємо враховувати наступні дані. Розрізняють вогнепальні поранення (кульові та осколкові) та поранення, отримані внаслідок вибухів та дії вибухової хвилі. За видом снаряда, що ранило, виділяють кульові та осколкові поранення. За видом ранового каналу: сліпі, наскрізні, дотичні. За кількістю поранень виділяють: ізольовані, множинні, поєднані, комбіновані [9, 33, 67, 69, 76].

Для правильного вибору методу хірургічного лікування поранених із наявністю сторонніх тіл вогнепального походження необхідно керуватися всебічною робочою класифікацією. Запропонована класифікація сторонніх тіл вогнепального походження, що базується на положеннях, отриманих на основі вивчення клінічних і експериментальних даних: походження стороннього тіла, структура, механізм дії на тканини, щільність стороннього тіла, розмір, маса, форма, кількість, локалізація, глибина залягання, рухливість, магнітні властивості, рентгенконтрастність, рентгенографічна щільність, ультразвукові прояви, лазерна візуалізація, терміни перебування в тканинах, наявність та ступінь зрілості капсули навколо стороннього тіла, можливість видалення. За походженням: неорганічне; органічне; змішане. За структурою: метал; скло; камінь; органічні тканини (дерево, ґрунт, листя, трава); гума; одяг; пластик. За механізмом дії на тканини: механічний вплив; термічний вплив; хімічний вплив; змішаний вплив. За щільністю сторонні тіла: щільні; пухкі; змішані. За розмірами: мікроскопічні (визначаються при мікроскопічному дослідженні);

визначені оком за більшим виміром: малі (до 0,5 см включно); середні (від 0,51 до 1 см); великі (від 1,1 до 3,0 см); дуже великі (більше 3,0 см). За масою сторонні тіла: легкі (до 5 грам); середньої маси (від 5,1 до 20 грам); важкі (понад 20 грам). За формою: правильної форми; неправильної форми. За кількістю: поодинокі; множинні. За рухливістю: нерухомі; мігруючі. За магнітними властивостями: магнітні; немагнітні. За рентгенконтрастністю: рентгенконтрастні; рентгеннеконтрастні. За рентгенографічною щільністю (дані СКТ): негативної щільності (дерево); дуже низької щільності до 250 HU (пластмаса); низької щільності від 1400 до 1600 HU (скло) від 1900 до 2200 HU (дюралеалюміній); середньої щільності від 14100 до 14900 HU (латунь); високої щільності від 15300 і вище (сталь). За ультразвукові проявами: з ефектом доріжки; без ефекту доріжки. За даними лазерної візуалізації: візуалізуються; не візуалізуються. За термінами перебування в м'яких тканинах: до 14 днів «свіжі»; від 15 днів до 3 місяців «недавні»; понад 3 місяців «старі». За наявністю та ступенем зрілості капсули навколо сторонніх тіл: відсутність капсули; наявність капсули: капсула формується; капсула сформована «молода»; капсула сформована «стара». За можливістю видалення: показано (видаляються); відносно показано (умовно видаляються); не показано (не видаляються) [76].

1.4 Особливості діагностики вогнепальних поранень печінки.

Клінічні прояви бойових ушкоджень живота залежать від характеру, локалізації і тяжкості ушкодження. Недостатній обсяг і неправильна послідовність діагностичних досліджень на ROLE 1-2 зумовлюють помилку у лікуванні, що може стати причиною смерті поранених у шоківому періоді, виникнення ускладнень на наступних ролях медичного забезпечення [47, 48, 56, 82].

Результатом взаємодії снаряда що раниць і тканин є три загальновідомі зони. Рановий канал ніколи не буває прямим, тому що снаряд змінює напрям в тканинах з різною щільністю і еластичністю. Наскрізні поранення дозволяють спроектувати на внутрішні органи його напрям. При сліпих пораненнях визначити напрям ранового каналу досить складно. Зону контузії характеризують некрози та розтрошені краї, але морфологічні ознаки некрозу виявляються не відразу, а через 12-24 години. Зону молекулярного струсу можна виявити гістологічно, при цьому виявляють венозний застій, спорожнення капілярів, розриви мікросудин, тромбози, дрібні вогнища некрозу [12]. Саме ці морфологічні зміни призводять до вторинного некрозу, у рані переважають окислювальні процеси, підвищується проникність клітинних мембран, набряк і в подальшому розвивається інфекція [33, 84, 96, 141, 153, 186, 208, 223, 231, 237].

Важливим симптомом, що виявляють при огляді пораненого, служить наявність ран в області живота і суміжних областях. При проникаючих пораненнях живота вхідні рани частіше розташовувалися в клубових і надлобковій областях, підреберних і пупкової областях, поперекової області, а вихідні – в поперекової області. При торакоабдомінальних пораненнях вхідні і вихідні рани найчастіше локалізуються в області грудей [31, 237]. При наскрізному характері поранень траєкторія проходження снаряду, що раниць, через тканини як правило мала вигляд кривої у зв'язку з відхиленням куль та осколків від прямої лінії (рикошету від кісток тазу, ребер, хребта, нестійкість польоту сучасних куль) – первинної девіації ранового каналу, так і у зв'язку зі скороченням м'язів – вторинної девіації ранового каналу [91, 118, 178, 184]. Критерієм проникаючого характеру поранень була наявність абсолютних ознак – евентерації внутрішніх органів (10,7 %): пасма великого сальника (7,0 %), петлі тонкої кишки (4,0 %), товстої кишки (1,5 %), печінки (1,1 %), та витікання через рану кишкового вмісту, жовчі, сечі. Витікання через рану вмісту органів черевної порожнини спостерігається в 5,9 % випадків: кишковий вміст – в 3,3 % випадків,

шлунковий вміст – в 1,2 %, сеча – в 0,7 % випадків і жовч – в 0,7%. Поступлення крові з рани виявлено у 59,6 % чоловік з проникаючими пораненнями. У 15,8 % випадках торакоабдомінальних поранень поступає піниста кров з повітрям. На ROLE 2 в 29,8 % випадків поранені з проникаючими пораненнями живота були доставлені в тяжкому і вкрай тяжкому стані. В 83,1 % таких спостережень поранені надходять в стані шоку [129].

Еволюція діагностики травм та поранень печінки розвивалась паралельно з розвитком медичних технологій [103, 109, 112]. До двох-трьох десятиліть тому більшість випадків з тупою травмою живота та можливим пошкодженням паренхіматозних органів лікували експлораційною лапаротомією [95].

До основних методів діагностики вогнепальних проникаючих поранень живота з пошкодженням печінки відноситься: контакт з пацієнтом для встановлення ступеню рівня свідомості. Огляд зовнішніх шкірних покривів - дає можливість виявити наявність вогнепальних поранень. Проводиться ретельне обстеження вхідного, а при його наявності, й вихідного отворів вогнепального поранення. Співставлення вхідного та вихідного отворів, їх локація, зондовий огляд - дає можливість запідозрити проникаюче поранення черевної порожнини.

Досліджується характер гемодинаміки, наявності або відсутності гіповолемічного шоку – дає можливість запідозрити проникаюче поранення з пошкодженням паренхіматозних органів (печінка, селезінка) або пошкодженням крупних судин черевної порожнини з внутрішньочеревною кровотечею. Простим та дієвим методом на даному етапі обстеження є визначення шокового індексу Альговера (відношення пульсу до артеріального систолічного тиску) [19, 24, 43, 64, 188, 224]. У здорової людини цей показник складає 0,5. Кожне його наступне збільшення на 0,1 відповідає приблизно 0,2 літра крововтрати.

Лабораторне обстеження, що обов'язково має включати: розгорнутий загальний аналіз крові, а при неможливості виконання – визначення гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів; група крові та резус фактор, біохімічне обстеження

крові, коагулограма, загальний аналіз сечі. В подальшому проводиться рентгенологічні обстеження, при умові гемодинамічно стабільного стану пацієнта. Виконується – рентгеноскопія органів грудної клітини та органів черевної порожнини [91, 184, 185, 186, 216].

В умовах повномасштабної війни та, відповідно, великого потоку поранених для діагностики вогнепальних поранень живота важливе значення мають неінвазивні методи медичної візуалізації: ультразвукова діагностика (УЗД), цифрова рентгенографія (ЦРГ) для невідкладного, діагностичного сортування поранених, виявлення маркерів ушкоджень органів черевної порожнини та мультidetекторна комп'ютерна томографія (МДКТ), що дає можливість оцінити характер і обсяг таких ушкоджень, топографію післяопераційних станів, у деяких поранених відмовитися від лапаротомії, зберігаючи можливість динамічного спостереження за ними [33, 74, 91, 95, 108, 169]. А ось загальновідомі інвазійні діагностичні втручання (лапароцентез, діагностична лапаротомія) - нерідко необґрунтовані та можуть призвести до розвитку ускладнень [33, 74, 89, 159, 178].

FAST залишається базовою складовою первинної оцінки пацієнтів з травмою у відділеннях екстреної медичної допомоги та на етапах медичної евакуації. Дослідження 2020-2025 років підтверджують, що чутливість FAST у виявленні вільної рідини при пораненнях печінки становить 65-85 %, а специфічність – понад 90 % [7, 20, 80, 138, 142, 147, 155, 164, 203, 205]. Проте метод має обмежену здатність до виявлення самого стороннього тіла, особливо за умови його малого розміру або неметалевої природи [7, 104, 128, 130, 133, 138, 205, 212].

Розширений протокол eFAST доповнює діагностику оцінкою плевральних порожнин і діафрагми, що є критично важливим при торако-абдомінальних пораненнях, а саме таких найчастіше зазнають військовослужбовці [7, 128, 130, 133, 138, 205].

Високоточне УЗД може виявляти металеві та деякі неметалеві об'єкти через акустичні артефакти типу «хвоста комети», проте діагностична точність значною мірою залежить від досвіду оператора та якості обладнання [98, 104, 128, 130, 133, 221].

Українські клінічні спостереження, виконані в умовах повномасштабної війни, підкреслюють, що FAST є ключовим інструментом у стабілізаційних пунктах, де рішення щодо евакуації або термінової лапаротомії повинні прийматися протягом хвилин [4, 5, 130, 135, 217].

Рентгенографія зберігає актуальність як швидкий та доступний метод первинної візуалізації. Вона дозволяє: ідентифікувати металеві сторонні тіла; оцінити їх орієнтовне розташування; виявити множинні фрагменти або вторинні снаряди [181, 204, 215].

Основне обмеження рентгенографії – нездатність точно оцінити пошкодження паренхіми печінки і визначити траєкторію ранового каналу [181, 204, 215]. Її діагностична цінність значно зростає у поєднанні з комп'ютерною томографією (КТ), коли рентген допомагає сформувати первинне уявлення про локалізацію стороннього тіла ще до транспортування пацієнта [88, 170, 194].

Українські публікації вказують, що рентгенографія залишається незамінною у стаціонарах, де доступ до КТ є обмеженим або затриманим, особливо при масовому надходженні поранених [1, 21, 29, 45, 194].

КТ є «золотим стандартом» діагностики вогнепальних поранень печінки. Чутливість КТ у виявленні сторонніх тіл сягає 95-100 %, а багатоплощинна реконструкція дозволяє отримати найбільш повну інформацію про: точне розташування ранячого снаряда; ступінь ураження паренхіми за шкалою AAST; наявність активної кровотечі; ушкодження судин печінки; наявність жовчних екстравазатів; поєднані ураження сусідніх органів [113, 172, 177].

КТ має вирішальне значення для визначення показань до селективного неоперативного менеджменту (SNOM) – сучасної тактики, рекомендованої для

стабільних пацієнтів з травмами печінки. Комп'ютерна томографія є основним інструментом у встановленні тяжкості травми печінки. Дозволяє встановити наявність сторонніх тіл (осколків) в паренхімі печінки, їх розміри, розташування відносно структур печінки та поверхні органу. Наявність та хід ранового каналу, наявність вторинних уражень печінки (забої, крововиливи, підкапсульні гематоми). Наявність вільної рідини (кров, жовч) навколо печінки та в черевній порожнині [1, 10, 17, 56, 113, 115, 172, 178, 183, 194, 195].

При вогнепальних пораненнях грудної клітки FAST-сканування біля ліжка пацієнта можуть бути неефективними для виявлення повного обсягу внутрішньогрудних та внутрішньочеревних травм. Таким чином, КТ грудної клітки та черевної порожнини слід планувати якомога раніше для гемодинамічно стабільних пацієнтів, щоб виключити причини летальності та своєчасно поставити правильний діагноз [30, 152].

1.5 Сучасні підходи до лікування вогнепальних поранень печінки.

Огляд сучасної літератури свідчить, що анатомія печінки, зокрема її сегментарна будова, судинне русло та жовчовивідні шляхи, має ключове значення для забезпечення ефективної хірургічної допомоги в умовах бойової травми. Анатомічна варіабельність структури печінки ускладнює стандартизацію підходів до її хірургічного лікування, особливо у військово-польових умовах, де обмежені діагностичні можливості й час на прийняття рішень. Глибоке знання топографо-анатомічних особливостей печінки дозволяє хірургу орієнтуватися в критичних ситуаціях, швидко визначати джерело кровотечі та приймати обґрунтоване рішення щодо вибору тактики – від тимчасового ушивання або тампонади до резекції або евакуації з подальшим етапним лікуванням. Таким чином, анатомічна обізнаність є фундаментом для успішної реалізації принципів *damage control surgery*, а також *selective nonoperative management (SNOM)*,

використання методик видалення сторонніх тіл печінки вогнепального походження у військово-медичній практиці [30, 90, 140, 148, 161, 163, 174, 206, 210, 235, 239].

Відповідно вище наведеної класифікації розроблені рекомендації, щодо діагностичної та лікувальної тактики (Рис. 1.1).

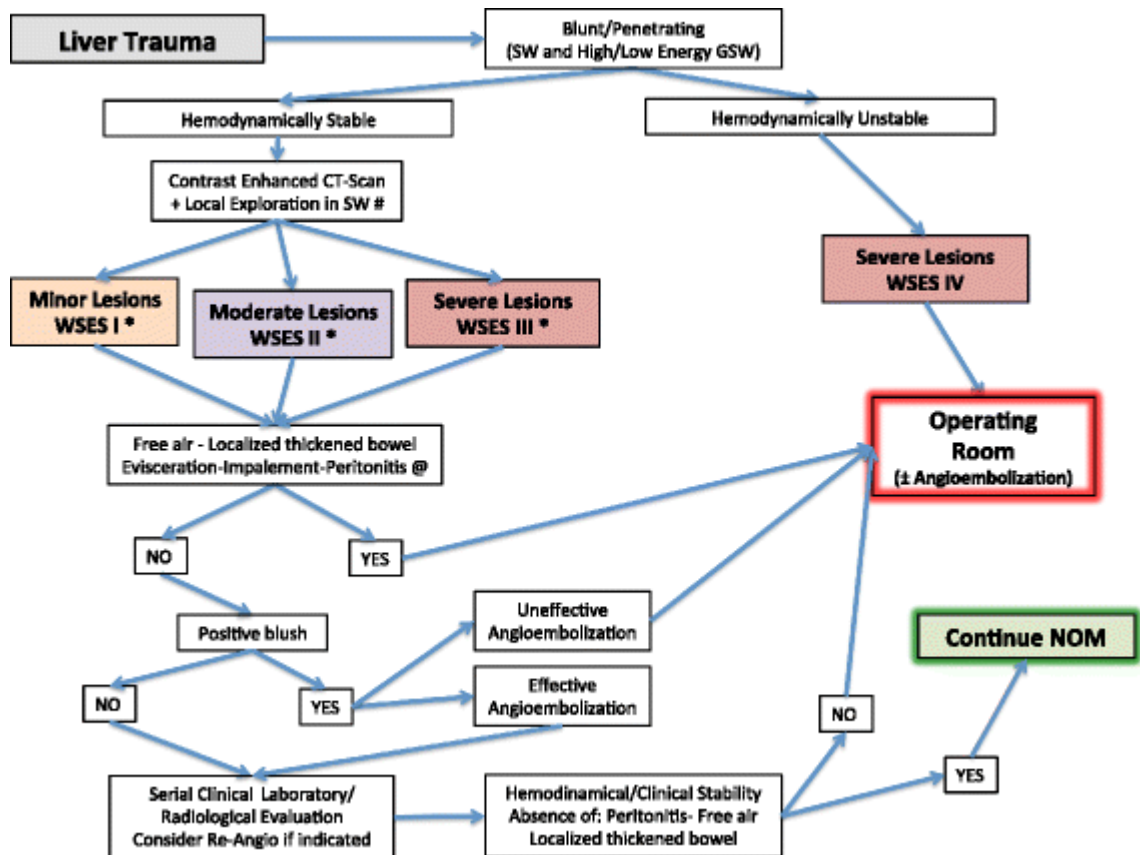


Рис. 1.1. Рекомендації, щодо діагностичної та лікувальної тактики SNOM.

Алгоритм ведення травм печінки (ножове поранення печінки, вогнепальне, поранення внаслідок удару). NOM (non operative management) слід застосовувати лише в центрах, здатних точно діагностувати тяжкість травм печінки та проводити інтенсивне лікування (ретельне клінічне спостереження та гемодинамічний моніторинг у відділенні інтенсивної терапії, включаючи серійні клінічні обстеження та лабораторні аналізи, з негайним доступом до діагностики, інтервенційної радіології та хірургії, а також негайним доступом до крові та її

продуктів. Дослідження рани поблизу нижнього краю ребра слід уникати, якщо це не є суворо необхідним через високий ризик пошкодження міжреберних судин) [106].

Кілька інноваційних мультимодальних підходів, таких як EVTМ (ендоваскулярна травма та лікування кровотечі), дозволили значно підвищити ймовірність безопераційного лікування (NOM) для окремих пацієнтів. Сьогодні навіть пацієнти з граничним станом або пацієнти з тимчасовою реакцією без інших показань до лапаротомії можуть бути розглянуті для NOM у вибраних і добре розвинених травматологічних центрах. Ця прогресивна стратегія потребує мультидисциплінарного підходу до вирішення складності середнього та важкого ураження печінки. Більшість пацієнтів, які госпіталізовані з ушкодженнями печінки, мають незначні або помірні ушкодження (WSES I, II, III) (AAST-OIS I, II або III) і успішно лікуються NOM. Навпаки, одна третина важких травм (WSES IV, V) (AAST-OIS IV, V) допускає NOM [196]. При визначенні оптимальної стратегії лікування анатомічний опис уражень печінки є фундаментальним, але недостатнім. Насправді рішення про те, чи потрібно пацієнтам проводити оперативне лікування чи пройти NOM, базується головним чином на гемодинамічному статусі, супутніх пошкодженнях і анатомічному ступені ураження печінки [107].

Особливу клінічну проблему становлять вогнепальні поранення печінки з наявністю сторонніх тіл – куль, первинних та вторинних уламків, які можуть залишатися в паренхімі органу протягом тривалого часу. Наявність сторонніх тіл ускладнює перебіг травми, підвищує ризик розвитку абсцесів, білом, жовчних нориць та хронічного больового синдрому [56, 94, 115, 125, 144, 236].

Сторонні тіла печінки при бойових пораненнях відрізняються за розмірами, формою, матеріалом та кінетичною енергією, що безпосередньо впливає на глибину ушкодження та обсяг вторинної девіталізації тканин. За даними комп'ютерної томографії, уламки часто локалізуються глибоко в паренхімі,

поблизу сегментарних судин або жовчних проток, що значно ускладнює їх хірургічне видалення [10, 100, 122, 178].

Вітчизняні автори зазначають, що не всі сторонні тіла печінки підлягають обов'язковому видаленню [9, 32, 33, 234]. За відсутності активної кровотечі, ознак інфекційного процесу або механічного порушення відтоку жовчі можливе динамічне спостереження за пораненим [106, 139, 107, 202]. Аналогічну позицію займають і зарубіжні дослідники, які підкреслюють доцільність селективного підходу до екстракції уламків [106, 139, 178].

При наданні невідкладної медичної допомоги пацієнтам з вогнепальними проникаючими пораненнями живота та торакоабдомінальними пораненнями використовуються загальні принципи військової хірургії – етапність, послідовність, спадкоємність та безперервність надання медичної допомоги [30, 39, 235, 239]. Об'єм медичної допомоги залежить від ROLE, на якому перебуває поранений [13]. На рівні ROLE 1 основним завданням є первинна стабілізація пораненого, зупинка зовнішньої кровотечі, проведення протишокових заходів та підготовка до евакуації [39]. Будь-які спроби ревізії черевної порожнини або маніпуляції зі сторонніми тілами печінки на цьому етапі є протипоказаними. На рівні ROLE 2 допускається виконання обмежених хірургічних втручань у межах damage control surgery при наявності загрозованої кровотечі [47, 105, 160, 178, 201]. Ушивання поверхневих розривів печінки або тимчасова тампонада можуть бути застосовані з метою стабілізації стану пацієнта. Видалення сторонніх тіл можливе лише за їх поверхневого розташування та мінімального ризику додаткової травматизації. ROLE 3 є ключовим рівнем для надання спеціалізованої хірургічної допомоги пораненим з ушкодженнями печінки [124, 126]. Саме на цьому етапі вирішується питання остаточного лікування поранених зі сторонніми тілами, виконуються планові або відстрочені втручання, спрямовані на санацію ускладнень. За наявності абсцесів, жовчних нориць або прогресуючих білом сторонні тіла підлягають видаленню з одночасною

корекцією супутніх ушкоджень. На рівні ROLE 4 здійснюється лікування віддалених наслідків бойової травми печінки, реконструктивні та відновні втручання, а також довготривале динамічне спостереження та реабілітація. Більшість авторів сходяться на думці, що інертні сторонні тіла, які не спричиняють клінічних проявів, не потребують рутинного видалення [47, 105, 118, 143, 149, 160, 171, 183, 201, 229].

Наявність сторонніх тіл вогнепального походження може викликати такі ускладнення як утворення білом, гнійників (абсцесів) печінки, розвиток жовчного перитоніту, розвиток гепатиту та фіброзу печінки [9, 32, 33, 56, 137, 234].

У підсумку, наведені дані засвідчують, що топографо-анатомічні особливості печінки, її сегментарна будова за Куїно та наявність розвиненого судинно-жовчного русла визначають як клінічну картину ушкоджень, так і складність хірургічної тактики при бойовій травмі. Структура сучасних бойових ушкоджень живота характеризується переважанням осколково-вибухових поранень, значною часткою тяжких станів і частим ураженням паренхімних органів, серед яких печінка посідає провідне місце, особливо при торакоабдомінальній травмі. Використання класифікацій AAST-OIS та WSES забезпечує уніфіковане оцінювання тяжкості та дозволяє пов'язати анатомічний обсяг ушкодження з гемодинамічним статусом для вибору оперативної чи не оперативної стратегії. Діагностичний акцент змістився у бік швидких методів сортування (FAST/eFAST, рентгенографія) та високоточної верифікації ураження (КТ), що критично для відбору пацієнтів на SNOM і визначення локалізації сторонніх тіл. Сучасні підходи до лікування базуються на етапності медичної евакуації та принципах damage control, при цьому екстракція сторонніх тіл печінки має бути селективною і обґрунтованою ризиком ускладнень (інфекційних, жовчних, больових), а не виконуватися рутинно.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Дизайн дослідження.

Дизайн дослідження включав 7 етапів:

I етап. Вивчення проблем діагностики та видалення СТ печінки вогнепального походження. Вивчення можливостей діагностичної бази.

II етап. Розробка моделі та проведення математичного моделювання вогнепального осколкового сліпого поранення печінки.

III етап. Оцінка недоліків та переваг методик. Розробка алгоритму обстеження та лікування пацієнтів з вогнепальними проникаючими пораненнями живота з ушкодженням печінки та наявністю сторонніх тіл в печінці. Вивчення незадовільних результатів лікування поранених (ускладнення, летальність).

IV етап. Визначення шляхів вирішення покращення результатів обстеження та лікування поранених з наявністю сторонніх тіл печінки вогнепального походження (основна група): організаційні (виявлення ускладнень та диспансерне спостереження за прооперованими пораненими протягом 5 років); удосконалення хірургічної техніки та тактики; вдосконалення алгоритмів діагностики та лікування.

V етап. Аналіз найближчих та віддалених результатів в групах спостереження. Найближчі результати оцінювалися у термін до 1 року після оперативного лікування. Віддалені результати оцінювалися у строки від 1 року та більш після оперативного лікування.

VI етап. Порівняльний аналіз результатів лікування. Критеріями оцінки ефективності запропонованої хірургічної тактики були: тривалість оперативного втручання, повнота видалених СТ, загальний ліжко-день, післяопераційний

ліжко-день, потреба в знеболюванні, час активізації хворого, повернення до звичної фізичної активності, частота післяопераційних ускладнень, летальність.

VII етап. Обґрунтування ефекту від запропонованих методик.

2.2 Матеріали клінічних досліджень.

Поранені зі СТ печінки вогнепального походження буди поділені на дві групи: основну групу (82 спостереження), яка була сформована з лютого 2022 року по лютий 2025 року, у яких застосовували запропоновані методи діагностики та видалення СТ та група порівняння (80 спостережень), яка була сформована з травня 2014 року по січень 2022 року, у яких використовували традиційні методи діагностики та видалення СТ.

Розподіл в групах порівняння був за наступними ознаками: вік, етіологічний фактор, кількість поранень, поранення інших систем та органів, по кількості СТ в печінці, локалізацією СТ в печінці, за наявністю супутньої патології.

Розподіл поранених за віком наведений в табл.№2.1.

Таблиця 2.1

Розподіл поранених за віком, n (%)

Досліджувані групи	Всього				
	20-29	30-39	40-49	50-59	Разом
Група порівняння	21 (26,2)	22 (27,5)	29 (36,3)	8 (10)	80 (49,4)
Основна група	28 (34,2)	21 (25,6)	27 (32,9)	6 (7,3)	82 (50,6)
Всього	49 (30,2)	43 (26,5)	56 (34,6)	14 (8,7)	162 (100)

За віком в групах дослідженні переважала категорія 40-49 років на яку приходить 56 (34,6 %), потім за убунням категорія 20-29 років – 49 (30,2 %), наступна категорія 30-39 років – 43 (26,5 %) та завершує категорія 50-59 років – 14 (8,7 %) випадків. Всі вікові категорії є найбільш працездатними в структурі населення країни.

Розподіл поранених за етіологічним фактором наведено в табл.№2.2.

Таблиця 2.2

Розподіл поранених за етіологічним фактором, n (%)

Досліджувані групи	Етіологія		
	Осколкове поранення	Кульове поранення	Всього
Основна група	79 (96,3)	3 (3,7)	82 (50,6)
Група порівняння	76 (95)	4 (5)	80 (49,4)
Всього	155 (95,7)	7(4,3)	162 (100)

За етіологічним фактором переважали осколкові поранення живота з ушкодженням печінки та наявністю стороннього тіла – 155 (95,7 %) над кульовими – 7 (4,3 %) випадки. Даний факт свідчить, що стрілецька зброя при вогнепальних проникаючих пораненнях живота з ушкодженням печінки має другорядне значення.

Розподіл поранених за кількістю поранень наведено в табл.№2.3.

Таблиця 2.3

Розподіл поранених за кількістю поранень, n (%)

Досліджувані групи	Поранення			Всього
	Поодинокі	Численні	Поєднані (торакоабдомінальні)	
Група порівняння	22 (27,5)	25 (31,3)	33 (41,2)	80 (49,4)
Основна група	24 (29,3)	26 (31,7)	32 (39)	82 (50,6)
Всього	46 (28,4)	51(31,5)	65 (40,1)	162 (100)

Серед вогнепальних проникаючих поранень живота з ушкодженням печінки та наявністю стороннього тіла переважали поєднані (торакоабдомінальні поранення) – 65 (40,1 %), потім слідує численні поранення – 51 (31,5 %) та завершують порівняння поодинокі поранення – 46 (28,4 %) випадків.

Розподіл поранених з наявністю ушкодження інших органів та систем наведено в табл.№2.4.

Таблиця 2.4

Поранення інших органів та систем, n (%)

Локалізація	Основна група (n=82)	Група порівняння (n=80)	Всього (n=162)
Голова	11	12	23
Верхні кінцівки	27	32	59
Нижні кінцівки	22	18	40
Хребет	9	7	16
Шлунок	8	7	15
ДПК	3	2	5
Тонкий кишківник	10	12	22
Товстий кишківник	19	22	41
Підшлункова залоза	2	2	4
Селезінка	4	3	7
Нирки	12	11	23

Дані таблиці свідчать, що переважали супутні ушкодження органів черевної порожнини над ушкодженнями інших локалізацій.

Розподіл СТ по кількості у печінці у досліджуваних групах наведено в табл.№2.5.

Таблиця 2.5

Розподіл СТ по кількості у печінці у досліджуваних групах, n (%)

Досліджувані групи	Кількість СТ					Всього
	1	2	3	4	5	
Група порівняння	64 (60,9)	10 (9,5)	4 (3,8)	1 (0,9)	1 (0,9)	105 (51,2)
Основна група	69 (69)	8 (8)	5 (5)	0	0	100 (48,8)
Всього	133 (64,9)	18 (8,8)	9 (4,3)	1 (0,5)	1 (0,5)	205 (100)

В даному дослідженні найбільша кількість сторонніх тіл, яка була виявлена в печінці була 5. Розподіл СТ по кількості у печінці був наступним: найчастіше виявлялось 1 СТ – 133 (64,9 %), потім по убутанню 2 СТ – 18 (8,8 %), потім 3 СТ – 9 (4,3 %) та 4 і 5 СТ – 1 (0,5 %) випадків.

Розподіл СТ у досліджуваних групах за локалізацією в печінці наведено в табл.№2.6.

Таблиця 2.6

Розподіл СТ у досліджуваних групах за локалізацією в печінці, n (%)

Локалізація	Основна група (n=100)	Група порівняння (n=105)	Всього (n=205)
S1	0	1 (0,9)	1 (0,5)
S2	7 (7)	6 (5,7)	13 (6,3)
S3	9 (9)	10 (9,5)	19 (9,3)
S4	11 (11)	10 (9,5)	21 (10,2)
S5	11 (11)	10(9,5)	21 (10,2)
S6	22 (22)	23 (21,9)	45 (21,9)
S7	34 (34)	37(35,2)	71 (34,6)
S8	6 (6)	8 (7,6)	14 (6,8)
Всього	100 (48,8)	105 (51,2)	205 (100)

При аналізі даних табл.№6 СТ з локалізацією в правій долі печінки – 151 (73,7 %) зустрічались частіше ніж в лівій долі – 54 (26,3 %) випадків, що складає 2,8/1. По локалізацією по сегментам СТ локалізовані частіше в S7 – 71 (34,6 %), потім за убунням S6 – 45 (21,9 %) та S5 і S3 по 21 (10,2 %) випадки.

Розподіл поранених за наявністю супутньої патології наведено в табл.№2.7.

Таблиця 2.7

Розподіл поранених за наявністю супутньої патології, n (%)

Супутня патологія	Досліджувані групи		Всього
	Основна група	Група порівняння	
Немає	41 (50)	44(55)	85(52,5)
ІХС. Дифузний кардіосклероз.	16 (19,5)	12(15)	28(17,3)
Гіпертонічна хвороба	5 (6,1)	4(5)	9(5,5)
ВСД	3 (3,7)	2(2,5)	5(3,1)
Аліментарне ожиріння	1(1,2)	2(2,5)	3(1,8)
Жовчнокам'яна хвороба	1(1,2)	0	1(0,6)
Хронічні гепатити В і С	15 (18,3)	16(20)	31(19,1)
Всього	82 (50,6)	80 (49,4)	162 (100)

Розподіл за наявністю супутньої патології: не виявлено – 85 (52,5 %), за убуванням слідує інфекційні хвороби хронічні гепатити В і С – 31 (19,1 %) та завершають захворювання серцево-судинної системи – 28 (17,3 %) випадків.

Для статистичної обробки дані були розподілені наступним чином:

а) основна група, $N_1 = 82$ поранених, обсяг первинних даних 5576 результатів вимірювань;

б) група порівняння $N_2 = 80$ поранених, обсяг первинних даних 5440 результатів вимірювань.

Великі обсяги одержаної експериментальної інформації свідчать, що усі вибірки, у вигляді таблиць даних, є представницькими і можуть бути використані для процедур статистичного аналізу. Для вибору методів такого аналізу необхідно спочатку поставити завдання досліджень, які дозволяють статистично обґрунтовано, із заданою достовірністю, довести ефективність розробленого методу хірургічного лікування.

Завдання статистичного аналізу довести відсутність розбіжності (статистична однорідність) експериментальних даних, для груп основної та порівняння, в передопераційний період.

Для доведення факту відсутності розбіжностей використаємо дані табл.№2.1 (кількісна інформація) та дані табл.№ 2.2-2.7 (якісна інформація).

В табл.№2.1 фактором, який впливає, є «вік пораненого».

Для дослідження впливу умови «вік пораненого» була використана табл.№2.1 у якій ця умова задана чотирма інтервалами в діапазоні від 20 до 59 років. Невизначеність показника «вік пораненого» в кожному з цих інтервалів дозволяє розглядати його як випадкову величину X , яка приймає свої середні значення (в роках) для кожного інтервалу: $\underline{x}_1 = 24,5$; $\underline{x}_2 = 34,5$; $\underline{x}_3 = 44,5$; $\underline{x}_4 = 54,5$.

Якщо позначити індексом i - номер інтервалу, а n_{1i} та n_{2i} - кількість поранених в цьому інтервалі для основної групи та, відповідно для групи порівняння, то можна розрахувати точкові оцінки середніх M_1, M_2 та стандартних відхилень s_1, s_2 для цих груп [23]

$$M_j = \sum_{i=1}^K \left(\frac{n_{ji}}{N_j} \right) \cdot \underline{x}_i ; \quad (1)$$

$$s_j = \sum_{i=1}^K \left(\frac{n_{ji}}{N_j} \right) \cdot (\underline{x}_i - M_j)^2 ; \quad (2)$$

Де $K = 4$ (кількість інтервалів таблиці 2.1);

$j = 1$ (для основної групи);

$j = 2$ (для групи порівняння).

Результати розрахунків за формулами (1), (2):

$$\{M_1 = 35,84; s_1 = 9,37; M_2 = 37,50; s_2 = 9,67 \quad (3)$$

Відсутність достовірної різниці між порівняльними групами можна перевірити за допомогою критерія Стюдента, враховуючи умову $N_1 \neq N_2$ [1, 2], якщо буде справедливою основна гіпотеза

$$H_0 : M_1 = M_2.$$

Задаємо рівень значущості $\alpha = 0,05$, для якого достовірність отриманого висновку $P = 0,95$. Рівняння для розрахунку критерія Стюдента

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{\frac{(n_1 + n_2)}{(n_1 \cdot n_2)} \cdot \frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}}} \quad (4)$$

Результат розрахунку за рівнянням (4) при використанні даних (3) та значень $N_1 = 82$; $N_2 = 80$ дає значення $t = 1,089$, яке треба порівняти з критичним значенням t_α . Можливі статистичні рішення:

γ_0 - гіпотеза H_0 не відхиляється (якщо $t < t_\alpha$);

γ_1 - гіпотеза H_0 відхиляється (якщо $t \geq t_\alpha$).

Критичне значення може бути знайдено по відповідній таблиці критичних точок критерію Стюдента, при відомих параметрах:

$$\alpha = 0,05 \text{ і кількість ступенів вільності } V = N_1 + N_2 - 2 \text{ (} V = 160 \text{)}.$$

В нашому випадку $t_\alpha = 1,98$ [23, 73]

Оскільки $t < t_\alpha$ ($1,089 < 1,98$), то приймаємо рішення γ_0 : справедлива гіпотеза H_0 , тобто достовірної різниці між порівняльними групами немає.

Примітка: оскільки перевіряється гіпотеза рівності середніх $M_1 = M_2$, то для пошуку критичного значення t_α слід використовувати величину $\alpha = 0,05 / 2 = 0,025$.

Для непараметричного критерію χ^2 в якості випадкових величин будемо розглядати випадкові значення частот n_{1i} та n_{2i} . Якщо \underline{n}_1 та \underline{n}_2 - їх середні значення, то гіпотези, що перевіряються, мають вигляд:

$$H_0 : \underline{n}_1 = \underline{n}_2 \text{ (первинні дані груп однорідні),}$$

$$H_1 : \underline{n}_1 \neq \underline{n}_2 \text{ (дані неоднорідні).}$$

Якщо K - кількість рівнів (строк) табл.№2.2 та 2.3, то рівняння критерію χ^2 має вигляд

$$\chi^2 = N_1 \cdot N_2 \sum_{i=1}^K \frac{\left(\frac{n_{1i}}{N_1} - \frac{n_{2i}}{N_2}\right)^2}{\frac{n_{1i} + n_{2i}}{N_1 + N_2}}. \quad (5)$$

Критичне значення $\chi^2_{кр}$ знаходиться по таблицям критичних точок χ^2 для заданого рівня значущості $\alpha = 0,05$. [3, 23]

В табл.№2.2-2.7 в якості частот треба брати числа строки «основна група», а в якості частот n_{2i} - числа строки «група порівняння».

Вибір критичного значення $\chi^2_{кр}$ робиться з урахуванням рівня значущості $\alpha = 0,05$ та кількості ступенів вільності $K = L-1$, де L - кількість стовпчиків зі значеннями частот n_{1i} та n_{2i} .

Вибір рішень γ_0 та γ_1 :

γ_0 : гіпотеза H_0 не відхиляється (якщо $\chi^2 < \chi^2_{кр}$);

γ_1 : гіпотеза H_0 відхиляється (якщо $\chi^2 \geq \chi^2_{кр}$);

В табл.№2.8 представлені результати розрахунків значень χ^2 , і $\chi^2_{кр}$, γ_0 , а також величини N_1 , N_2 , K , для даних що містяться в табл.№2.2-2.7.

Таблиця 2.8

Результати перевірки на відсутність розбіжностей за критерієм χ^2 - Фішера (за видами впливаючих факторів; табл.№2-7)

Впливаючий фактор	N_1	N_2	K	χ^2	$\chi^2_{кр}$	γ рішення
Етіологія (тип поранення)	82	80	1	0,176	3,84	γ_0
Кількість поранень	82	80	2	0,096	5,99	γ_0
Поранення інших органів	127	128	10	4,984	18,31	γ_0
Розподіл (кількість) СТ у печінці	100	105	4	3,994	9,49	γ_0
Локалізація у печінці	100	105	7	2,899	14,07	γ_0
Наявність супутньої патології	82	80	6	2,328	12,59	γ_0

Результати статистичного аналізу кількісних та якісних даних на відсутність розбіжностей для груп, що досліджуються, показали повну статистичну однорідність даних при достовірності рішення γ_0 на рівні $P \geq 0,95$.

2.3. Методи клінічних досліджень.

Методи клінічних досліджень включали в себе вивчення скарг, анамнезу, даних огляду. Больовий синдром оцінювали за ВАШ (VAS) (Visual Analogue Scale – Візуальна аналогова шкала)[158].

За даними анамнезу визначали особливості положення тіла в момент поранення, наявність засобів захисту та обставин отримання поранень. Враховувався обсяг допомоги на кожному рівні надання медичної допомоги, знеболення, анестезія, час, витрачений на оперативне видалення СТ, повнота видалення СТ, обсяг оперативного втручання, наявність відповідного інструментарію та обладнання. Додатково звертали увагу на супутні захворювання.

Проводився фізикальний огляд місця поранення та прилеглих ділянок. Розміри рани вимірювалися та зіставлялися з розмірами СТ. Вивчали напрямки і довжину ранового каналу.

2.3.1 Методи клініко-інструментальних досліджень.

Інструментальні методи досліджень включали в себе променеві, лазерну візуалізацію, електрокардіографію, ВЛС, ВТС та методи металодетекції. У променеві дослідження входили флюорографія, рентгенографія, рентгеноскопія і комп'ютерна томографія, УЗД.

Рентгеноскопічні дослідження виконувалися за допомогою цифрової мобільної діагностичної рентгенівської системи загального призначення

CORSIXDR, 2021. та системи рентгенографічної та флюороскопічної OPERAT30cs, 2019. Комп'ютерну томографію виконували після проведення рентгенографічного та рентгеноскопічного обстеження на комп'ютерному томографі голови, шиї, органів грудної клітки та черевної порожнини на апараті сканер комп'ютерної томографії TSX 303 Aquilion Prime, 2016.

УЗД проводилося за допомогою сканеру ультразвукового діагностичного SAMSUNG HM 70 EVO, датчик CA2-8AD 2-8 МГц, LA3-16AD 3-14 Гц, 2021 р. та портативного апарату ультразвукової діагностики PHILIPS LUMIFY, датчик C5-2 2 МГц, L12-4 4-12 МГц контактної інтраопераційно, 2021 р. За допомогою даного методу проводили визначення кількості, розмірів, щільності, глибини розташування СТ, наявності акустичної тіні, прихильності до судинних структур. При УЗД СТ металеві щільності візуалізується у вигляді гіперехогенного утворення з відносно чіткими контурами і наявністю чіткої акустичної тіні [20, 74, 130].

Відеоторакокопія (ВТС) та відеолапароскопія (ВЛС) виконували на відеоендоскопічній стійці система ендоскопічної візуалізації RZ Medizintechnik GmbH, 2022р. та система ендоскопічної візуалізації KARL STORZ, 2021р.

Лазерна візуалізація використовувалася на апараті лазерному терапевтичному «Ліка терапевт М» (Україна) зі спеціальною насадкою ЛН-30 для внутрішньоранової ревізії рани або насадкою лазерною ендоскопічною [45].

Інтраопераційна індоціанін зелена флуоресцентна ангіографія (ICG-FA) виконувалась на апараті ICFlow.

Магнітодетекцію проводили наступними інструментами: захватний інструмент горизонтального типу для видалення малих сторонніх тіл м'яких тканин, пристрій магнітний багатofункціональний малий гнучкий для видалення феромагнітних сторонніх тіл, інструмент магнітний з асиметричним зубом для видалення фіксованих феромагнітних сторонніх тіл, пристрій захватний вертикального типу для виділення сторонніх тіл малих розмірів, розташованих

поверхнево, інструмент магнітний багатофункціональний малий, інструмент магнітний універсальний для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів, інструмент ендоскопічний магнітний для видалення феромагнітних сторонніх тіл з плевральної або черевної порожнини зі зміною кута нахилу робочої частини [35, 36, 37, 38, 45, 58, 59].

Електрокардіографія виконувалася на апараті ХАІ РЕОК (Україна) [41].

2.3.2 Методи клініко-лабораторних досліджень.

Обстеження проводились під час надходження постраждалих у хірургічні клініки ВМКЦ ЦР і включали в себе загальноклінічні, біохімічні, коагулологічні і імунологічні дослідження із визначенням групи крові і резус-фактора, гепатитів В і С, РМП, ВІЛ (за наявності згоди).

Гематологічні дослідження поранених проводили на автоматичні аналізатори: «Mythic 22» 2012 р, «Mythic70» 2024 р, 5 DIF і «SwelabAlfa» 2017 3 DIF для визначення гематокриту, еритроцитів в абсолютних числах, лейкоцитів в абсолютних числах, тромбоцитів в абсолютних числах, середнього обсягу еритроцитів, середнього вмісту гемоглобіну в окремому еритроциті, середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті, ширини розподілу еритроцитів, середнього обсягу тромбоцитів, відносної ширини розподілу тромбоцитів за об'ємом, абсолютного і відносного вмісту гранулоцитів, абсолютного і відносного вмісту моноцитів, абсолютного і відносного вмісту лімфоцитів, ШОЕ. Загальний аналіз сечі пораненим проводився рутинним методом.

Біохімічні дослідження поранених включали в себе визначення аланін-амінотрансферази (АЛТ), аспарагін-амінотрансферази (АСТ), лактатдегідрогенази (ЛДГ), креатинфосфокінази (КФК) і її фракцій, загального білірубину, прямого білірубину, сечовини, креатиніну, загального білка, амілази,

цукру і виконувалися на апараті біохімічний автоматичний аналізатор "HUMASTAR 600" 2023р.

Дослідження коагулограми поранених проводили на апараті автоматичний коагулометр CoagM, 2021, за допомогою якого визначали протромбіновий індекс, час рекальцифікації плазми, толерантність плазми до гепарину, тромботест, загальний фібриноген, фібриноген В, фібриноліз.

Електроліти та газу крові визначали на аналізаторі електролітів і газів крові ABL 800 flex Radiometr 2021.

Імунологічні дослідження поранених виконувалися на апаратах Labline 40 і Sunrise (Австрія) з додатковим обладнанням BIORAD і BIOSAN. Методом імуноферментного аналізу визначалися гепатити В і С, ВІЛ, ревматоїдний фактор – РФ-латекс тестом (латексна аглютинація), С-реактивний білок – СРБ-латекс тестом, антистрептолізин-О – АСЛ-О-латекс тестом, РМП (антиген кардіоліпіновий для реакції мікропреципітації), група крові і резус-фактор – моноклональними методами.

2.4 Методи патоморфологічних та гістологічних досліджень.

Забір матеріалу, світлова мікроскопія, опис та аналіз препаратів проводився на базі лабораторії ВМКЦ ЦР.

Матеріалом для дослідження були фрагменти печінки отримані при проведенні оперативних втручань у 30 поранених в перші дні після поранення.

Шматочки печінки фіксували в 10% нейтральному формаліні і піддавали парафіновій проводці за стандартною методикою, прийнятою в роботі патологоанатомічних лабораторій. Після парафінової проводки виготовляли зрізи товщиною 5-6 мкм, які фарбували гематоксиліном і еозином. Оцінювали стан тканин печінки в світловому мікроскопі («Carl Zeiss», Germany) при дозвільному збільшенні мікроскопа в 40 і в 100 разів.

При макроскопічному дослідженні звертали увагу на клас та характер ушкодження. При мікроскопічному дослідженні звертали увагу на величину клітин, забарвлення їх ядер, контакти між клітинами, проліферативну активність, стан цитоплазми, наявність некротичних змін і репаративних процесів. В жировій тканині реєстрували її цілісність, некротичні і запальні процеси, ступінь фіброзування. У фіброзній тканині визначали ступінь пучкової спрямованості колагенових волокон, кількість, величину і форму фібробластів, наявність судин, їх калібр, дистрофічні і дегенеративні зміни стінок і цілісність ендотелію, наявність і ступінь зрілості грануляційної тканини.

2.5 Методи математичного та статистичного аналізу.

Статистичне оброблення даних проводилося з використанням стандартного офісного пакету «Microsoft Office 2013» з додатком «Microsoft Excel» і статистичних програм для медико-біологічних досліджень «Biostatistics» (Statistical Graphics Corp., USA), Version 4.03 для Windows, «Statistica 10.0» спільно з співробітником Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (д.фіз.-мат.н., проф. Шапов П.Ф.). Для статистичного оброблення результатів досліджень застосовували методи варіаційної статистики з обчисленням середніх арифметичних та їх помилок. В якості методів статистичного аналізу використовували нормативні параметричні (кількісна інформація) або непараметричні (якісна інформація) критерії прийняття статистичних рішень:

- а) параметричний критерій Стьюдента [23, 73];
- б) непараметричний критерій χ^2 - Фішера [73];
- в) непараметричний ϕ -критерій кутового перетворення Фішера [60, 73].

Застосування перерахованих методів сприяло отриманню максимально достовірних результатів, які поряд з наявними літературними даними дозволили вирішити поставлені завдання.

У підсумку: поранені зі СТ печінки вогнепального походження були поділені на дві групи: основну групу (82 спостереження), яка сформована з лютого 2022 року по лютий 2025 року, у яких застосовували запропоновані методи діагностики та видалення СТ та група порівняння (80 спостережень), яка сформована з травня 2014 року по січень 2022 року, у яких використовували традиційні методи діагностики та видалення СТ.

Розподіл в групах порівняння був за наступними ознаками: вік, етіологічний фактор, кількість поранень, поранення інших систем та органів, по кількості СТ в печінці, локалізацією СТ в печінці, за наявністю супутньої патології.

За віком в групах дослідженні переважає категорія 40-49 років на яку приходить 56 (34,6 %), потім за убутанням категорія 20-29 років – 49 (30,2 %), наступна категорія 30-39 років – 43 (26,5 %) та завершує категорія 50-59 років – 14 (8,7 %) випадків. Всі вікові категорії є найбільш працездатними в структурі населення країни.

За етіологічним фактором переважають осколкові поранення живота з ушкодженням печінки та наявністю стороннього тіла – 155 (95,7 %) над кульовими – 7 (4,3 %) випадки. Даний факт свідчить, що стрілецька зброя при вогнепальних проникаючих пораненнях живота з ушкодженням печінки має другорядне значення.

Серед вогнепальних проникаючих поранень живота з ушкодженням печінки та наявністю стороннього тіла переважали поєднані (торакоабдомінальні поранення) – 65 (40,1 %), потім слідують численні поранення – 51 (31,5 %) та завершують порівняння поодинокі поранення – 46 (28,4 %) випадків.

Дані свідчать про переважання супутніх ушкоджень органів черевної порожнини над ушкодженнями інших локалізацій.

В даному дослідженні найбільша кількість сторонніх тіл, яка була виявлена в печінці була 5. Розподіл СТ по кількості у печінці був наступним: найчастіше було виявлено 1 СТ – 133 (64,9 %), потім по убуванню 2 СТ – 18 (8,8 %), потім 3 СТ – 9 (4,3 %) та 4 і 5 СТ – 1 (0,5 %) випадків.

При аналізі даних СТ з локалізацією в правій долі печінки – 151 (73,7 %) зустрічаються частіше ніж в лівій долі – 54 (26,3 %) випадків, що складає 2,8/1. По локалізацією по сегментах СТ локалізовані частіше в S7 – 71 (34,6%), потім за убуванням S6 – 45 (21,9 %) та S5 і S3 по 21 (10,2 %) випадки.

За розподілом за наявністю супутньої патології не виявлено – 85 (52,5 %), за убуванням слідує інфекційні хвороби хронічні гепатити В і С – 31 (19,1 %) та завершають захворювання серцево-судинної системи – 28 (17,3 %) випадків.

Результати статистичного аналізу кількісних та якісних даних на відсутність розбіжностей для груп, що досліджуються, показали повну статистичну однорідність даних при достовірності рішення γ_0 на рівні $P \geq 0,95$.

Інструментальні методи досліджень включали в себе променеві, лазерну візуалізацію, інтраопераційну індоціанін зелена флуоресцентну ангіографію, електрокардіографію, ВЛС, ВТС та методи металодетекції. У променеві дослідження входили флюорографія, рентгенографія, рентгеноскопія і комп'ютерна томографія, УЗД.

Обстеження проводились під час надходження постраждалих у хірургічні клініки ВМКЦ ЦР і включали в себе загальноклінічні, біохімічні, коагулологічні і імунологічні дослідження із визначенням групи крові і резус-фактора, гепатитів В і С, ВІЛ, РМП (за наявності згоди) за загальноприйнятими методиками.

Забір матеріалу, світлова мікроскопія, опис та аналіз препаратів проводився на базі лабораторії ВМКЦ ЦР. Матеріалом для дослідження були фрагменти печінки видалені хірургічним шляхом у 30 поранених в перші дні після

поранення. Шматочки печінки фіксували в 10% нейтральному формаліні і піддавали парафіновій проводці за стандартною методикою, прийнятою в роботі патологоанатомічних лабораторій. Після парафінової проводки виготовляли зрізи товщиною 5-6 мкм, які фарбували гематоксиліном і еозином. Оцінювали стан тканин печінки в світловому мікроскопі при дозвільному збільшенні мікроскопа в 40 і в 100 разів.

Статистичне оброблення даних проводилося з використанням стандартного офісного пакету «Microsoft Office 2013» з додатком «Microsoft Excel» і статистичних програм для медико-біологічних досліджень «Biostatistics» (Statistical Graphics Corp., USA), Version 4.03 для Windows, «Statistica 10.0».

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації відображені у 2-х наукових статтях [79, 148] та висвітлювались на науково-практичній конференції [53].

РОЗДІЛ 3

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНОГО ОСКОЛКОВОГО СЛІПОГО ПОРАНЕННЯ ПЕЧІНКИ

Моделювання процесів формування ранового каналу та ушкоджень печінки при осколкових пораненнях пов'язане з низкою істотних труднощів. Печінка характеризується складною тривимірною геометрією та розташована всередині тіла людини, де вона оточена м'язовими й жировими тканинами. Це означає, що ушкодження печінки не можна розглядати ізольовано: вони є наслідком взаємодії в умовах гетерогенного середовища, де відбувається передача й трансформація хвильових процесів, зміна локальних умов напружено-деформованого стану та перерозподіл енергії між різними шарами тканин. Така багатокомпонентність і складність фізичної системи робить відтворення реальної картини ушкоджень у межах фізичних експериментів надзвичайно проблематичним [18, 46].

Фізичні експерименти, які технічно можуть бути реалізовані для дослідження ушкоджень печінки, зазвичай обмежуються двома можливостями. Перша пов'язана з використанням сенсорів, що фіксують параметри лише в окремих локальних точках навколо органу в середовищі небіологічного імітатора. Друга зводиться до спостереження кінцевого результату у вигляді сформованого ранового каналу. Для цього зазвичай застосовують оптично прозорі матеріали, що моделюють “зовнішню” тканину відносно органу, та спеціалізовані камери високошвидкісної зйомки. Якщо середовище є однорідним, наприклад блок балістичного желатину або пластиліну, такий підхід дозволяє якісно візуалізувати процеси формування каналу. Проте для складної системи з внутрішнім органом, наприклад печінкою, така візуалізація не є наочною.

Визначення характеристик ранового каналу після ушкодження може здійснюватися або шляхом розрізу, або за допомогою спеціалізованих скануючих методик, таких як томографія чи рентгенівське сканування. У першому випадку вторинний вплив (розріз) сам по собі може суттєво змінити форму та вигляд ранового каналу. Другий варіант більш придатний для якісного вивчення каналу, однак він є значно дорожчим і накладає додаткові технічні обмеження на застосування.

В обох випадках експериментальні дослідження дозволяють отримати лише фінальну картину геометрії ранового каналу і здебільшого є якісними, без кількісних показників процесів, що супроводжують формування ушкодження, зокрема навколо самого каналу. Таким чином, фізичні експерименти не дають можливості повноцінно відтворити динаміку процесів ушкодження печінки.

У цьому контексті більш доцільним є використання математичного та чисельного моделювання, які дозволяють отримати повну просторово-часову картину розвитку процесів. Вони забезпечують можливість аналізу печінки як елемента системи, де орган оточено іншою тканиною, відтворюють вплив різних типів осколків (наприклад розмірів) та умов їх взаємодії з органом (швидкості проникнення). Важливо й те, що математичні моделі дають змогу досліджувати фізичні процеси та їхні характеристики, які неможливо вивчити в лабораторних умовах, наприклад, визначення полів напружень і деформацій безпосередньо в зоні формування ранового каналу, розподіл хвиль тиску.

На основі описаної вище математичної постановки в даній роботі проведено комплекс розрахункового комп'ютерного моделювання ураження печінки людини осколком циліндричної форми. Було побудовано попередньо тривимірну модель печінки, яка враховує її анатомічну форму та розміри та сформовано об'єм навколишніх оточуючих її м'яких тканин (рис.3.1). Оточуючі тканини було побудовано в об'ємі, що дозволяє біологічно еквівалентно

розмістити печінку, як внутрішній орган, який розташований в глибині тіла людини на відстані 40 мм.

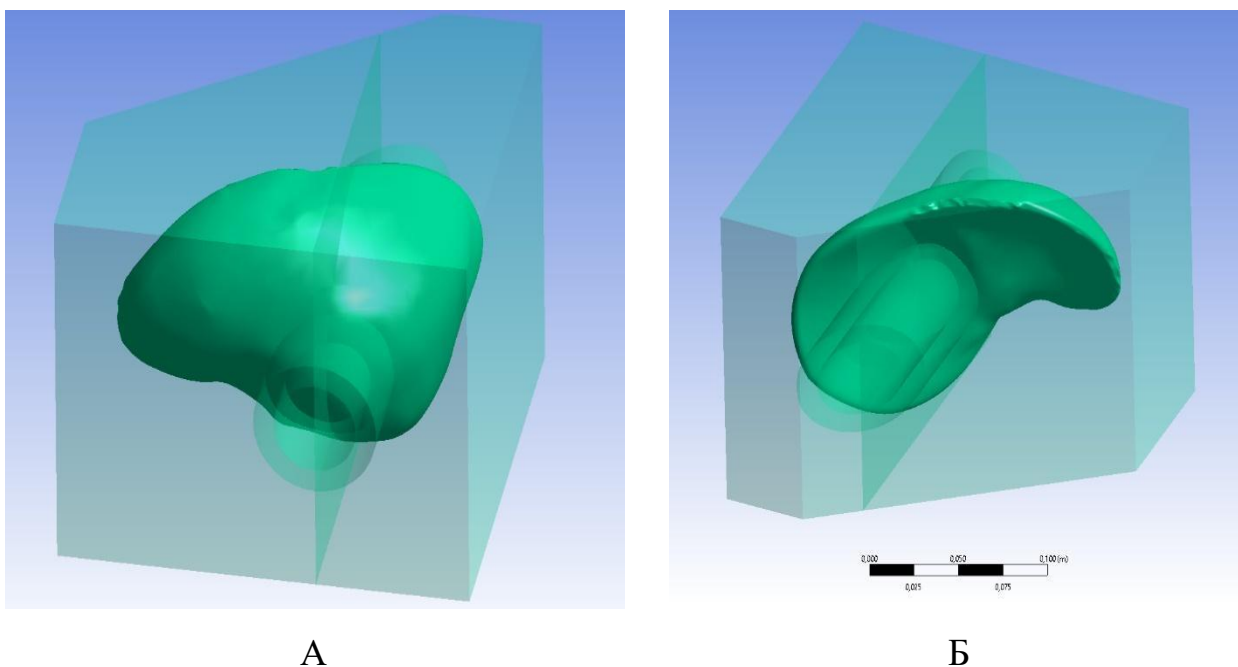


Рис. 3.1. Геометрична модель печінки та оточуючої тканини (оточуючий матеріал показано для наочності прозорим, а циліндричні поверхні на зовні є допоміжними побудовами, які визначають математичну прив'язку напрямку проникнення осколка): А – вид зверху; Б – вид знизу.

Для моделювання взаємодії з осколком створюється сітка скінченних елементів для геометричної моделі печінки (рис.3.2), при цьому в потенційній зоні руйнування матеріалу здійснено згущення сітки.

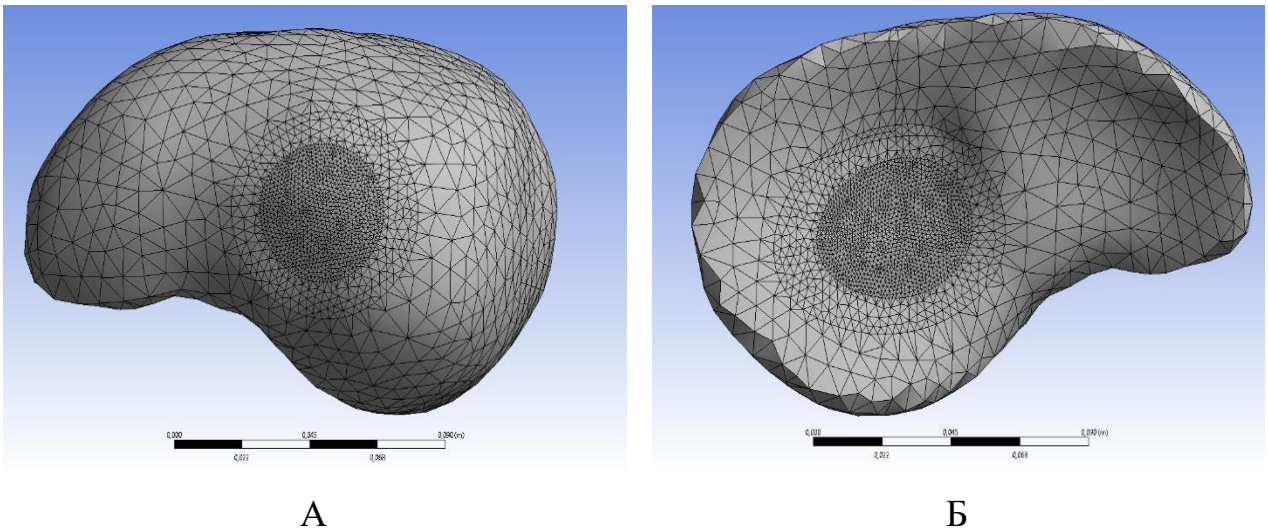


Рис. 3.2. Скінченно елементна модель печінки: А – вид зверху; Б – вид знизу.

На рис.3.3 наведено розрахункову модель в умовному «розрізі» з наявністю оточуючої тканини та осколка.

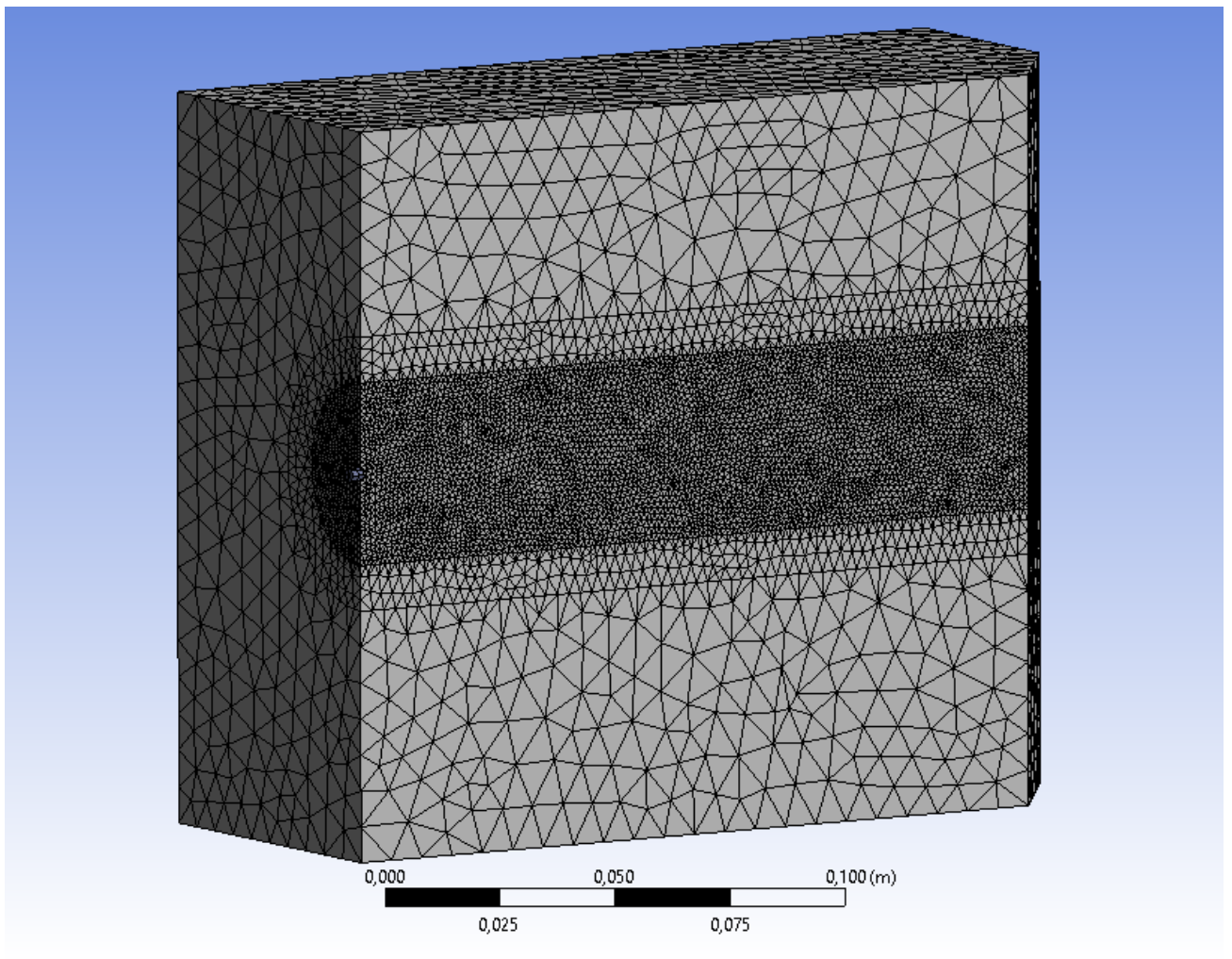


Рис. 3.3. Умовний переріз загальної розрахункової скінченно-елементної моделі.

Відповідно до математичної постановки задачі для 3-х різних матеріалів (печінка, оточуюча тканина, металевий осколок) було задано різні матеріали. Для біологічних м'яких матеріалів використано модель, що описано рівняннями Ковера-Саймондса та Мі-Грюнайзена з властивостями, які зведено до таблиці 3.1 та таблиці 3.2. Для оточуючої м'якої тканини обрано характеристики, які відповідають моделі балістичного пластиліну та були експериментально верифіковані в натурних балістичних стрільбах і опубліковані в літературі. Такі характеристики найбільш еквівалентно відповідають інтегральні реакції на руйнування та деформацію жирової, м'язової тканини та шару епідермісу. Для

печінки використана аналогічну модель, але показники густини матеріалу та пружності уточнені відповідно до довідкових даних наявних в літературі.

Таблиця 3.1

Матеріальні константи для моделі Ковера-Саймондса

Матеріал	σ_{y0} кПа	B , кПа	n	D	q
оточуюча тканина	50	100	0.4	1	100
печінка	20	40	0.4	1	100

Таблиця 3.2

Матеріальні константи для моделі Мі-Грюнайзена

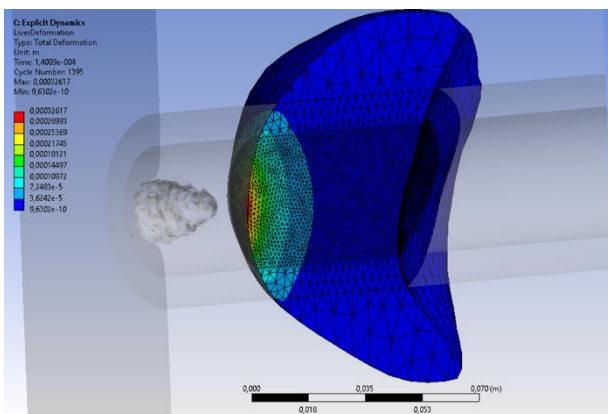
Матеріал	ρ_0 , кг/м ³	G , кПа	C_0 , м/с	s	Γ_0
оточуюча тканина	1600	8000	250	6	1.2
печінка	1060	0.5	1540	6	1.2

Моделювання починається з визначення початкової швидкості та напрямку руху осколка, контактних умов взаємодії з тканиною печінки та навколишнім середовищем, а також умов нерозривності матеріалу до моменту його руйнування. Для кожного вузла сітки задаються початкові координати та переміщення рівні нулю.

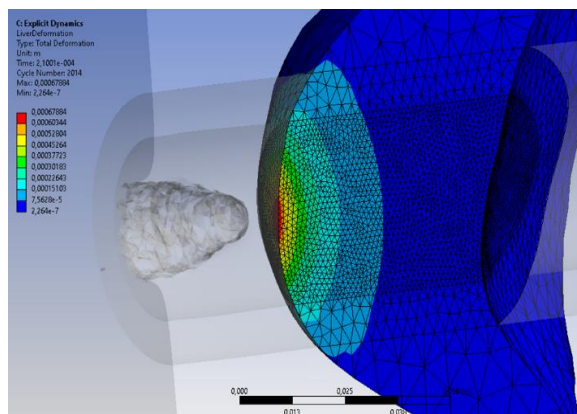
Результати моделювання включають просторово-часовий розподіл еквівалентних напружень, деформацій та тиску у печінці та оточуючій тканині, форму і розміри ранового каналу, траєкторію руху осколка, локальні переміщення і деформації навколо каналу. Було здійснено комплекс розрахункових досліджень для осколків різного розміру (діаметр/довжина: 3 мм x 3 мм та 7 мм x 7 мм) та з різними значеннями початкової швидкості

ураження в діапазоні від 50 м/с до 600 м/с. Такий розкид відповідає основному діапазону швидкостей уражаючих осколків при бойовій травмі.

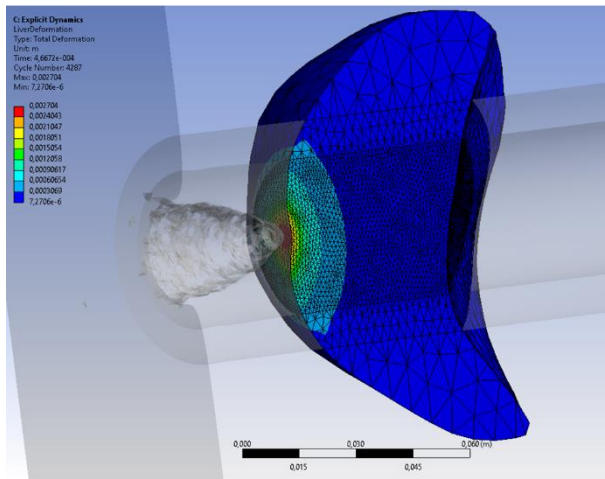
Осколки малих розмірів (діаметр 3 мм та довжина 3 мм) на означених характерних швидкостях не здатні досягти проникаючим пораненням печінки людини та зупиняються у тканинах перед печінкою, утворюючи сліпе поранення. Часткове ураження печінки, було промодельовано ураженням малого осколка на початковій швидкості ураження 600 м/с. Результати моделювання проникнення показані на рис.3.4 в різні моменти часу моделюючи процес формування ранового каналу. На рисунку для наочності модель подана в умовному розрізі, а оточуючі тканини показані «прозора» (слід зазначити, що розрахункова модель передбачала повний геометричний опис як в оточуючих тканинах, так і щодо матеріалу печінки, а «прозоре зображення» представлено виключно для візуалізації процесів навколо та безпосередньо в печінці).



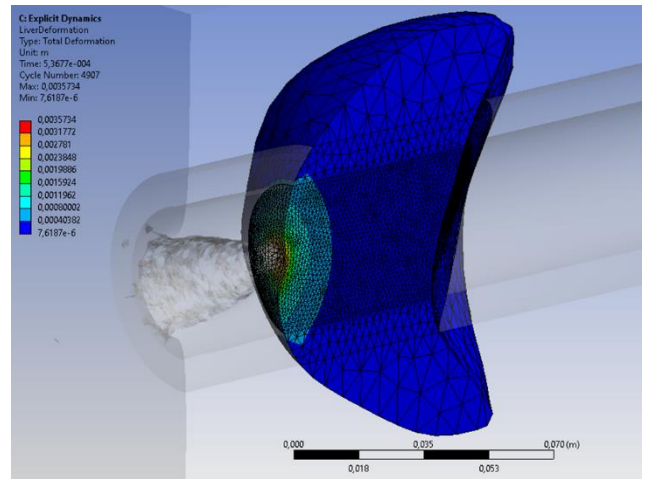
$t = 0,14$ мс



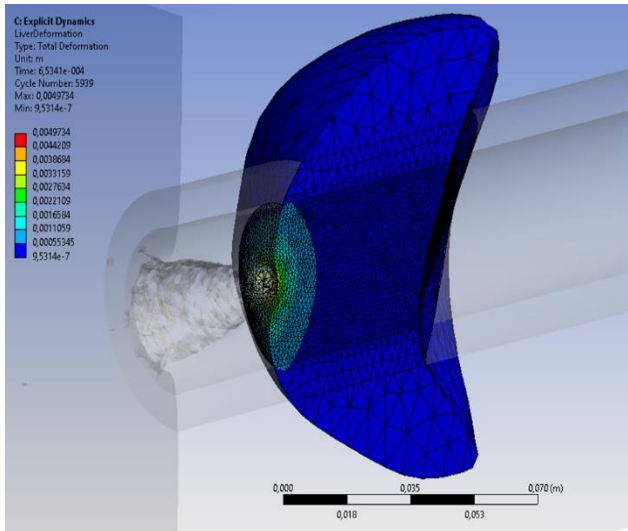
$t = 0,21$ мс



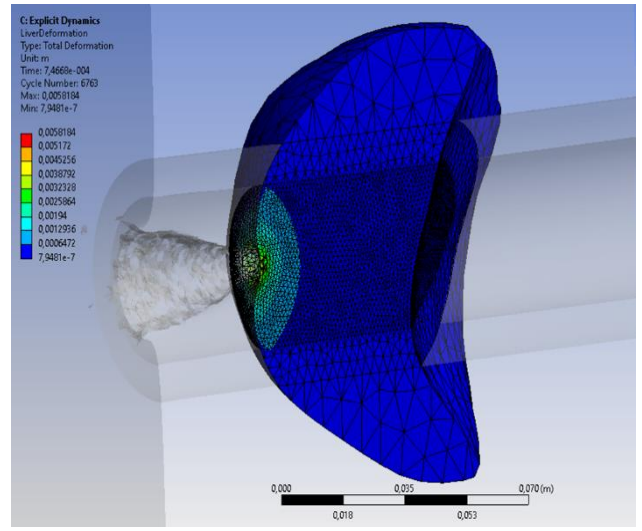
$t = 0,47$ мс



$t = 0,5$ мс



$t = 0,65$ мс

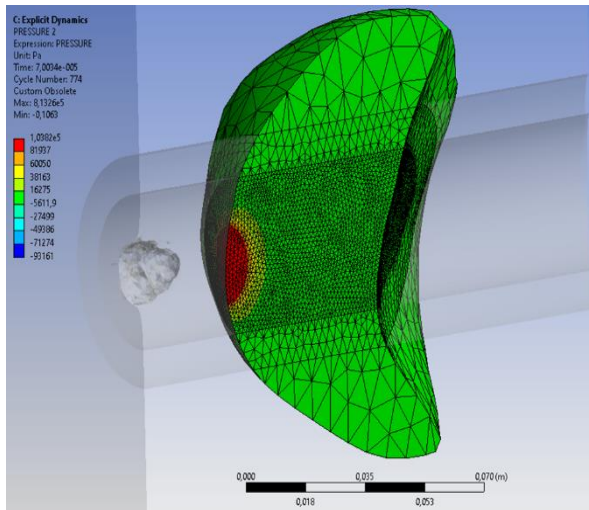


$t = 0,75$ мс

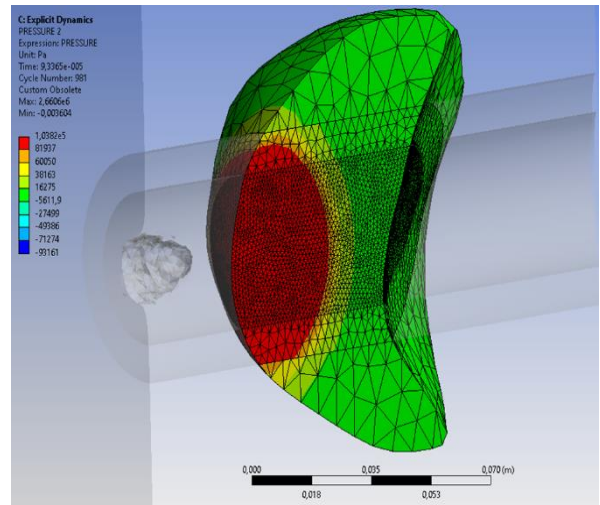
Рис. 3.4. Результати комп'ютерних симуляцій щодо формування ранового каналу у часі за «сліпого» поранення малим осколком печінки на початковій швидкості 600 м/с.

Результати показують несуттєві початкові руйнування матеріалу печінки в місці ураження, але хвиля тиску що проходить через м'які тканини при такому пораненні завдає суттєвого удару, здатного викликати забій тканин. На Рис.3.5 показано результати комп'ютерного моделювання для ураження малим осколком (діаметр 3 мм та довжина 3 мм) на початковій швидкості 600 м/с. Амплітудне

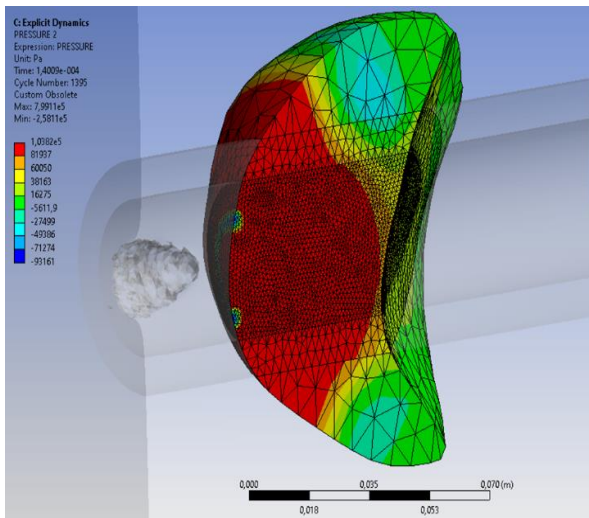
значення хвилі тиску сягає 0,1 МПа та зароджуючись перед фронтом ранового каналу розповсюджується по печінці на її периферійні краї, при цьому з часом проникнення осколку у оточуючі тканини максимальні значення тиску не збільшуються з початкового «удару», а навпаки спадають і сягають знову максимальних значень безпосередньо в зоні фронту руйнування печінки за потрапляння осколка в її тканини.



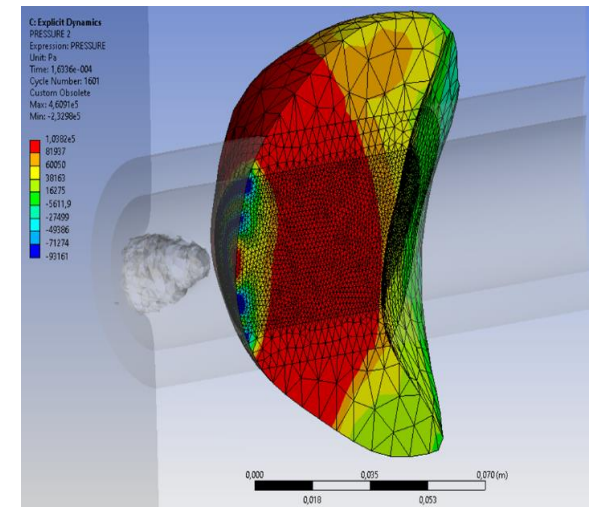
$t = 0,07$ мс



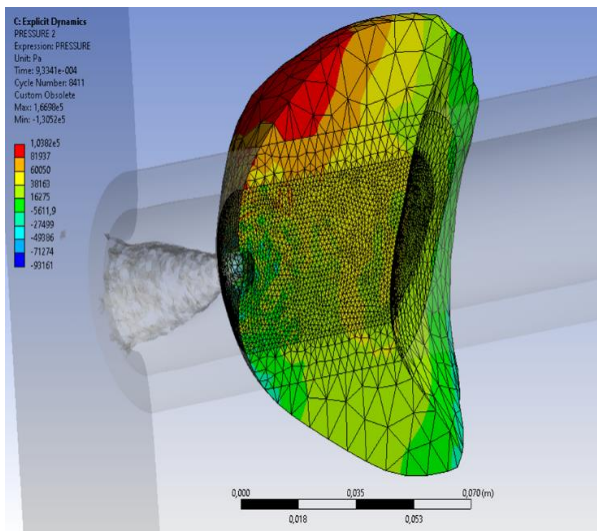
$t = 0,09$ мс



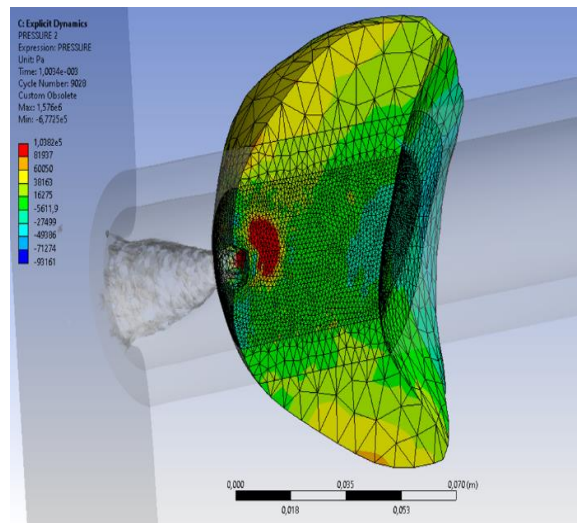
$t = 0,14$ мс



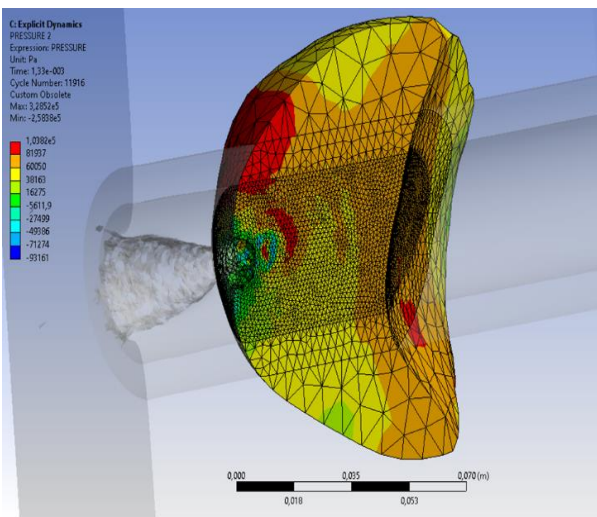
$t = 0,163$ мс



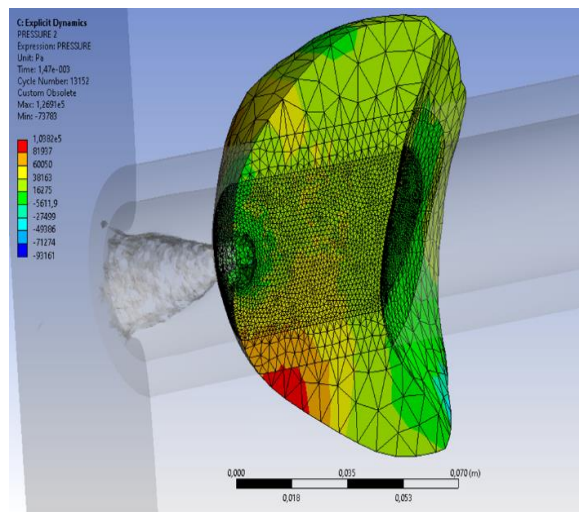
$t = 0,93 \text{ мс}$



$t = 1 \text{ мс}$



$t = 1,3 \text{ мс}$



$t = 1,47 \text{ мс}$

Рис. 3.5. Результати комп'ютерних симуляцій щодо розвитку хвилі тиску у часі за «сліпого» поранення малим осколком печінки на початковій швидкості 600 м/с.

На початковій швидкості 600 м/с малий осколок здатний досягти до середини органу утворивши сліпе поранення самої печінки. Результат моделювання такого випадку можна оцінити на рис.3.6.

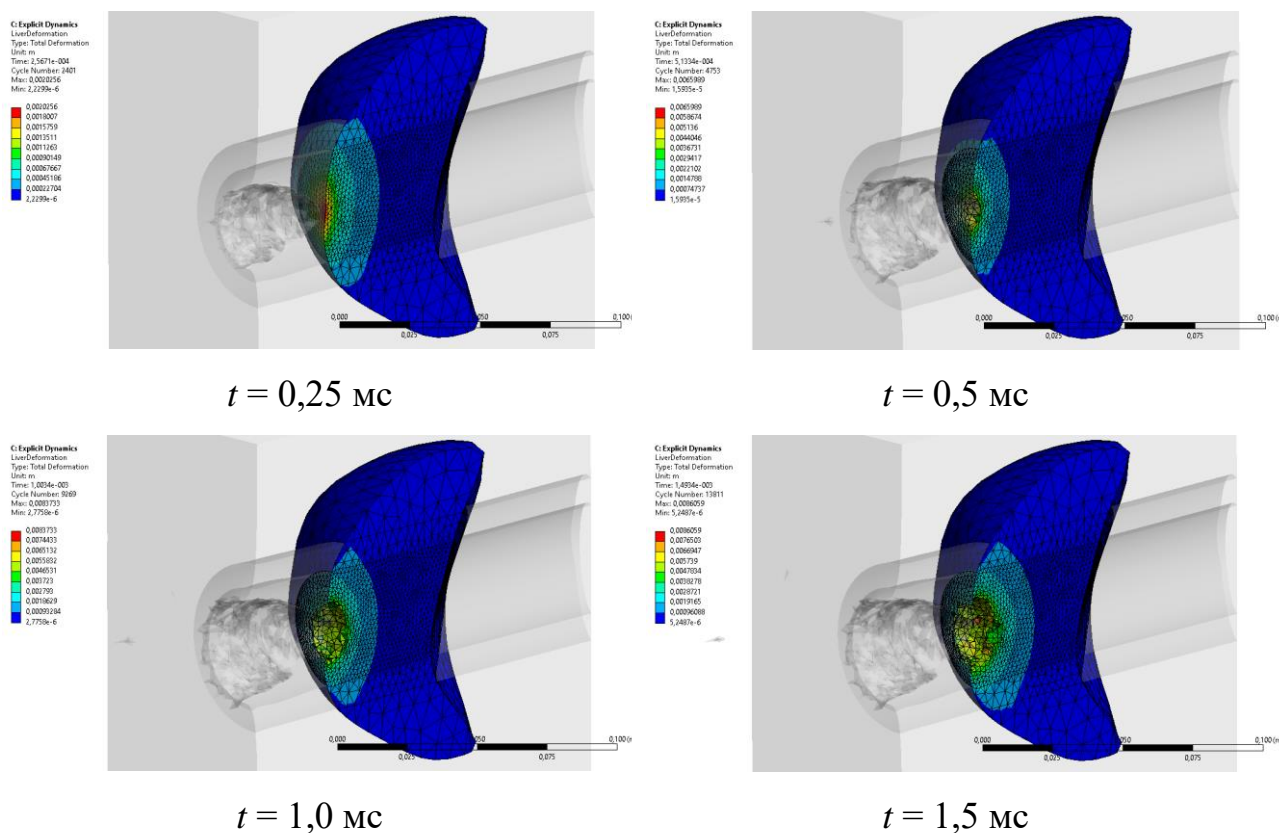


Рис. 3.6. Результати комп'ютерних симуляцій щодо формування ранового каналу у часі за «сліпого» поранення малим осколком печінки на початковій швидкості 600 м/с.

Осколки розміру (діаметр 7 мм та довжина 7 мм) на означених швидкостях здатні до різного типу ушкодження печінки: на швидкостях до 50 м/с осколок безпосереднього не здійснює проникаючого ушкодження, проте завдає суттєвого впливу ударною хвилею, а на швидкостях у діапазоні від 50 м/с до 100 м/с осколок завдає проникаючого руйнування «сліпого типу», а на швидкостях більших за 100 м/с спостерігається наскрізне поранення.

Картина формування ранового каналу, що показана на рис.3.7 представлена для випадку ушкодження осколком на малій початковій швидкості 50 м/с.

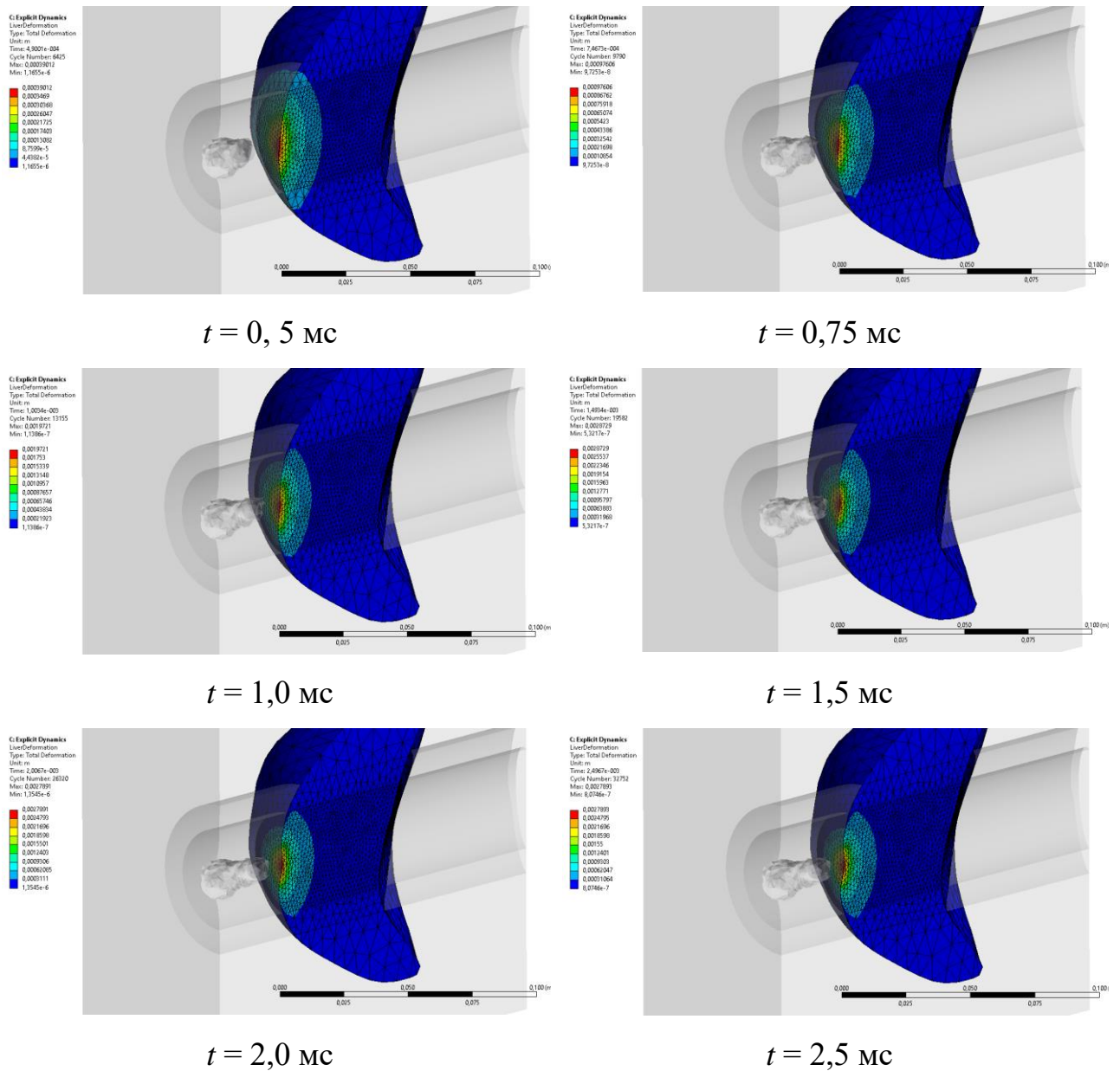


Рис. 3.7. Результати комп'ютерних симуляцій щодо формування ранового каналу у часі за «наскрізного» поранення великим осколком печінки на початковій швидкості 50 м/с.

Результати показують, що загальна картина відповідає описані попередньо схемі «удару» по печінці хвилею тиску. На рис.3.8 показано результати просторової картини розвитку хвилі тиску під час «удару» по печінці осколком великого розміру на початковій швидкості 50 м/с.

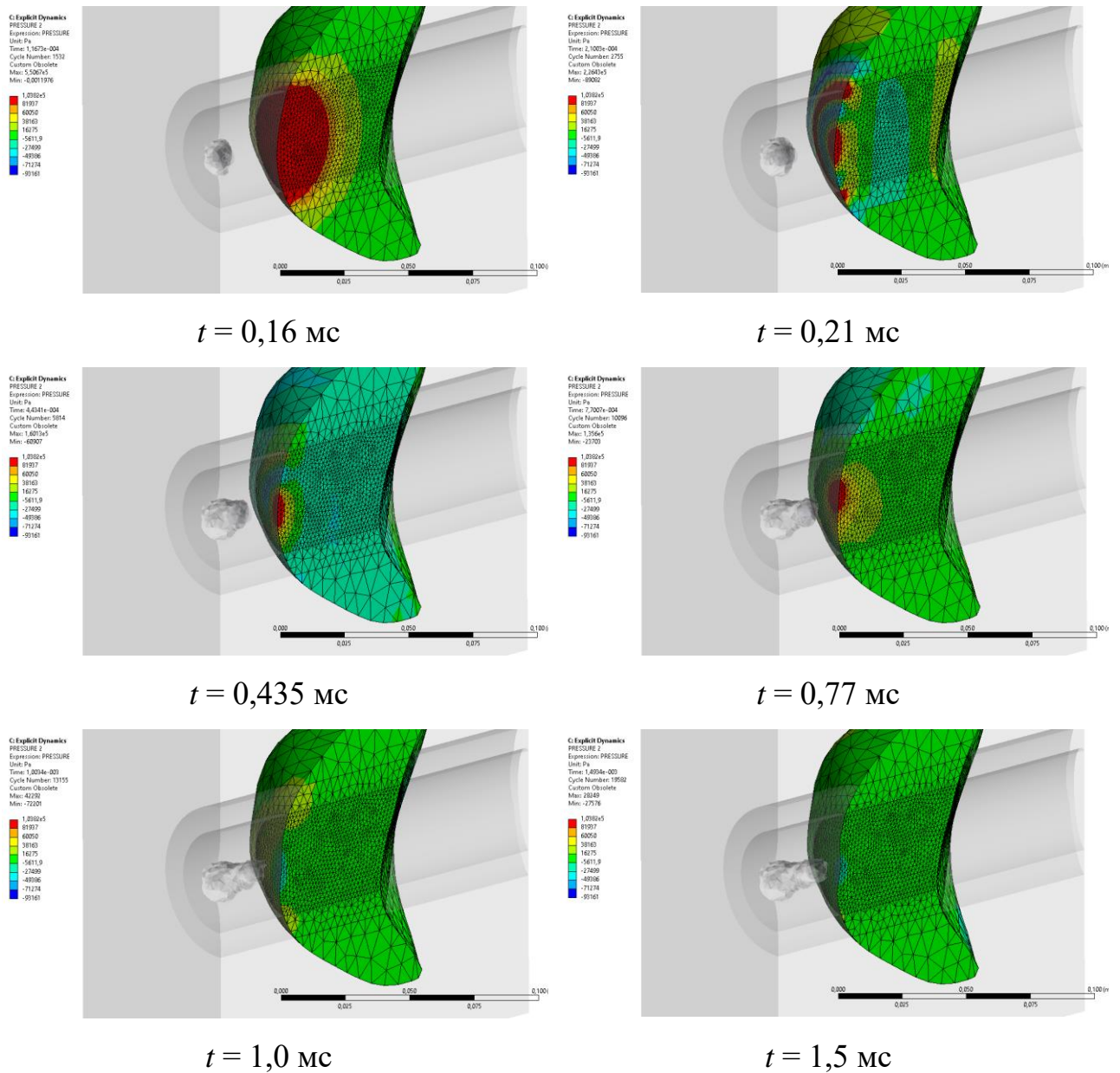


Рис. 3.8. Результати комп'ютерних симуляцій щодо розвитку хвилі тиску у часі за «сліпого» поранення великим осколком печінки на початковій швидкості 50 м/с.

Результати моделювання для «сліпого» поранення печінки за початкової швидкості 75 м/с представлені на рис.3.9 та відповідна картина розвитку хвилі тиску на рис. 3.10.

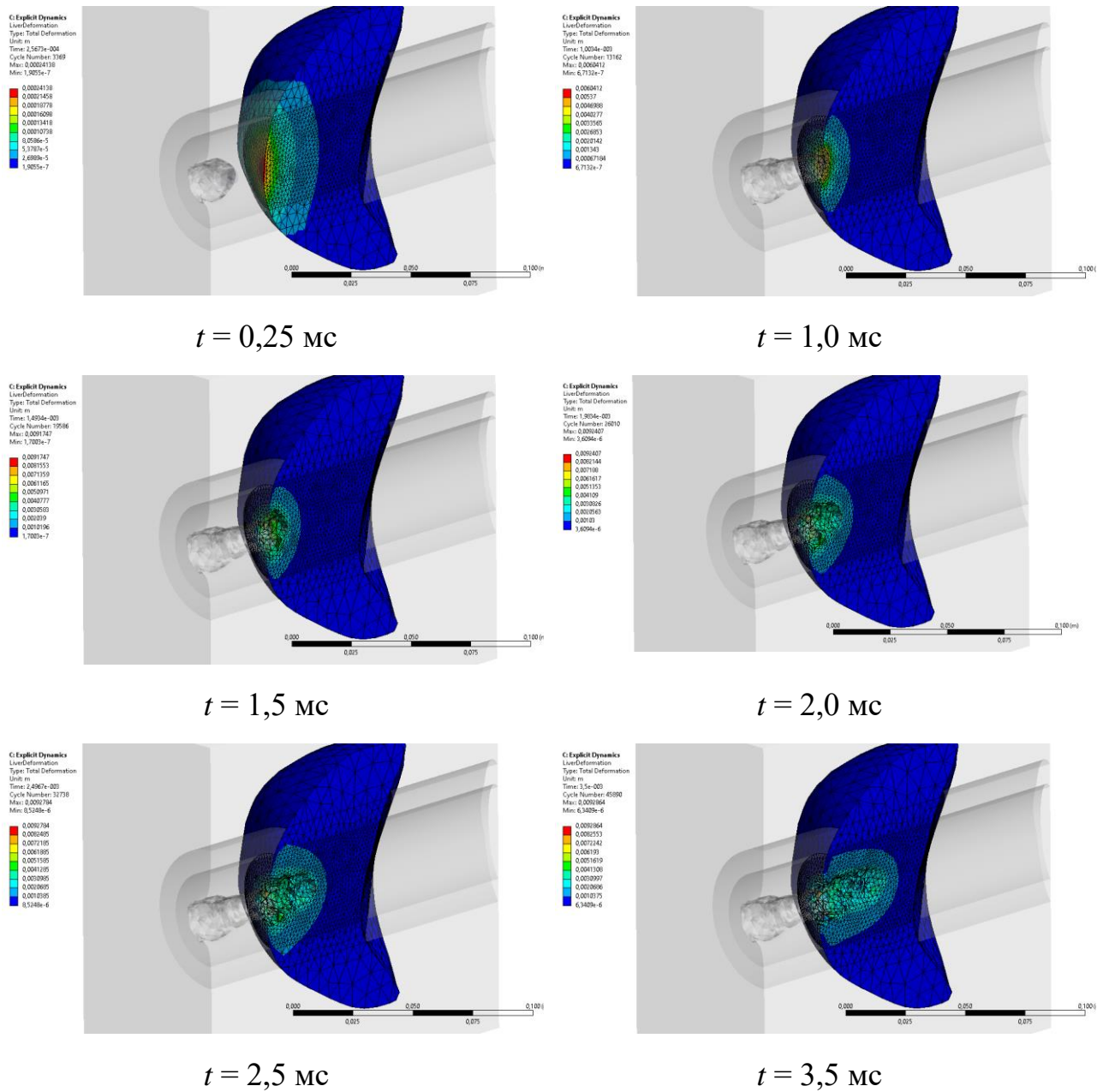


Рис. 3.9. Результати комп'ютерних симуляцій щодо формування ранового каналу у часі за «наскрізного» поранення великим осколком печінки на початковій швидкості 75 м/с.

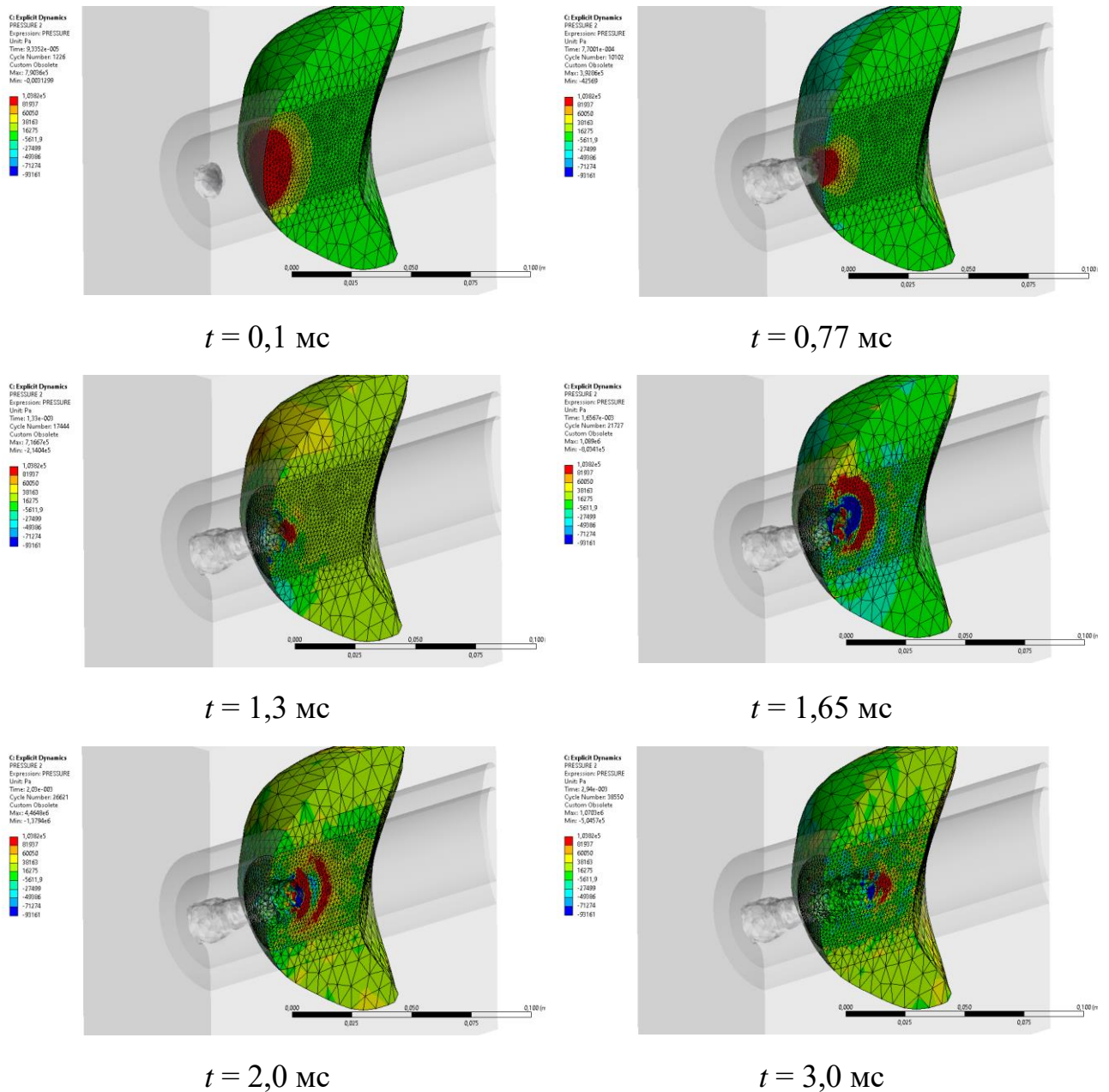
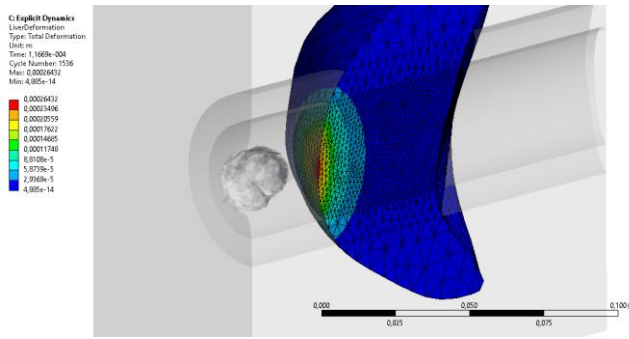


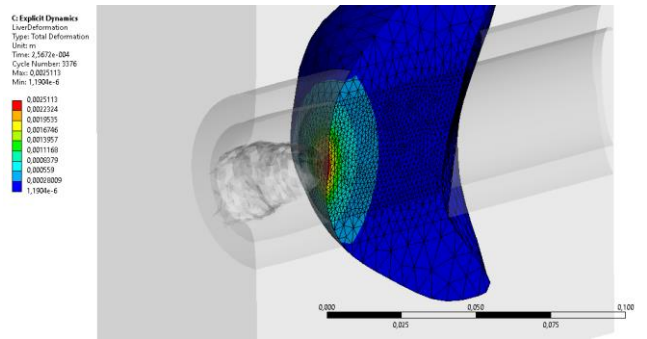
Рис. 3.10. Результати комп'ютерних симуляцій щодо розвитку хвилі тиску у часі за «сліпого» поранення великим осколком печінки на початковій швидкості 75 м/с.

Результати для наскрізного поранення печінки спостерігаються на початкових швидкостях від 100 м/с. На рисунку 3.11 та рисунку 3.12

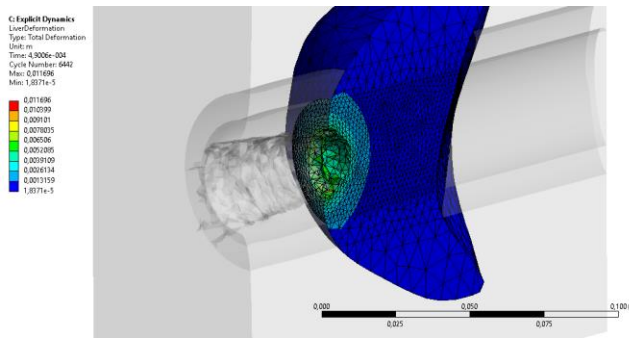
представлено просторові картини формування ранового каналу та хвилі тиску у часі для наскрізного поранення на початковій швидкості 200 м/с.



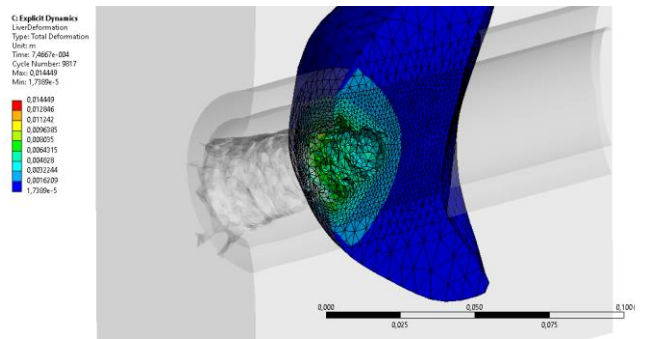
$t = 0,16$ мс



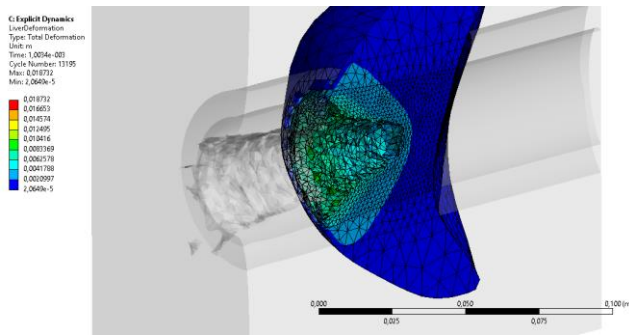
$t = 0,25$ мс



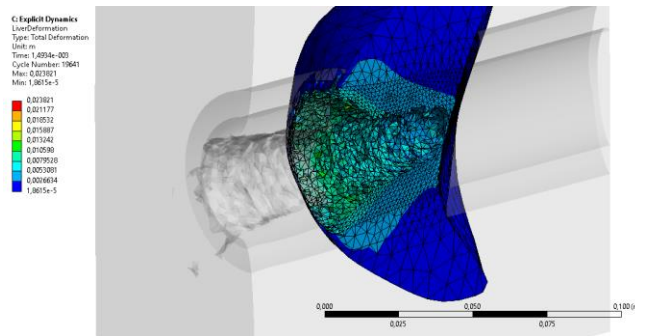
$t = 0,5$ мс



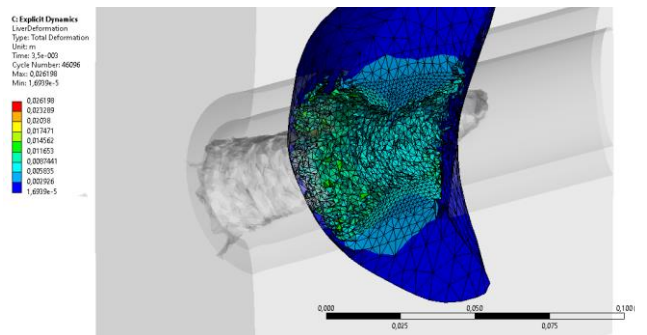
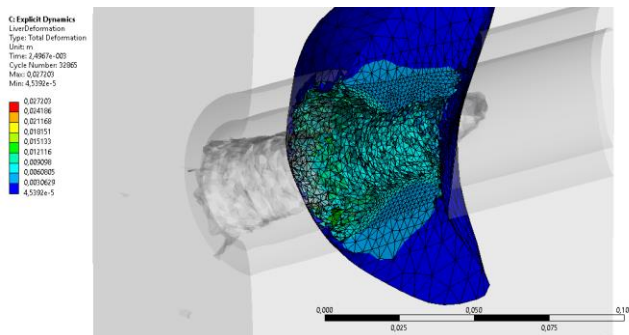
$t = 0,75$ мс



$t = 1,0$ мс



$t = 1,5$ мс



$t = 2,5 \text{ мс}$

$t = 3,5 \text{ мс}$

Рис. 3.11. Результати комп'ютерних симуляцій щодо формування ранового каналу у часі за «наскрізного» поранення великим осколком печінки на початковій швидкості 200 м/с.

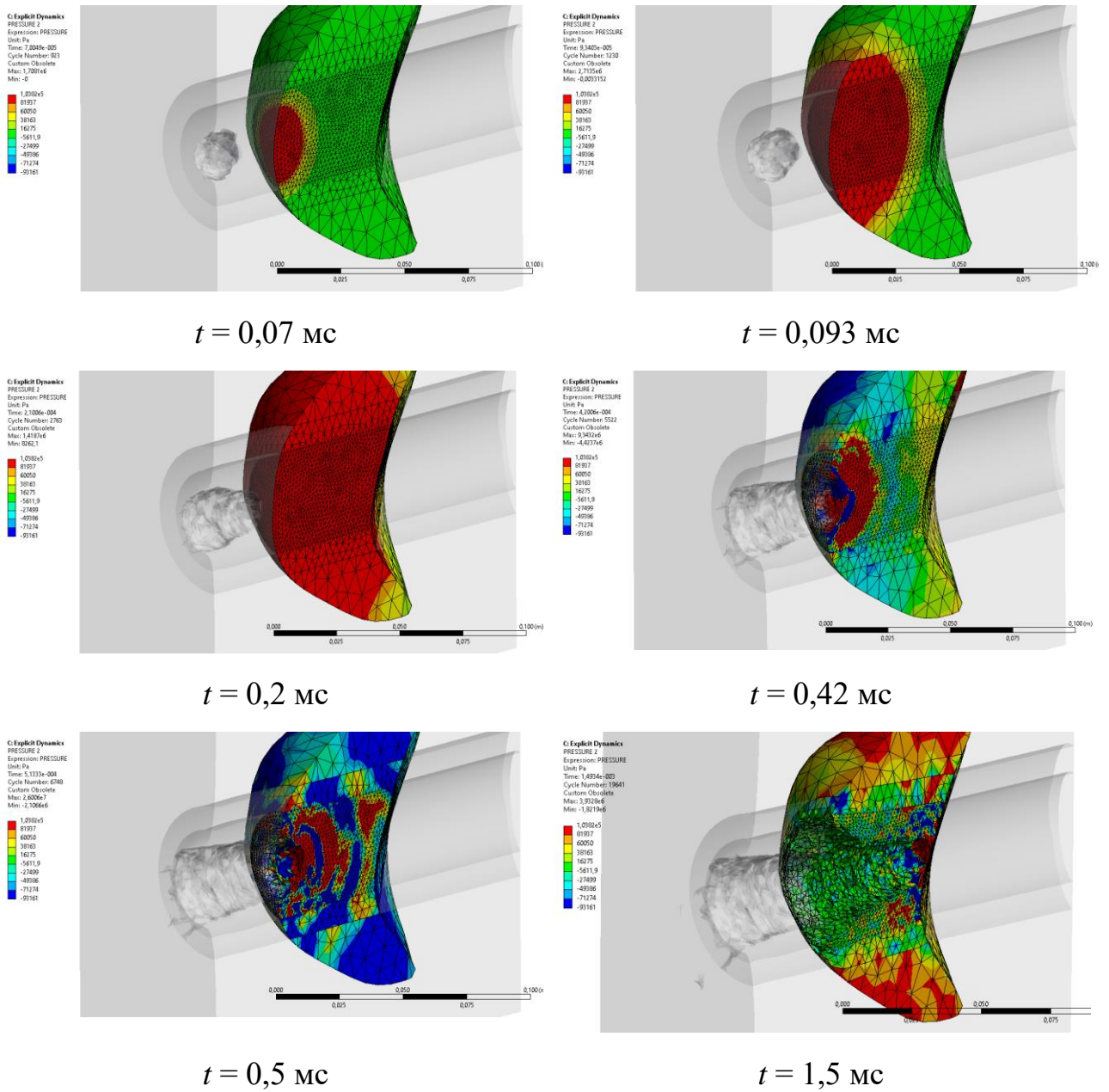


Рис. 3.12. Результати комп'ютерних симуляцій щодо розвитку хвилі тиску у часі за «наскрізного» поранення великим осколком печінки на початковій швидкості 200 м/с.

Узагальнення отриманих результатів представлено на рисунку 3.13, де показано залежність глибини проникнення осколка від його початкової швидкості. По осі X відкладено глибину проникнення осколка в (мм), а по осі Y – його початкову швидкість (м/с). Сірим прямокутником позначено геометричне положення печінки відносно поверхні тіла. Згідно з прийнятою моделлю, перші 35 мм відповідають шару жирової та м'язової тканини; за ним розташована область печінки, а далі – знову шар, що імітує глибші тканини. На рисунку подано дві залежності, що відповідають осколкам різного розміру: червона крива відповідає меншому осколку діаметр 3 мм, тоді як синя крива – більшому, діаметром 7 мм.

Отримані результати свідчать, що малий осколок досягає області печінки лише за початкових швидкостей понад приблизно 550 м/с, тоді як більший осколок пробиває печінку вже при швидкості близько 100 м/с. Подальше зростання швидкості супроводжується збільшенням глибини проникнення обох типів осколків, що у разі високих швидкостей призводить до повного проходження через печінкову тканину.

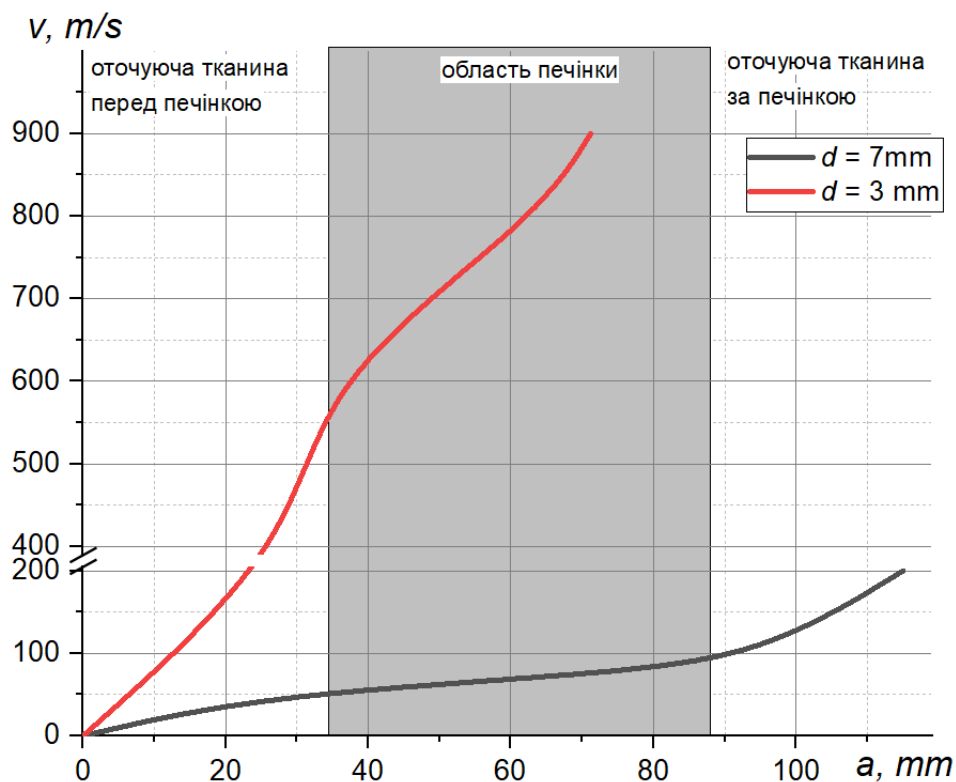


Рис. 3.13. Узагальнення результатів комп'ютерних симуляцій – глибина ранового каналу (вісь абсцис) в залежності від початкової швидкості осколка (вісь ординат).

Таким чином, застосування математичного моделювання на віртуальній моделі печінки дозволяє реалістично змодельовати всі елементи рани: первинний рановий канал, зони контузії та зону молекулярного струсу, з урахуванням розмірів стороннього тіла, різної швидкості та кінетичної енергії, що повинно враховуватися при виборі тактики лікування.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації відображені у науковій статті [165] та висвітлювались на науково-практичній конференції [27].

РОЗДІЛ 4

ДІАГНОСТИКА СТОРОННІХ ТІЛ ПЕЧІНКИ ВОГНЕПАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ

4.1 Особливості діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження.

Діагностика сторонніх тіл печінки вогнепального походження базується на скаргах, даних анамнезу та огляду грудей, живота і поперекової ділянки, променевих дослідженнях (рентгенографія ОГК та ОЧП, рентгеноскопія (ЕОП), МСКТ ОГК та ОЧП, УЗД ОГК та ОЧП (FAST-протокол та в повному обсязі), інтраопераційної лазерної візуалізації, інтраопераційної індоціанін зеленого флуоресцентної ангиографії (ICG-FA)), даних відеоторакоскопії та лапароскопії, інтраопераційної магнітодетекції. Таким чином методи діагностики СТ печінки вогнепального походження поділяються на загальні (скарги, анамнез, огляд) і апаратні (дистанційні та контактні).

При вивченні скарг всі пацієнти скаржились на ниючій біль в ділянці рани. За даними анамнезу медична допомога була надана протягом години у 12 %, від 1 години до 4 годин – 65 % та після 4 годин – 23 % випадків, що пов'язано з особливостями медико-тактичної обстановки.

Має значення наявність індивідуальних засобів захисту на пораненому під час поранення, положення тіла в просторі, що дозволяє визначитися з напрямком ранового каналу та можливими ушкодженнями.

Огляд пораненого при підозрі на вогнепальне проникаюче поранення з ушкодженням печінки включає в себе не тільки огляд місця поранення, а і суміжних ділянок тіла тому, що можливі декілька напрямків ранових каналів та множинний характер поранення.

Дані за локалізацією вхідного отвору при наявності СТ в печінці наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Дані за локалізацією вхідного отвору при наявності СТ в печінці

№ з/п	Локалізація	Кількість, n	Відсоток, %
1	Передня поверхня грудей	24	14,8
2	Передня поверхня живота	32	19,8
3	Бокова поверхня грудей	41	25,3
4	Бокова поверхня живота	31	19,1
5	Задня поверхня грудей	18	11,1
6	Поперекова ділянка	16	9,9

При вогнепальних пораненнях печінки з наявністю стороннього тіла в печінці переважають поранення грудей – 83 (51,2 %) над пораненнями живота – 79 (48,8 %) випадки. За поверхньою локалізації вхідного отвору рани переважає бокова поверхня – 72 (44,4 %), потім слідує передня поверхня 56 (34,6 %) та завершує рейтинг задня поверхня – 34 (21 %) випадки, що пов'язано з наявністю засобів індивідуального захисту у яких слабо захищеною є бокова поверхня.

Дані огляду вхідного отвору при вогнепальних пораненнях з ушкодженням печінки та наявністю стороннього тіла надані на рисунку 4.1.

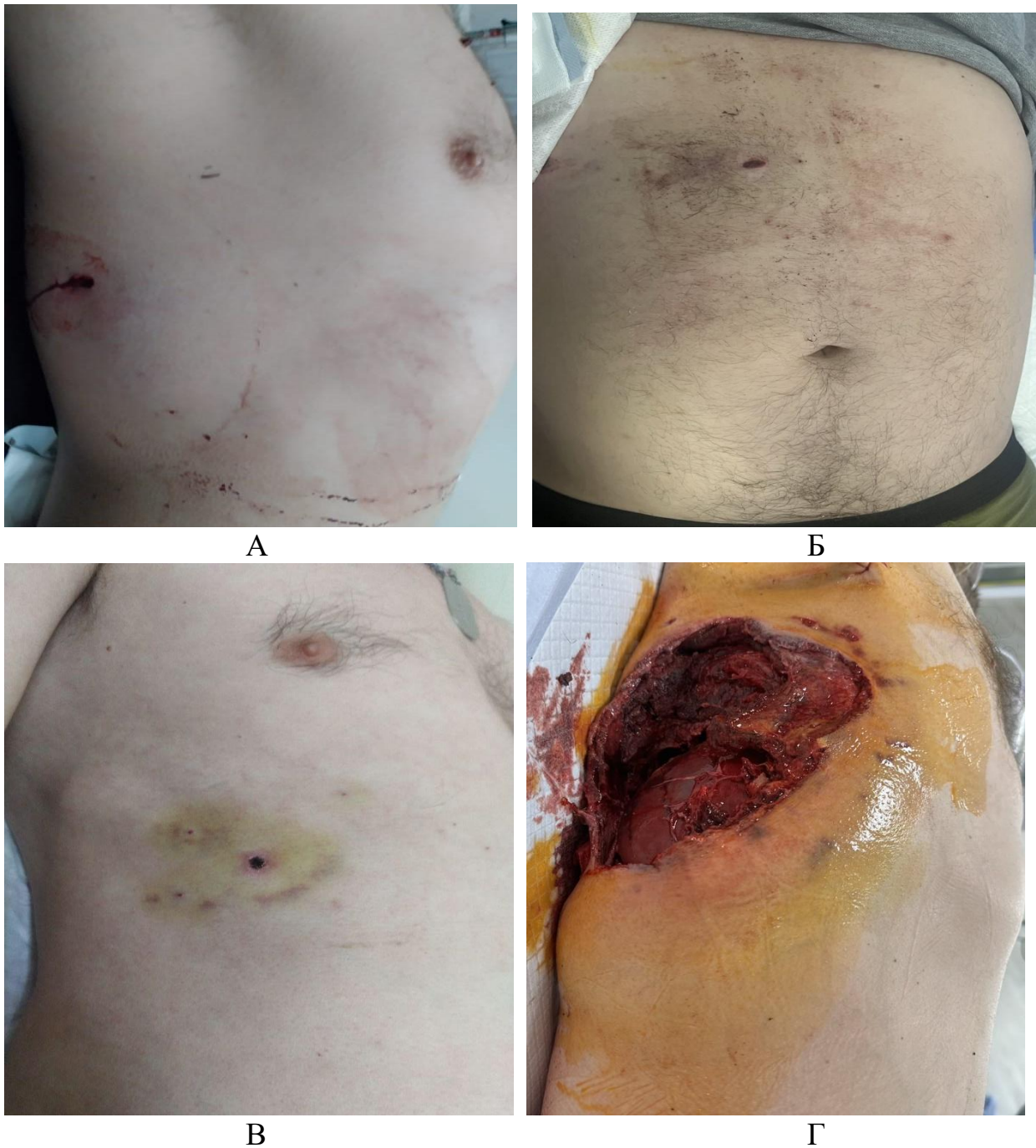
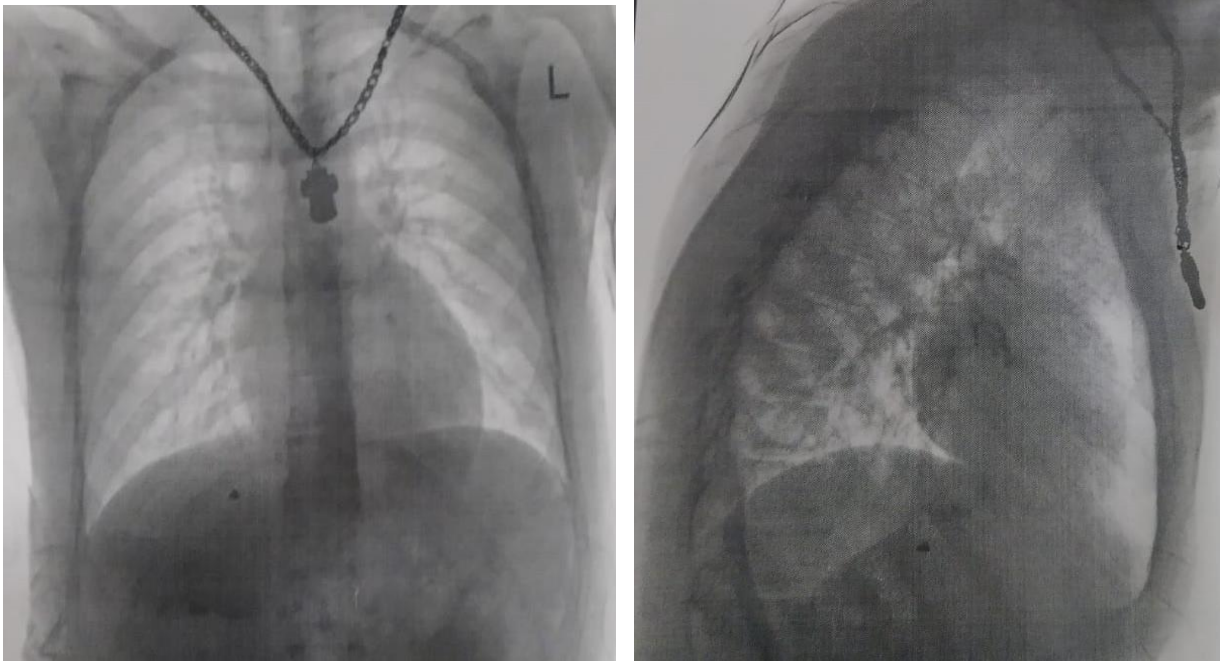


Рис. 4.1. Дані огляду вхідного отвору при вогнепальних пораненнях з ушкодженням печінки та наявністю стороннього тіла: А – рана на задній поверхні грудей; Б – рана на передній поверхні живота; В – рана на боковій поверхні грудей; Г – рана на боковій поверхні грудей з дефектом м'яких тканин.

На ROLE II застосовується рентгенографія ОГК та ОЧП. Дані рентгенографії ОГК та ОЧП наведено на рисунку 4.2.

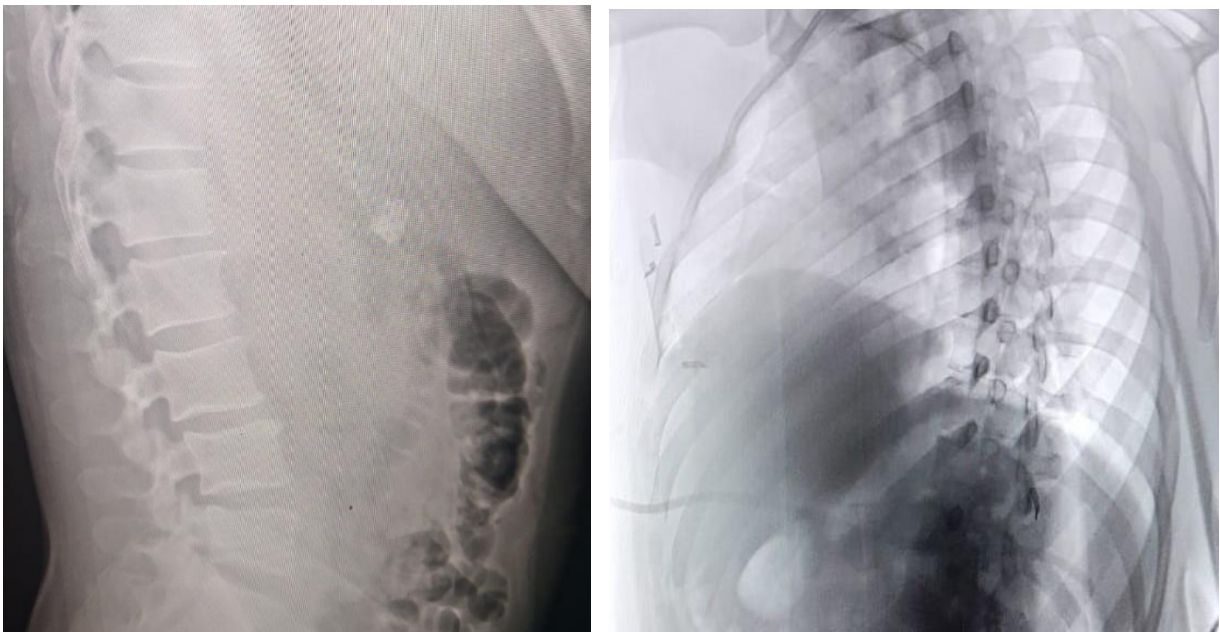


А

Б

Рис. 4.2. Рентгенограма пораненого Г., 36 років на першу добу після поранення: наявність стороннього тіла (металевого осколка) в паренхімі печінки. А – пряма проекція; Б – бокова проекція.

Приклади рентгенограм ОГК та ОЧП пацієнтів при наявності СТ печінки вогнепального походження наведено на рис.4.3.



А

Б

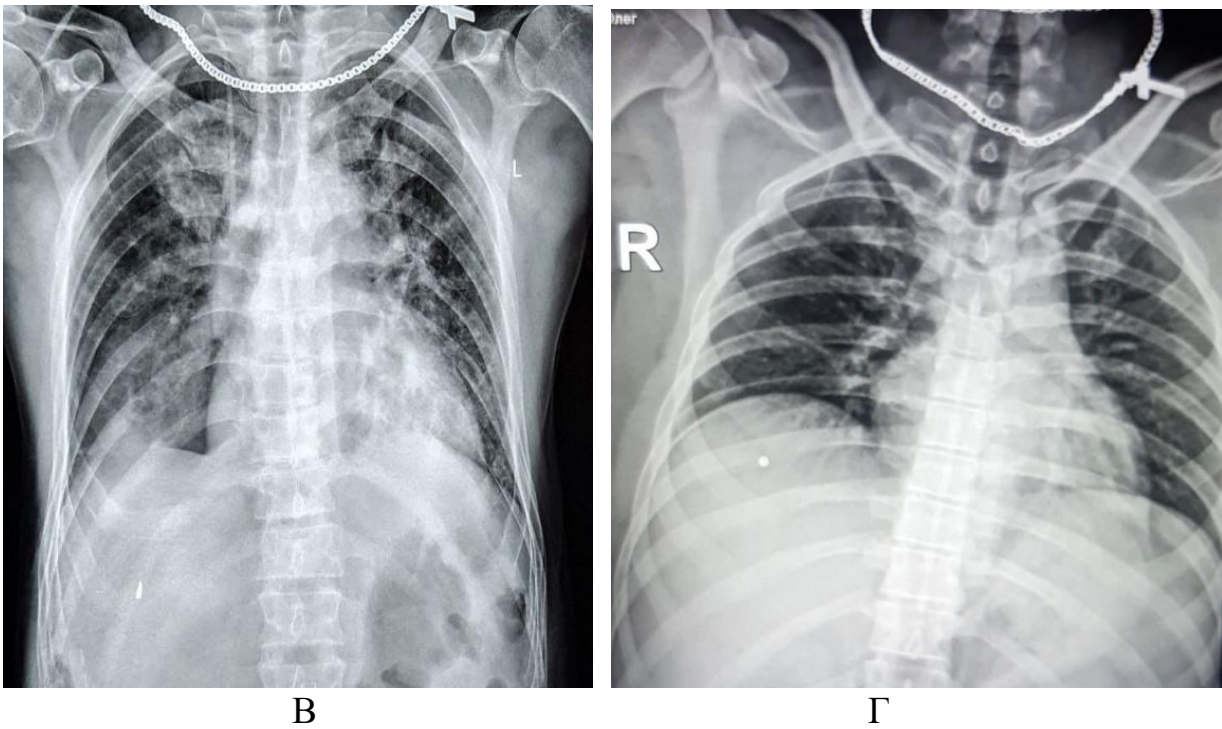


Рис. 4.3. Рентгенограми ОГК та ОЧП пацієнтів з наявністю різних за розмірами СТ (металевих осколків) печінки в першу добу після поранення: А – бокова проекція; Б, В, Г – пряма проекція.

На цьому же рівні виконується УЗД ОЧП, як за FAST протоколом так і в повному обсязі. Можливо застосування УЗД інтраопераційно через поверхню печінки для уточнення місця розташування СТ але це були поодинокі випадки. Дані УЗП печінки при наявності СТ печінки наведено на рисунках 4.4-4.6.



Рис. 4.4. Сканограми печінки пацієнта М., 27 років, перша доба після поранення. В паренхімі печінки візуалізується гіперехогенна структура з артефактом реверберації (металеве стороннє тіло).



Рис. 4.5. Сканограма печінки пацієнта К., 42 роки, перша доба після поранення: гіперехогенна структура з чіткою дорзальною тінню, контури нерівні, чіткі. Періфокальних змін немає.

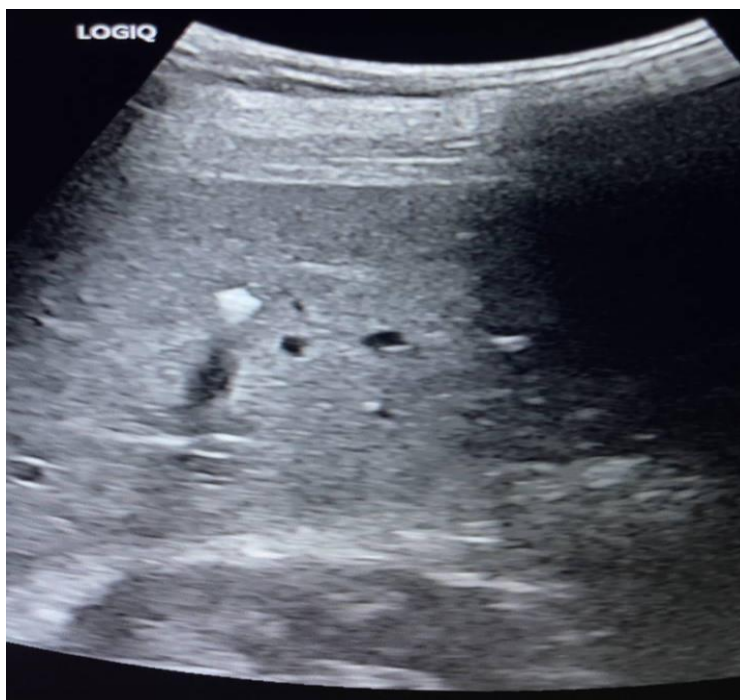


Рис. 4.6. Сканограма печінки пацієнта М, 32 роки, перша доба після поранення: гіперехогенна структура з чіткою дорзальною тінню, контури нерівні, чіткі. Періфокальних змін немає.

Найбільш інформативним методом дослідження СТ печінки вогнепального походження є МСКТ. Дані МСКТ ОГК та ОЧП поранених з наявністю СТ печінки наведено на рисунках 4.7-4.9.

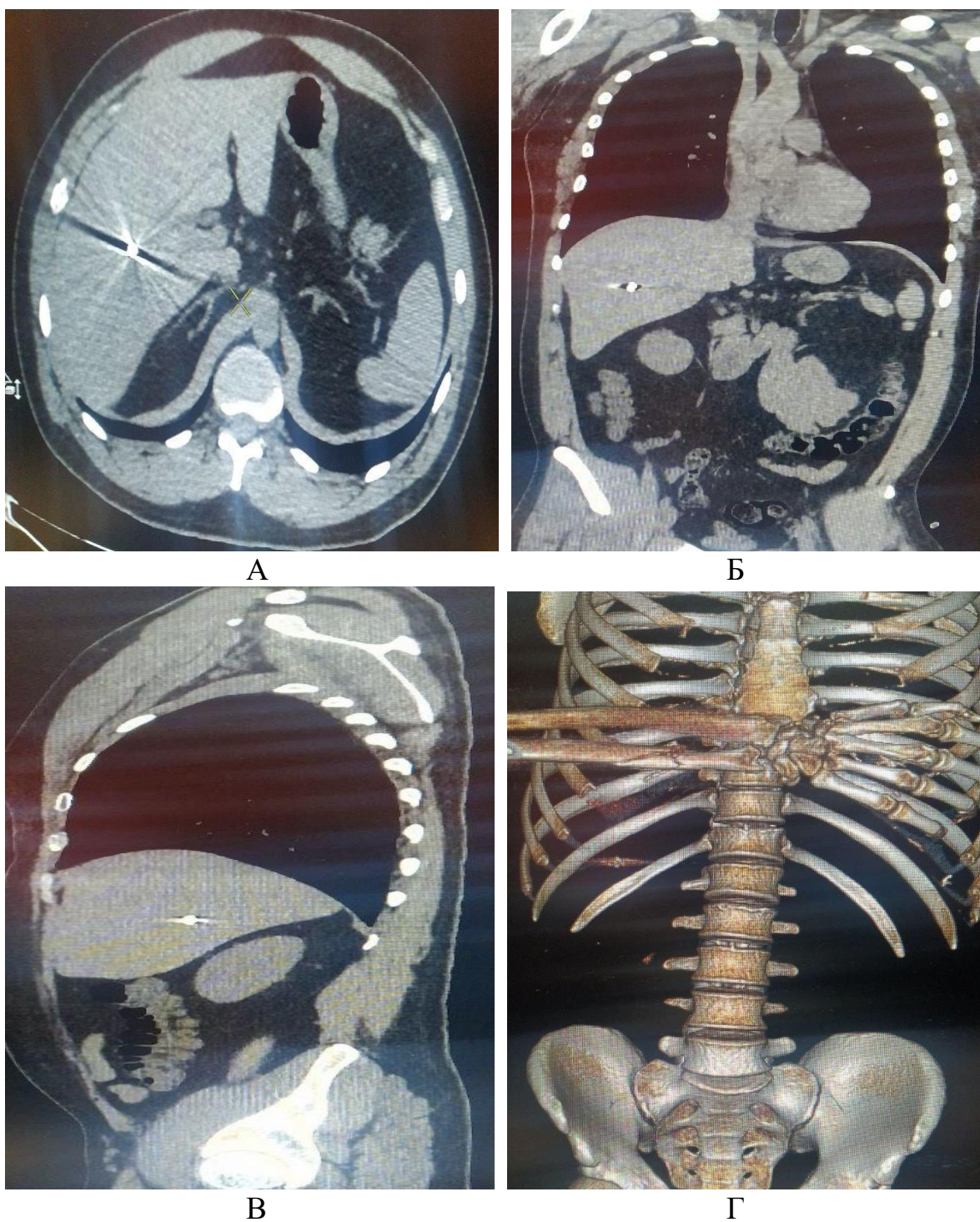


Рис. 4.7. МСКТ ОГК та ОЧП пораненого Л., 28 років, перша доба після поранення, відмічалась наявність стороннього тіла (металевого осколка) в печінці, вільна рідина та газ в плевральній та черевній порожнинах відсутні: А – аксіальна проекція; Б – коронарна проекція; В – сагітальна проекція; Г – 3D моделювання.

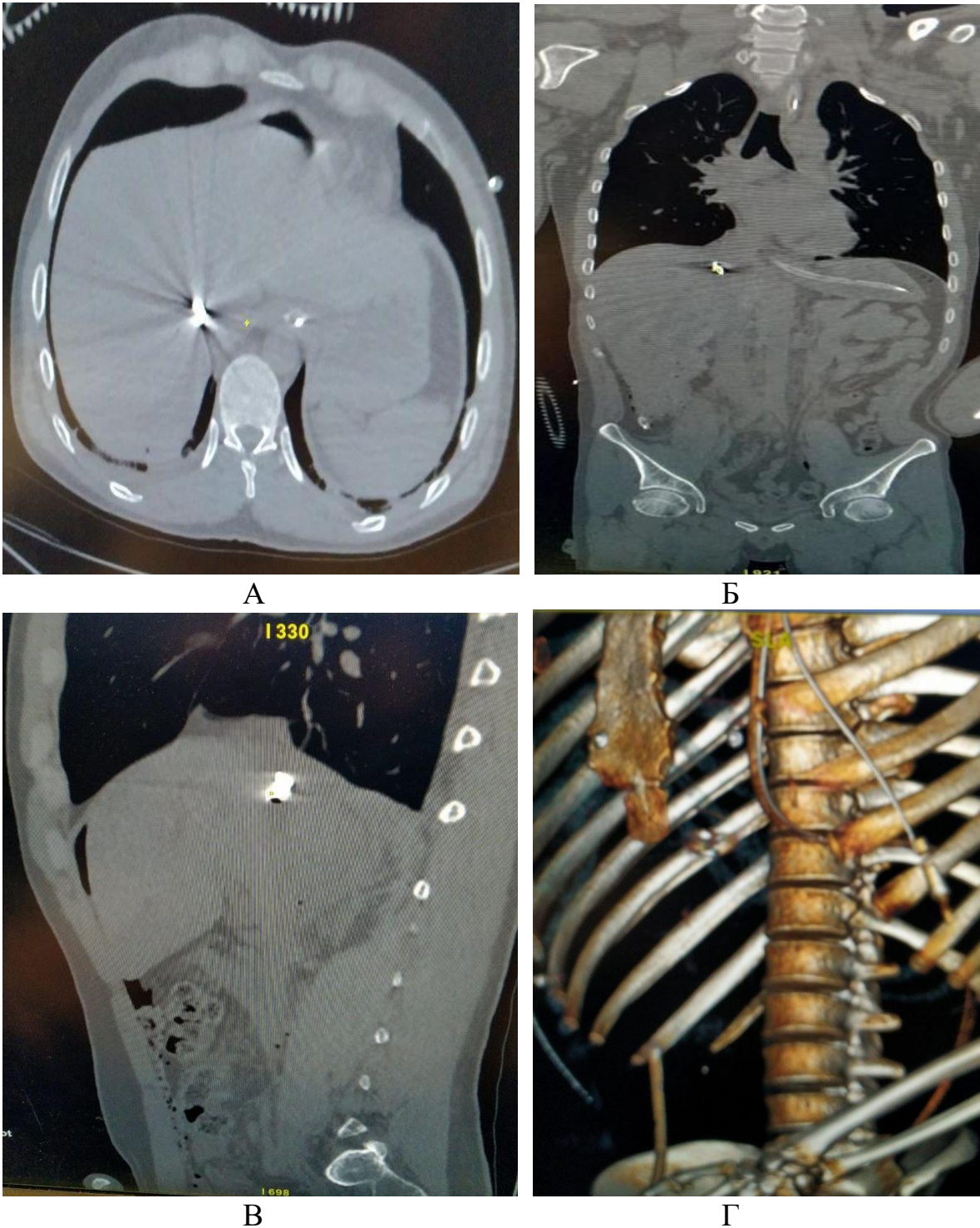


Рис. 4.8. МСКТ ОГК та ОЧП пораненого К., 38 років, перша доба після поранення, відмічалась наявність стороннього тіла (металевого осколка) в печінці, вільна рідина та газ в плевральній та черевній порожнинах відсутні: А –

аксіальна проєкція; Б – коронарна проєкція; В – сагітальна проєкція; Г – 3D моделювання.



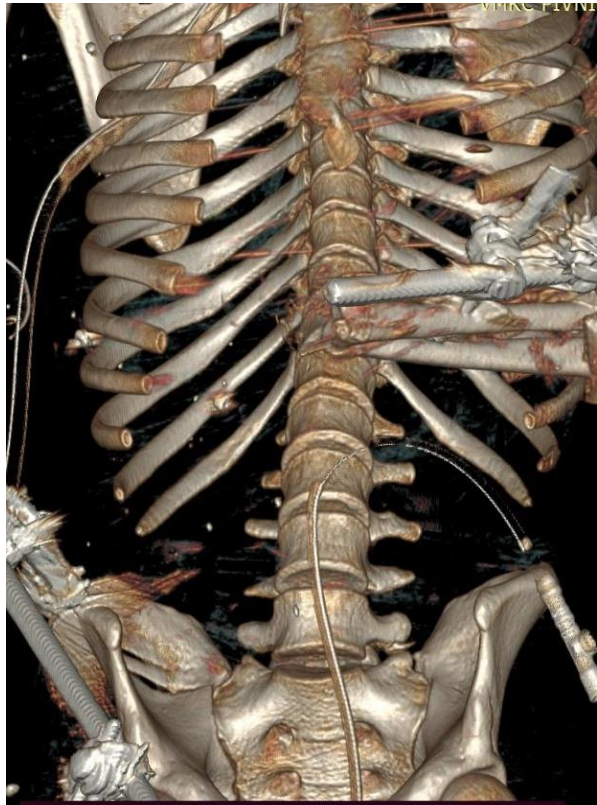
А



Б



В



Г

Рис. 4.9. МСКТ ОГК та ОЧП пораненого Р., 44 років, перша доба після поранення, відмічалась наявність стороннього тіла (металевого осколка) в печінці, вільна рідина та газ в плевральній та черевній порожнинах відсутні: А – аксіальна проекція; Б – коронарна проекція; В – сагітальна проекція; Г – 3D моделювання.

Додатково для обробки даних МСКТ ОГК та ОЧП застосовували методики комп'ютерного зору [166, 200], що дозволило зменшити похибку визначення реальних розмірів СТ в печінці з 30 % до 7 %, а застосування алгоритмів комп'ютерного зору зменшити похибку визначення розмірів СТ до 3 %.

При поверхневому розташуванні СТ в печінці інформативним є метод інтраопераційної індоціанін зеленого флуоресцентної ангіографії (ICG-FA), який наведено на рисунку 4.10.

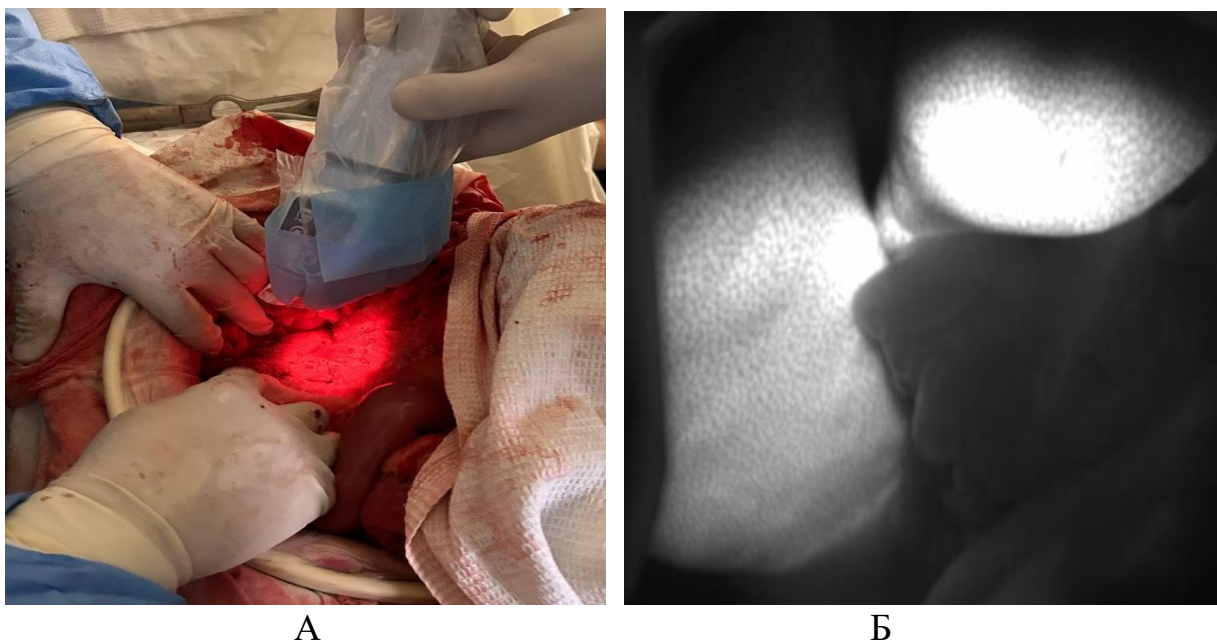


Рис. 4.10. Метод інтраопераційної індоціанін зеленого флуоресцентної ангіографії (ICG-FA): А – встановлення датчика над печінкою; Б – оцінка структури печінки.

Недоліками застосування методу інтраопераційної індоціанін зеленого флуоресцентної ангіографії (ICG-FA) є неможливість розташування датчика над задніми сегментами печінки та не інформативність при глибокому розташуванні в печінці СТ.

Відеолапароскопія дозволяє візуалізувати поверхнево розташовані в печінці СТ (рис. 4.11).



Рис. 4.11. Візуалізація СТ (металевого осколка) розташованого поверхнево в печінці при відеолапароскопії.

Також інформативним методом діагностики є інтраопераційна лазерна візуалізація, яка надана на рисунку 4.12.

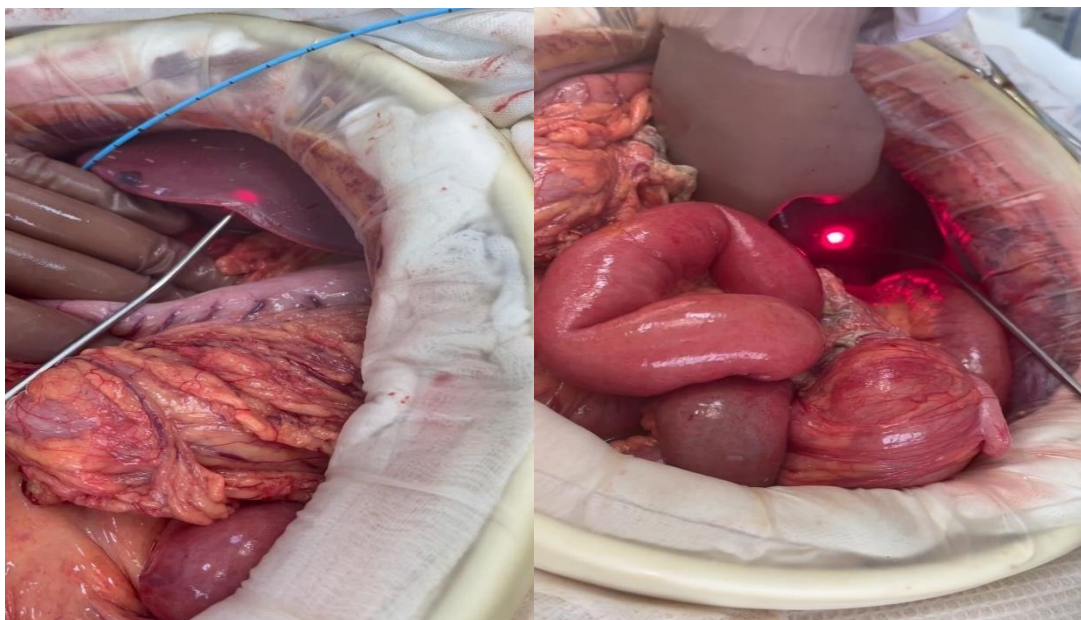


Рис. 4.12. Інтраопераційна лазерна візуалізація: А – розташування джерела випромінювання над раною печінки або в рановому каналі; Б – вигляд печінки зі СТ.

Лазерна візуалізація інформативна при розташуванні СТ на відстані від джерела випромінювання до 3 см, на більшій відстані СТ не візуалізуються.

Магнітодетекція застосовується інтраопераційно з використанням сучасного хірургічного магнітного інструменту [34, 35, 36, 37, 38, 45, 58, 59], при цьому відмічаються специфічні ефекти взаємодії феромагнітного СТ з магнітною частиною інструмента в вигляді ефекту вітрила та прилипання. Магнітодетекція можлива як через рановий канал, так і через поверхню печінки за умови розташування СТ поверхнево. При розташуванні СТ на відстані більш 1 см від робочої частини магнітного інструменту взаємодії не виникає.

Інтраопераційно при лапаротомних доступах проводиться пальпація печінки та при поверхневому розташуванні СТ, воно визначається пальпаторно у 4,7 % випадках.

Частота застосування апаратних методів діагностики наведено в табл.№4.2

Таблиця 4.2

Частота застосування апаратних методів діагностики, (%)

Метод	Апарат	Частота застосування
Рентгенографічний	Цифрова мобільна діагностична рентгенівська система загального призначення CORSIXDR	50 %
	Система рентгенографічна та флюороскопічна OPERAT30cs	50 %
	Сканер комп'ютерної томографії TSX 303AquilionPrime	100 %
Ультразвуковий	Сканер ультразвуковий діагностичний SAMSUNG HM 70 EVO, датчик CA2-8AD 2-8МГц, LA3-16AD 3-14БГц	12,5 %
	Портативний апарат ультразвукової діагностики PHILIPSLUMILY, датчик C5-2 2-МГц, L12-4 4-12 МГц контактено інтраопераційно	72,5 %
Лазерний	«Ліка-Терапевт М» з ендоскопічною насадкою	1 %
Магнітодетекція	Інструмент магнітний багатофункціональний для діагностики і видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл	4,9 %
	Інструмент ендоскопічний магнітний для видалення сторонніх тіл з плевральної або черевної порожнини	5,4 %
	Пристрій магнітний багатофункціональний малий для видалення феромагнітних сторонніх тіл	2,4 %
	Інструмент магнітний універсальний для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів	7,3 %
Торакоскопія	Система ендоскопічної візуалізації RZMedizintechnik GmbH	1 %
Лапароскопія	Система ендоскопічної візуалізації KARL STORZ	4,9 %
IC Flow	IC Flow з контрастуванням	1 %
ЕОП	Система рентгенівська діагностична С-подібна мобільна Symbol 5R9	21 %

За частотою застосування методів діагностики провідним є променеві методи досліджень: в 100 % застосовують МСКТ: в 72,5 % – портативний апарат ультразвукової діагностики, в 50 % – рентгенографія, інші методи за показами

застосовуються менше. ЕОП використовувався інтраопераційно як апаратний метод контролю за процесом видалення СТ загальнохірургічним або хірургічним магнітним інструментом. Лазерна візуалізація, IC Flow з контрастуванням, магнітодетекція, лапароскопія та торакокопія застосовувались як методи, які покращують візуалізацію СТ печінки [225].

4.2 Патоморфологічні дослідження вогнепальних поранень печінки з наявністю сторонніх тіл.

При патоморфологічному дослідженні, згідно з міжнародною шкалою ушкоджень органів – Organ Injury Scale (OIS), запропоновану Американською асоціацією хірургів травми (AAST), були виявлені пошкодження печінки від першого до третього ступенів. Перший ступень спостерігався у вигляді підкапсульних гематом <10 % загальної поверхні органу та дефектом паренхіми глибиною <1см. При другому ступені виявлялася підкапсульна гематома, що складала 10–50 % поверхні, внутрішньопечінкова гематома <10 см у діаметрі, розрив паренхіми глибиною 1–3 см, довжиною <10 см. Третій ступень характеризувався підкапсульною гематомою >50 % поверхні, внутрішньопечінковою гематомою >10 см та розривом паренхіми глибиною >3 см.

Для ушкоджень 1-2 ступенів гістологічна картина була майже однаковою. По краях рани спостерігалися крововиливи під капсулу з осередковим відшаруванням капсули від паренхіми (рис. 4.13).

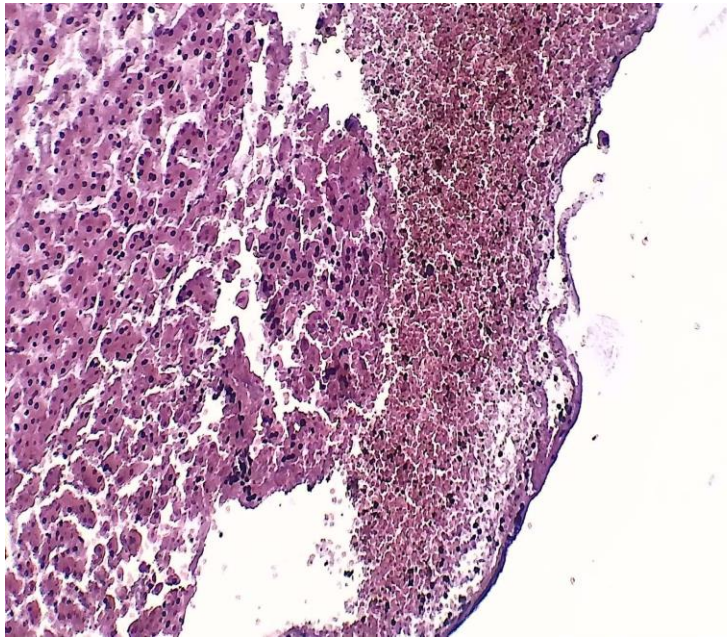


Рис. 4.13. Субкапсулярні крововиливи по краях рани з осередковим відшаруванням капсули від паренхіми. Гематоксилін-еозин, $\times 40$.

В місці розриву паренхіми – гематома з ознаками гемолізу еритроцитів, нитки фібрину, гомогенні маси некрозу (безпосереднє розчавлена тканина печінки) з множинними дрібними залишками стромального компоненту у вигляді порталних трактів з тонким шаром непошкодженої паренхіми по периферії з відносно збереженими жовчними ходами та дрібними гілками печінкової артерії та ворітної вени. В краях ранового каналу у паренхімі печінки виявлявся тонкий шар посттравматичного некрозу за яким були розташовані зони ішемічних інфарктів неправильної форми з різною глибиною розповсюдження та чіткими межами (рис. 4.14).

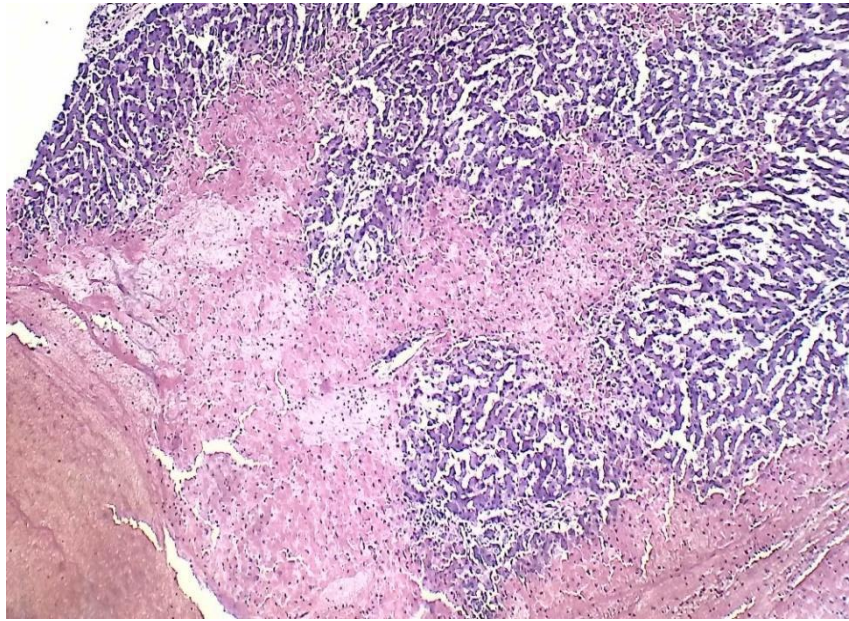


Рис. 4.14. Гематома з зонами ішемічних інфарктів неправильної форми, різної глибини розповсюдження та чіткими межами. Гематоксилін-еозин, $\times 40$.

В ділянках між зонами ішемічних некрозів та неушкодженої тканини після 7 доби з'являлися ознаки репаративних процесів за рахунок появи клітин, схожих на міофібробласти, фіброцитів, розростання пухкої і щільної волокнистої сполучної тканини з подальшим формуванням капсули.

Для найближчих до фіброзу ділянок паренхіми була притаманна помірно виражена змішано клітинна інфільтрація, яка була закономірною запальною реакцією на некроз. Про початок регенерації свідчили: поява двоядерних гепатоцитів з гіперхромними ядрами, активна проліферація в перисинусоїдальних просторах Діссе клітин Купфера з подальшою гіперплазією клітин Іто, які грають головну роль у формуванні рубцевої тканини при різноманітних ушкодженнях печінки (рис. 4.15).

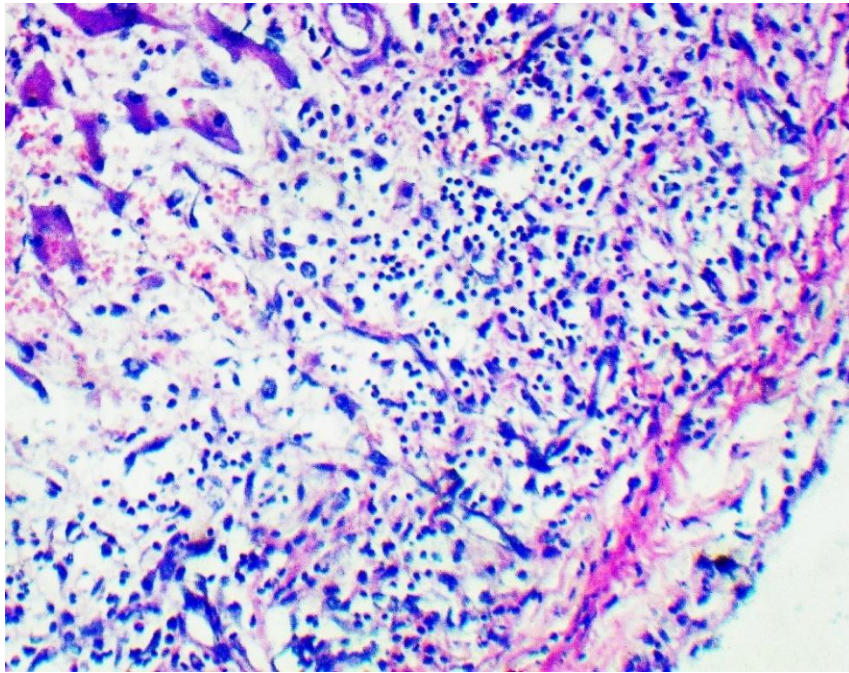


Рис. 4.15. Формування капсули гематоми зі змішано клітинною інфільтрацією, наявністю двоядерних гепатоцитів з гіперхромними ядрами, проліферацією клітин Купфера та Іто. Гематоксилін-еозин, $\times 100$.

У збереженій тканині печінки спостерігався набряк (виражене розширення перисинусоїдальних просторів Діссе), гепатоцити без виражених дистрофічних змін, малокрів'я центральних вен, портальні тракти без суттєвих змін.

Ушкодження 3 ступеня відрізнялися більш масивними крововиливами під капсулу та розмірами внутрішньопечінкових гематом. Зони ішемічних інфарктів в таких випадках були значно більшими та кільцеподібно охоплювали дрібні збережені ділянки паренхіми (рис. 4.16).

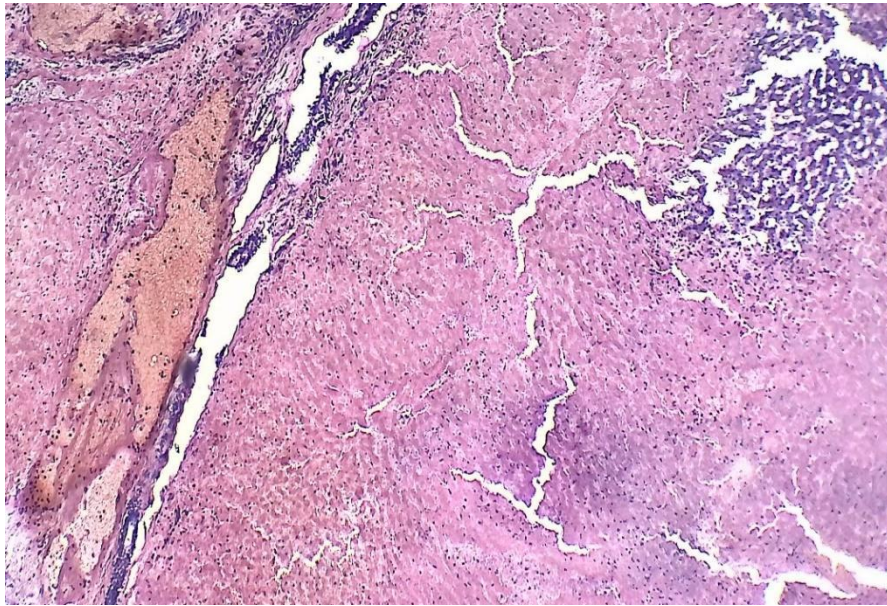


Рис. 4.16. Великі зони ішемічних інфарктів навколо дрібних збережених ділянок паренхіми печінки. Гематоксилін-еозин, $\times 40$.

Змішаноклітинна інфільтрація з переважанням сегментоядерних лейкоцитів виявлялись як в паренхімі (ознаки посттравматичного реактивного гепатиту), так і зонах ішемічних інфарктів та мала тенденцію к формуванню множинних гострих абсцесів (рис. 4.17).

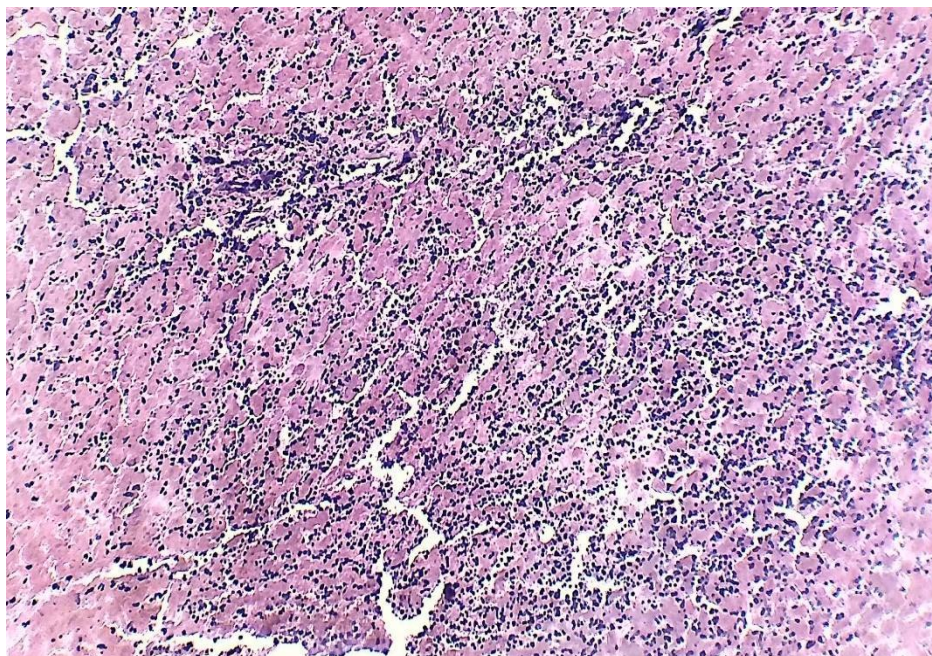


Рис. 4.17. Зона ішемічного інфаркту з формуванням гострого абсцесу. Гематоксилін-еозин, $\times 40$.

В таких випадках капсула печінки реагувала появою рясних гомогенних рожевих нашарувань фібрину на вісцеральній очеревині.

В збережених гепатоцитах, розташованих на відстані від некротичних змін, забарвлення ядер та цитоплазми було чітким, особливо в першій ацинарній зоні (навколо портальних трактів). Але гепатоцити, розташовані навколо малокровних центральних вен, мали більш світліший колір, що свідчило про зменшення вмісту в них глікогену та пояснювалося розташуванням цих клітин у третій ацинарній зоні (найбільше віддалена зона від гілок печінкової артерії). Така гістологічна картина відповідала "шоковій печінці" та свідчила про розвиток шокового стану у пацієнтів (рис. 4.18).

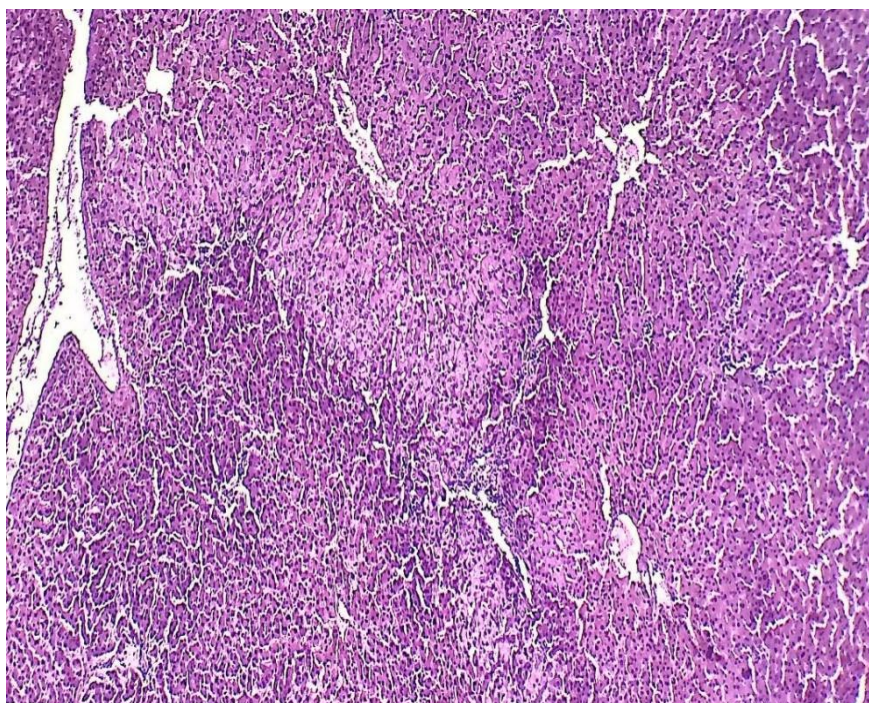


Рис. 4.18. Гепатоцити, розташовані навколо малокровних центральних вен, зі зменшеним вмістом глікогену. Гематоксилін-еозин, $\times 40$.

Портальні тракти частіше ушкоджувалися разом з паренхімою печінки. Якщо вражалась хоча б одна складова з портальної тріади, це приводило до руйнування всієї структури взагалі. Для печінки, як і для більшості паренхіматозних органів, однією з головних умов вдалої регенерації є збереження стромального компоненту, що повністю було підтверджено в таких випадках. Було відзначено, що зони посттравматичних та ішемічних некрозів в таких випадках ще значно збільшувалися, формування сполучнотканинної капсули значно затримувалося (термін більше 7 діб) або не наступало взагалі (рис.4.19).

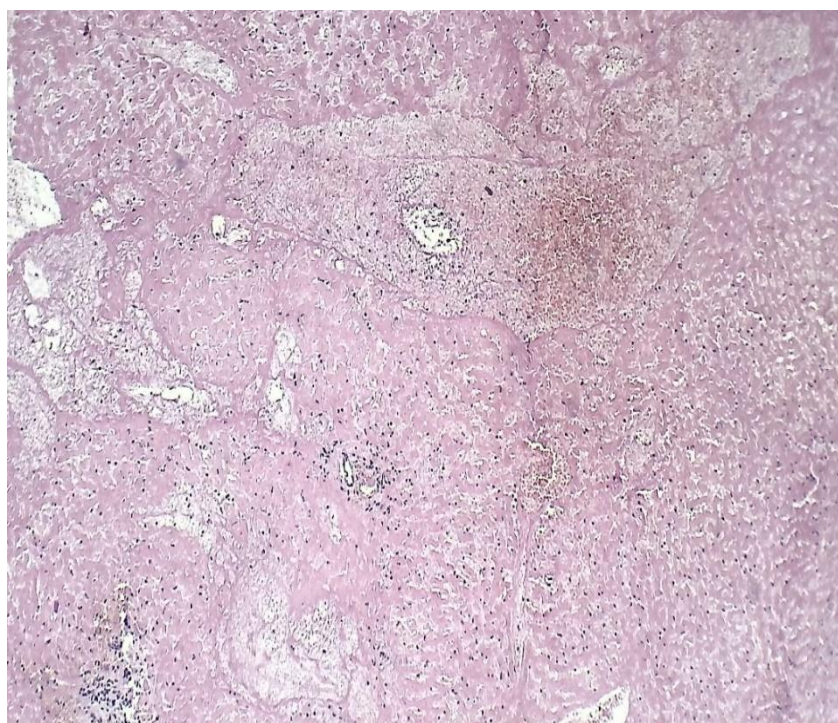


Рис. 4.19. Великі зони посттравматичних та ішемічних некрозів з ураженими портальними трактами. Гематоксилін-еозин, $\times 40$.

В просвітах жовчних протоків портальних трактів збережених ділянок печінки іноді виявлялися еритроцити, що відповідало клінічному симптому

гемобілія. Закономірною реакцією на шок був парез судин, малокрів'я з крайовим стоянням еритроцитів, процеси тромбоутворення в просвітах гілок печінкової вени та артерії, центральних вен (рис. 4.20).

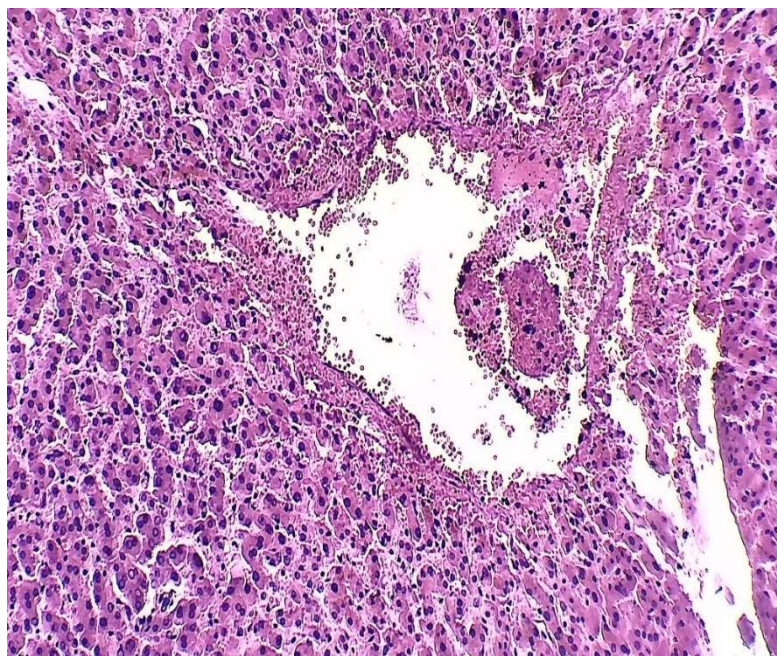


Рис. 4.20. Малокрів'я центральної вени з крайовим стоянням еритроцитів, процесами тромбоутворення. Гематоксилін-еозин, $\times 100$.

Специфічних змін в тканинах печінки внаслідок наявності СТ в перші дні після поранення в тканинах печінки не спостерігається. Ці зміни починають бути специфічними після 7 доби наявності СТ в печінці з формуванням капсули навколо СТ [78, 79].

4.3 Алгоритм діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження.

Розробка алгоритму діагностики СТ печінки вогнепального походження дозволяє раціонально використовувати потрібні дослідження в умовах обмеженої кількості ресурсів, що дає змогу визначитися з подальшою тактикою.

Алгоритм діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження наданий на рис.4.21.

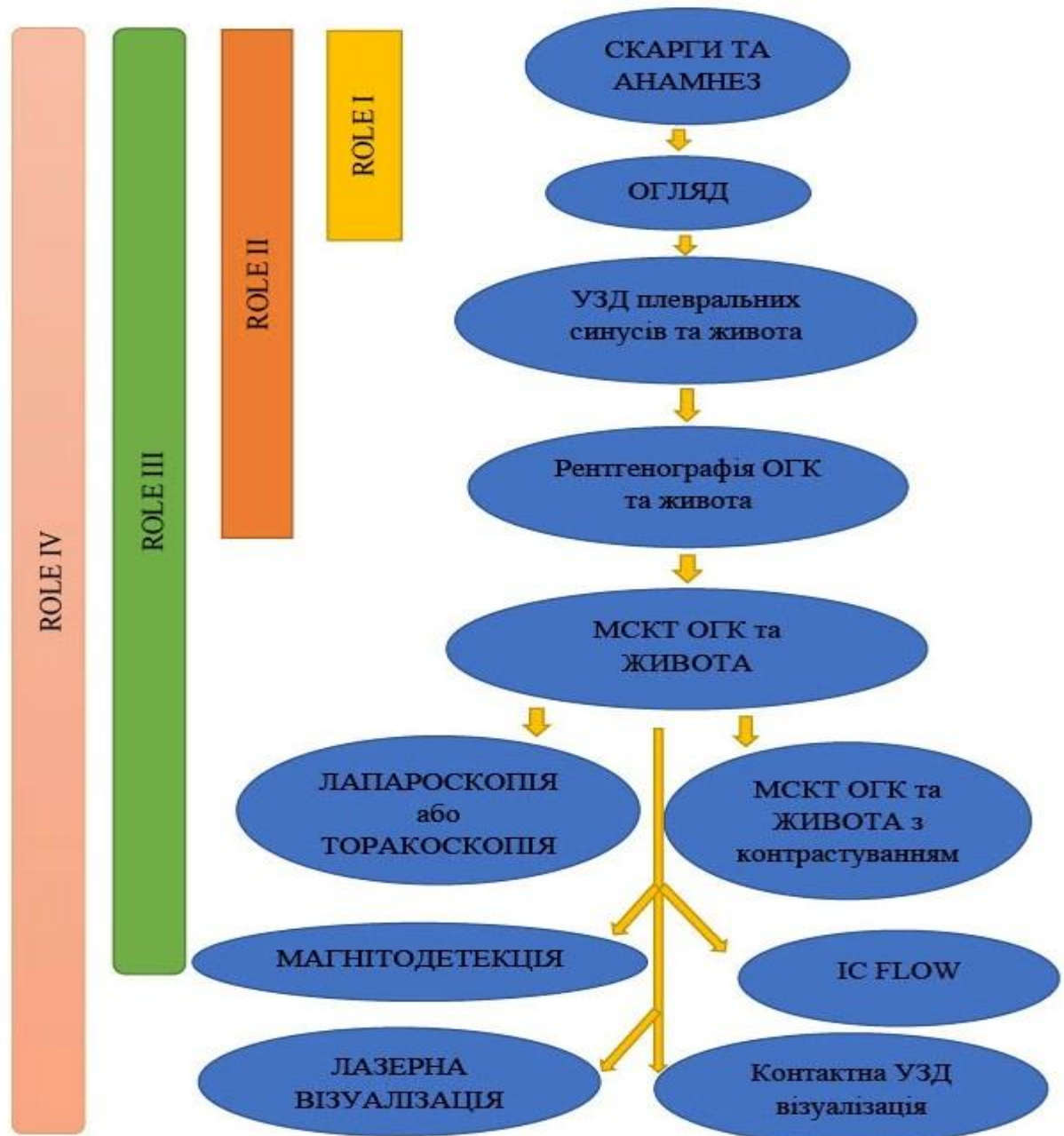


Рис. 4.21. Алгоритм діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження.

В залежності від оснащення та можливостей кожного ROLE надання медичної допомоги розширюється діагностичний алгоритм надання медичної допомоги. Для ROLE I діагностика складається з вивчення скарг та анамнезу, починаючи з ROLE II додається ультразвукова та рентгенографічна діагностики ОГК та живота, в подальшому на ROLE III та IV можливості збільшуються за рахунок МСКТ (нативної та з контрастуванням), лапароскопії, торакоскопії, лазерної візуалізації, контактної УЗД, IC Flow, магнітодетекції. Лазерна візуалізація та магнітодетекція застосовуються як при відкритих доступах, так і мініінвазивних. При відкритих доступах застосовується лазерна візуалізація, контактна УЗД, IC Flow, магнітодетекція. При мініінвазивних доступах застосовується лапароскопія, торакоскопія, лазерна візуалізація та магнітодетекція. Для визначення реальних розмірів сторонніх тіл печінки вогнепального походження застосовуються методики комп'ютерного зору. Також додатково для визначення локалізації сторонніх тіл інтраопераційно застосовується ЕОП, який може працювати в різних режимах (покроково, відеорежим, комбіновано).

Таким чином, діагностика сторонніх тіл печінки вогнепального походження базується на скаргах, даних анамнезу та огляду грудей, живота і поперекової ділянки, променевих дослідженнях (рентгенографія ОГК та ОЧП, рентгеноскопія (ЕОП), МСКТ ОГК та ОЧП, УЗД ОГК та ОЧП (FAST-протокол та в повному обсязі), інтраопераційної лазерної візуалізації, інтраопераційної індоціанін зеленого флуоресцентної ангіографії (ICG-FA), даних відеоторакоскопії та лапароскопії, інтраопераційної магнітодетекції. Методи діагностики СТ печінки вогнепального походження поділяються на загальні (скарги, анамнез, огляд) і апаратні (дистанційні та контактні).

За частотою застосування методів діагностики провідним є променеві методи досліджень: в 100 % застосовують МСКТ: в 72,5 % – портативний апарат ультразвукової діагностики, в 50 % – рентгенографія, інші методи за показаннями застосовуються менше. ЕОП використовувався інтраопераційно як апаратний метод контролю за процесом видалення СТ загальнохірургічним або хірургічним магнітним інструментом. Лазерна візуалізація, ІС Flow з контрастуванням, магнітодетекція, лапароскопія та торакоскопія застосовувались як методи, які покращують візуалізацію СТ печінки.

При патоморфологічному дослідженні сліпих поранень печінки спостерігаються, згідно з міжнародною шкалою ушкоджень органів – Organ Injury Scale (OIS), запропоновану Американською асоціацією хірургів травми (AAST), ушкодження печінки від першого до третього ступенів.

Для ушкоджень 1-2 ступенів гістологічні зміни схожі та полягають в утворенні субкапсулярних крововиливів, внутрішньопечінкових гематом з наявністю по периферії зон ішемічних інфарктів неправильної форми з різною глибиною розповсюдження та початком процесів регенерації на 7 добу від поранення у вигляді формування капсули гематоми.

При ушкодженнях 3 ступеня зони ішемічних інфарктів є значно більшими, з'являються ознаки посттравматичного реактивного гепатиту з тенденцією к формуванню множинних гострих абсцесів та розвитку перитоніту.

Для ушкоджень 3 ступеня притаманні ураження більшого об'єму строми печінки з руйнуванням важливих структур портальних трактів, ознаки шокового стану у вигляді виражених дистрофічних змін гепатоцитів третьої ацинарної зони та явища внутрішньосудинного тромбоутворення. У зв'язку з цим процеси регенерації та репарації значно затримуються (термін більше 7 діб) або не настають взагалі.

Алгоритм діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження дозволяє відповідно кожного рівня надання медичної допомоги (ROLE)

деталізувати послідовність досліджень згідно можливостей лікувального закладу та визначитися з лікувальною тактикою, що СТ печінки вогнепального походження.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації відображені у 3-х наукових статтях [78, 79, 225] та висвітлювались на науково-практичних конференціях [50, 53], запропоновані патенти на корисну модель [34, 35, 36, 37, 38, 45, 58, 59].

РОЗДІЛ 5

ЛІКУВАЛЬНА ТАКТИКА ПРИ НАЯВНОСТІ СТОРОННІХ ТІЛ ПЕЧІНКИ ВОГНЕПАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ

5.1. Особливості лікувальної тактики при наявності стороннього тіла печінки вогнепального походження.

Головними чинниками, які визначали показання до оперативного втручання на печінці були наявність вільної рідини в черевній порожнині внаслідок поранення печінки, кровотечі з печінки, що триває, та обсяг ушкодження печінки. Видалення СТ печінки в більшості випадків є етапом оперативного втручання на печінці, в рідких випадках самостійним оперативним втручанням, коли метою операції є видалення СТ.

Розподіл оперативних втручань в залежності від обсягу оперативного втручання, при яких були видалено СТ, наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Розподіл оперативних втручань в залежності від обсягу оперативного втручання, при яких були видалені СТ, n (%)

№ з/п	Етап оперативного втручання		
	На печінці, n=121 (100%)	Видалення СТ, n=56 (100%)	
1	Діатермокоагуляція рани печінки	52 (43)	32 (57,1)
2	Тампонування печінки	21 (17,3)	6 (10,7)
3	Ушивання рани печінки	30 (24,8)	8 (14,3)
4	Не виконувалось	18 (14,9)	10 (17,9)

За розподілом оперативних втручань в залежності від обсягу оперативного втручання, при яких були видалено СТ були встановлені наступні результати: при діатермокоагуляції рани печінки – 52 (43 %) було видалено більша кількість СТ – 32 (57,1 %), при ушиванні рани печінки – 30 (24,8 %) кількість видалених СТ була 8 (14,3 %), при тампонуванні печінки – 21 (17,3 %) видалено 6 (10,7 %) СТ та при відсутності обробки рани печінки – 18 (14,9 %) видалено – 10 (17,9 %) СТ. Даний розподіл свідчить, що переважає органозберігаючий підхід до тканин печінки.

Розподіл оперативних втручань в залежності від наявності вільної рідини в черевній порожнині при пораненні печінки, при яких були видалені СТ, наданий в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Розподіл оперативних втручань в залежності від наявності вільної рідини в черевній порожнині при пораненні печінки, при яких були видалені СТ, n (%)

№ з/п	Оперативне втручання		
	На печінці, n=121 (100%)		Видалення СТ, n=56 (100%)
1	Значна кількість рідини	46 (38)	12 (21,4)
2	Незначна кількість рідини	57 (47,1)	34 (60,7)
3	Відсутність рідини	18 (14,9)	10 (17,9)

Розподіл оперативних втручань в залежності від наявності вільної рідини в черевній порожнині при пораненні печінки, при яких були видалені СТ був наступним: при незначній кількості рідини 57 (47,1 %) випадків було видалено з печінки більше СТ – 34 (60,7 %), при значній кількості рідини 46 (38 %) випадків

видалено – 12 (21,4 %) СТ та при відсутності рідини 18 (14,9 %) випадків видалено – 10 (17,9 %) СТ.

Розподіл оперативних втручань в залежності від наявності кровотечі або її відсутності в черевній порожнині при пораненні печінки, при яких були видалені СТ, наданий в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

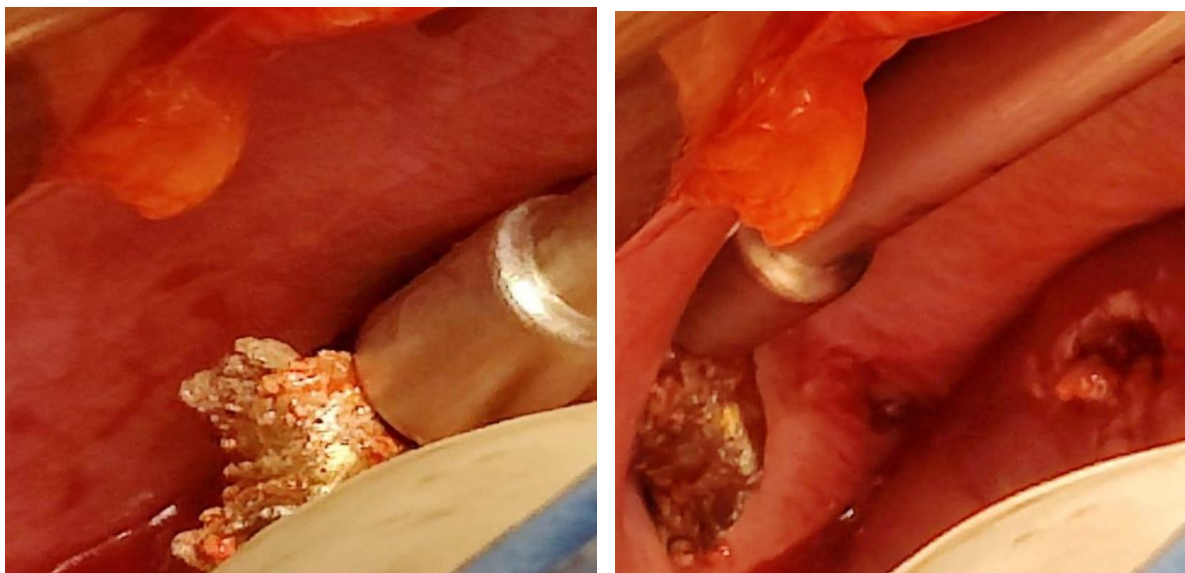
Розподіл оперативних втручань в залежності від наявності кровотечі або її відсутності в черевній порожнині при пораненні печінки, при яких були видалені СТ, n (%)

№ з/п	Оперативне втручання		
	На печінці, n=121 (100%)		Видалення СТ, n=56 (100%)
1	Кровотеча, що триває	21 (17,3)	6 (10,7)
2	Кровотеча, що зупинилась	82 (67,8)	40 (71,4)
3	Відсутність кровотечі	18 (14,9)	10 (17,9)

За розподілом оперативних втручань в залежності від наявності кровотечі або її відсутності в черевній порожнині при пораненні печінки, при яких були видалені СТ, виявлено, що переважували випадки оперативних втручань при кровотечі, що зупинилась – 82 (67,8 %) при більшій кількості видалених СТ – 40 (71,4 %), потім при кровотечі що тривала – 21 (17,3 %) з меншою кількістю видалення СТ – 6 (10,7 %) та при відсутності кровотечі – 18 (14,9 %) видалено 10 (17,9 %) СТ. При кровотечі що триває головним етапом є зупинка кровотечі, видалення СТ проводиться у випадку, коли СТ розташовано поверхнево в рановому каналі.

СТ печінки вогнепального походження видаляли під час лапаротомних доступів, лапароскопічних та торакокопічних доступів (див. главу 5).

Приклад видалення СТ (металевого осколка) з правої долі печінки наведено на рисунку 5.1.



А

Б

Рис. 5.1. Видалення СТ (металевого осколка) з правої долі печінки: А – фіксація СТ за допомогою інструменту магнітного багатофункціонального для діагностики і видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл; Б – СТ за допомогою інструменту магнітного багатофункціонального для діагностики і видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл.

Видалення СТ (кулі) з правої долі печінки показано на рисунку 5.2.

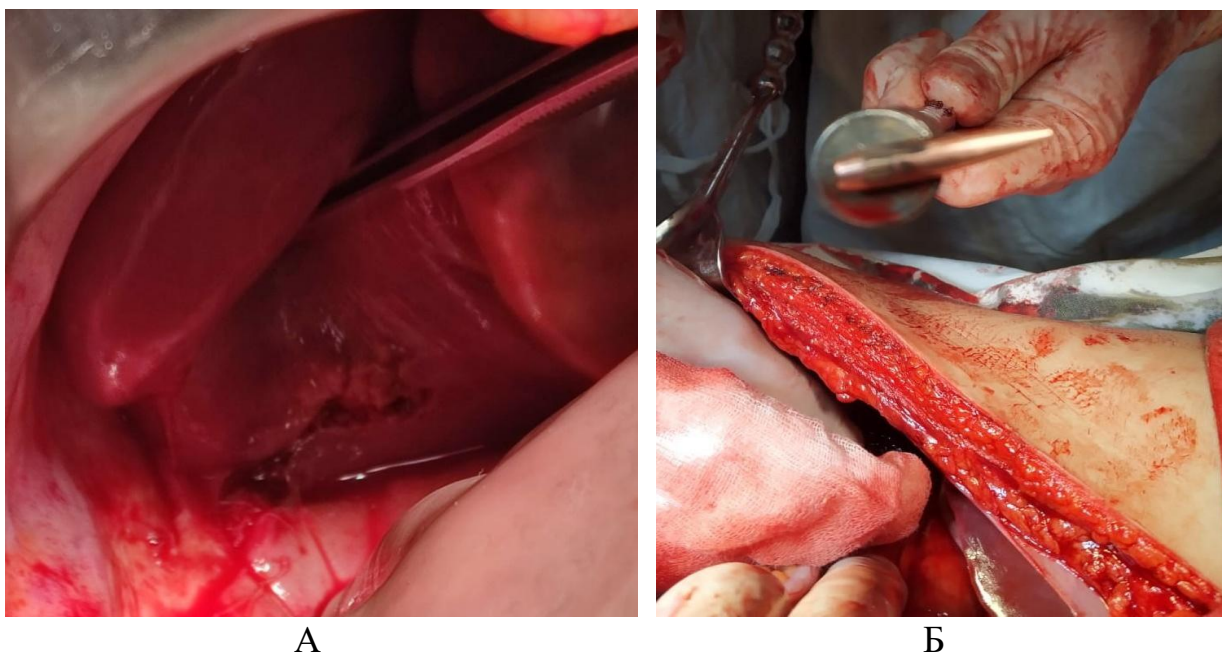
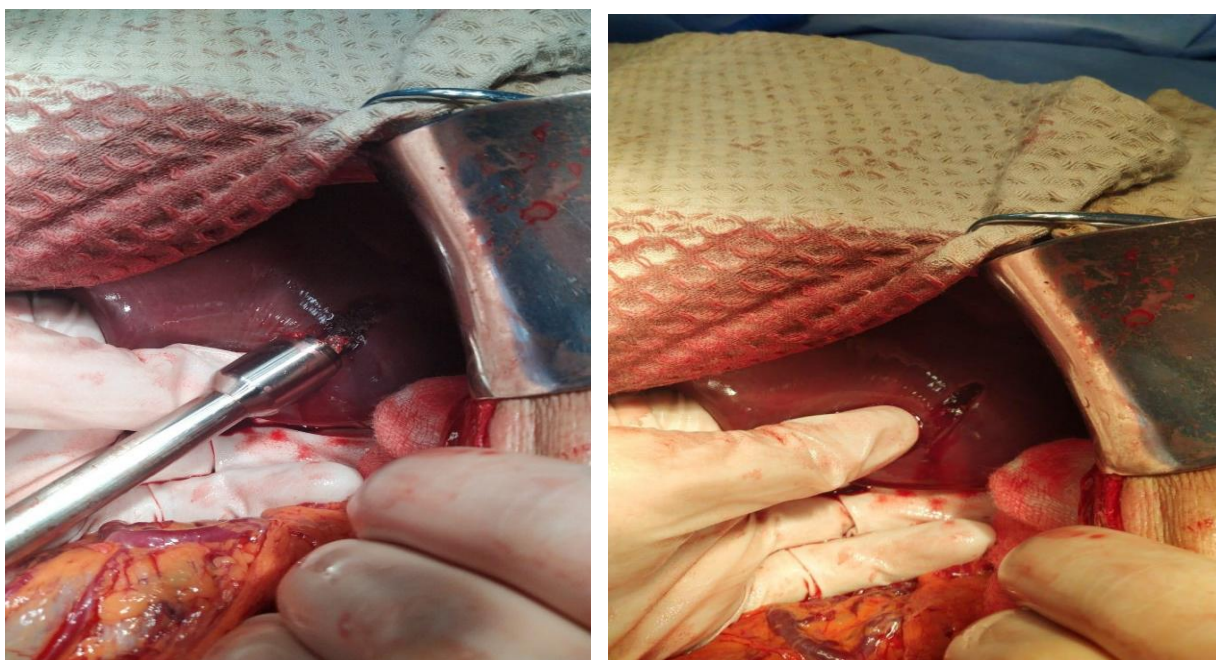


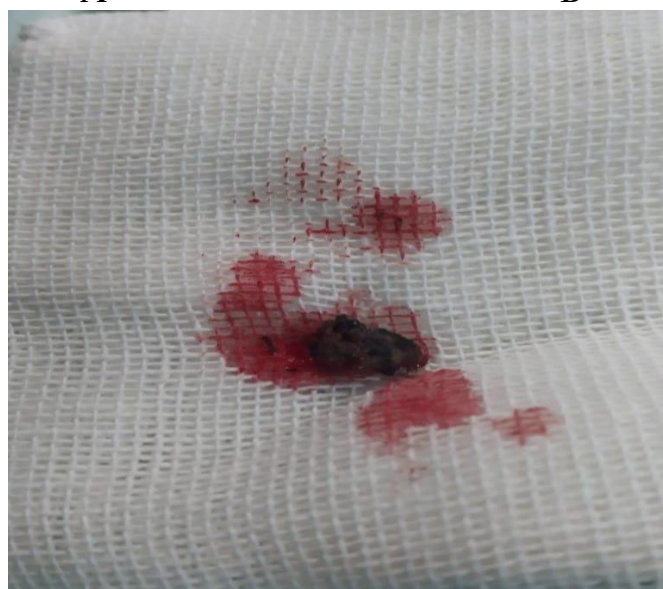
Рис. 5.2. Видалення СТ (кулі) з правої долі печінки: А – інтраопераційний вигляд рани печінки; Б – видалення кулі за допомогою інструменту магнітного багатофункціонального для діагностики і видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл.

Приклад видалення СТ лівої долі печінки через контрапертуру гепатомомію та видалення СТ (металевого осколка) за допомогою інструменту магнітного багатофункціонального для діагностики і видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл наданий на рисунку 5.3.



А

Б



В

Рис. 5.3. Етапи видалення СТ печінки: А – видалення СТ за допомогою інструменту магнітного багатфункціонального для діагностики і видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл через контрапертурний розтин; Б – ушивання розтину печінки; В – видалене СТ (металевий осколок).

Приклад видалення СТ (кулі) правої долі під час малоінвазивного оперативного втручання (відеолапароскопія) за допомогою інструменту

магнітного для ендовідеоскопічної діагностики та видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл із черевної та плевральної порожнин під контролем ЕОП наведено на рисунку 5.4.

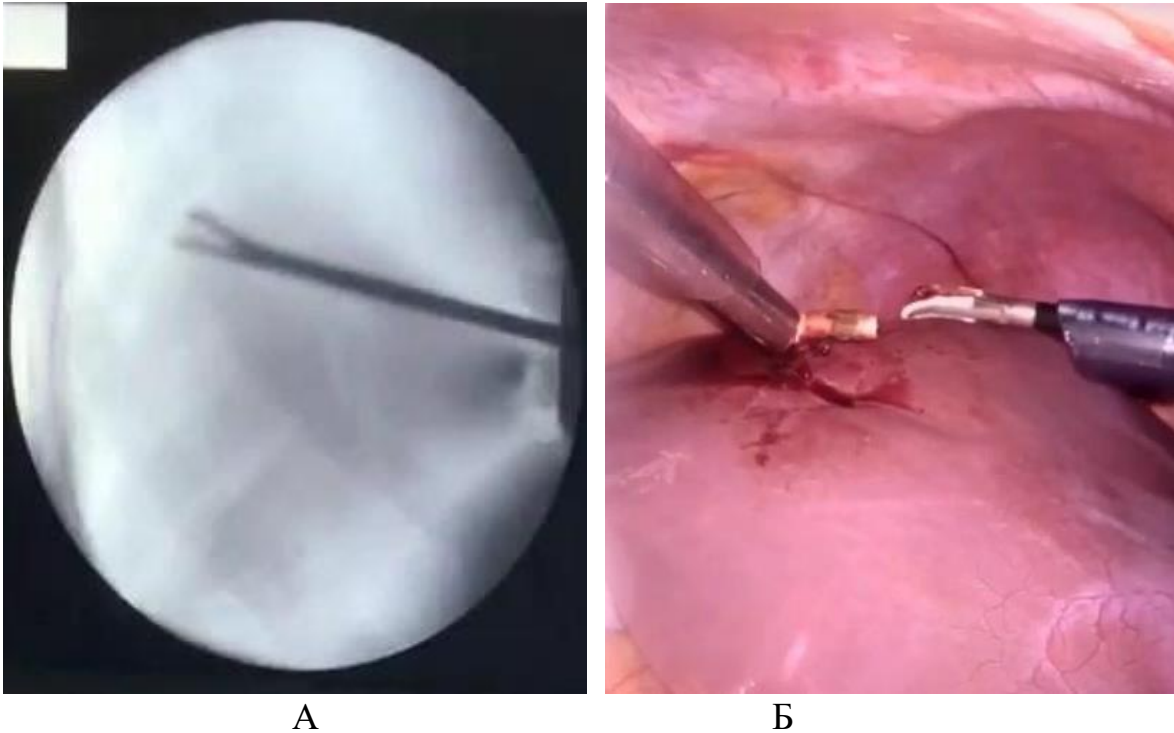


Рис. 5.4. Етапи видалення СТ печінки лапароскопічно: А – навігація за допомогою ендоскопічного інструменту до місця розташування СТ; Б – видалення СТ (куля) за допомогою інструменту магнітного для ендовідеоскопічної діагностики та видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл із черевної та плевральної порожнин.

Приклад видалення СТ (металевого осколка) правої долі під час малоінвазивного оперативного втручання (відеолапароскопія) за допомогою інструменту магнітного для ендовідеоскопічної діагностики та видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл із черевної та плевральної порожнин наданий на рисунку 5.5.

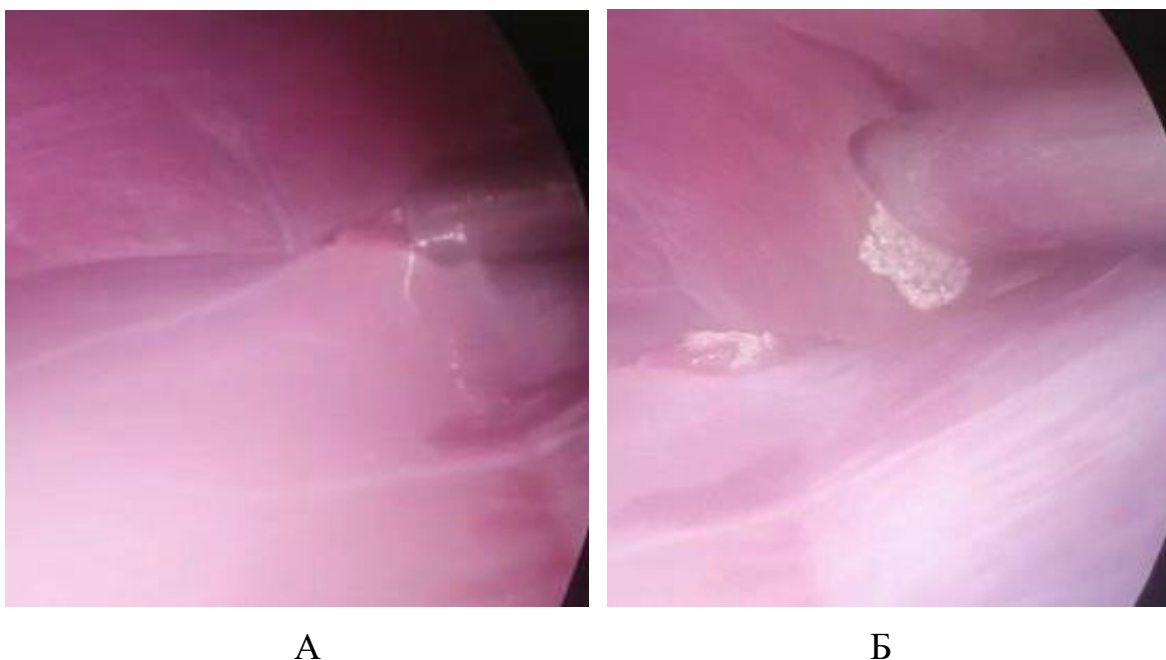
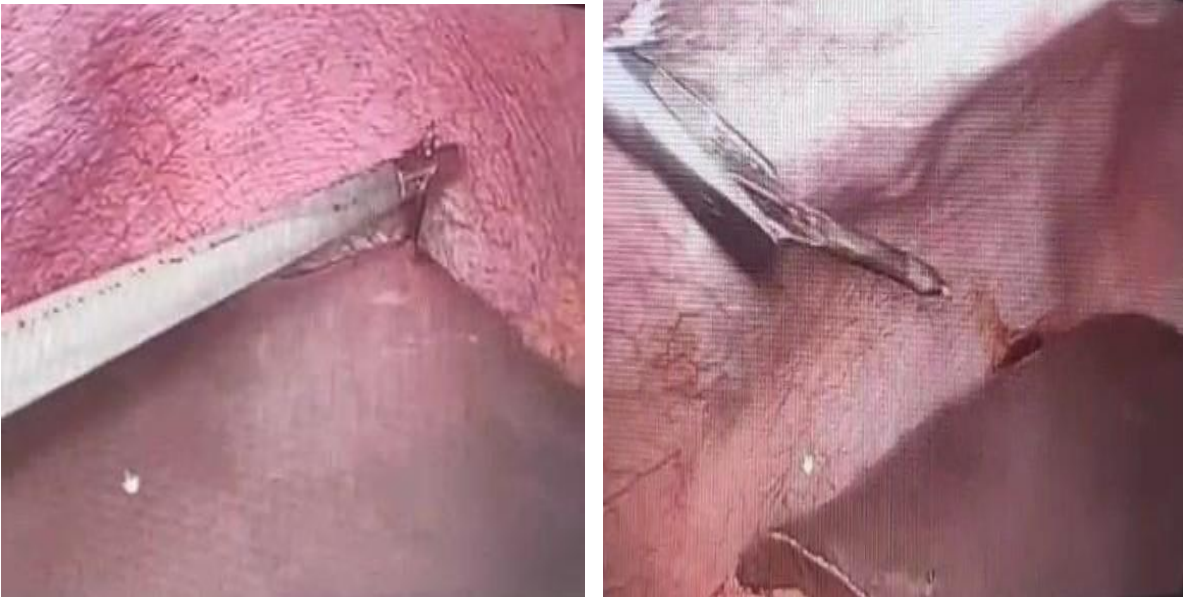


Рис. 5.5. Етапи видалення СТ печінки лапароскопічно: А – фіксація СТ за допомогою інструменту магнітного для ендовідеоскопічної діагностики та видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл із черевної та плевральної порожнин з ефектом вітрила; Б – видалення СТ (металевий осколок) за допомогою інструменту магнітного для ендовідеоскопічної діагностики та видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл із черевної та плевральної порожнин.

Приклад видалення СТ (флешети) правої долі під час малоінвазивного оперативного втручання (відеолапароскопія) за допомогою ендоскопічного інструменту наведено на рисунку 5.6.



А

Б

Рис. 5.6. Етапи видалення СТ печінки лапароскопічно: А – фіксація СТ (флешети) за допомогою ендоскопічного інструменту; Б – видалення СТ (флешети) за допомогою ендоскопічного інструменту.

Видалення СТ (металевого осколка) правої долі під час малоінвазивного оперативного втручання (відеоторакоскопія) через діафрагму за допомогою інструменту магнітного для ендовідеоскопічної діагностики та видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл із черевної та плевральної порожнин наведено на рисунку 5.6.

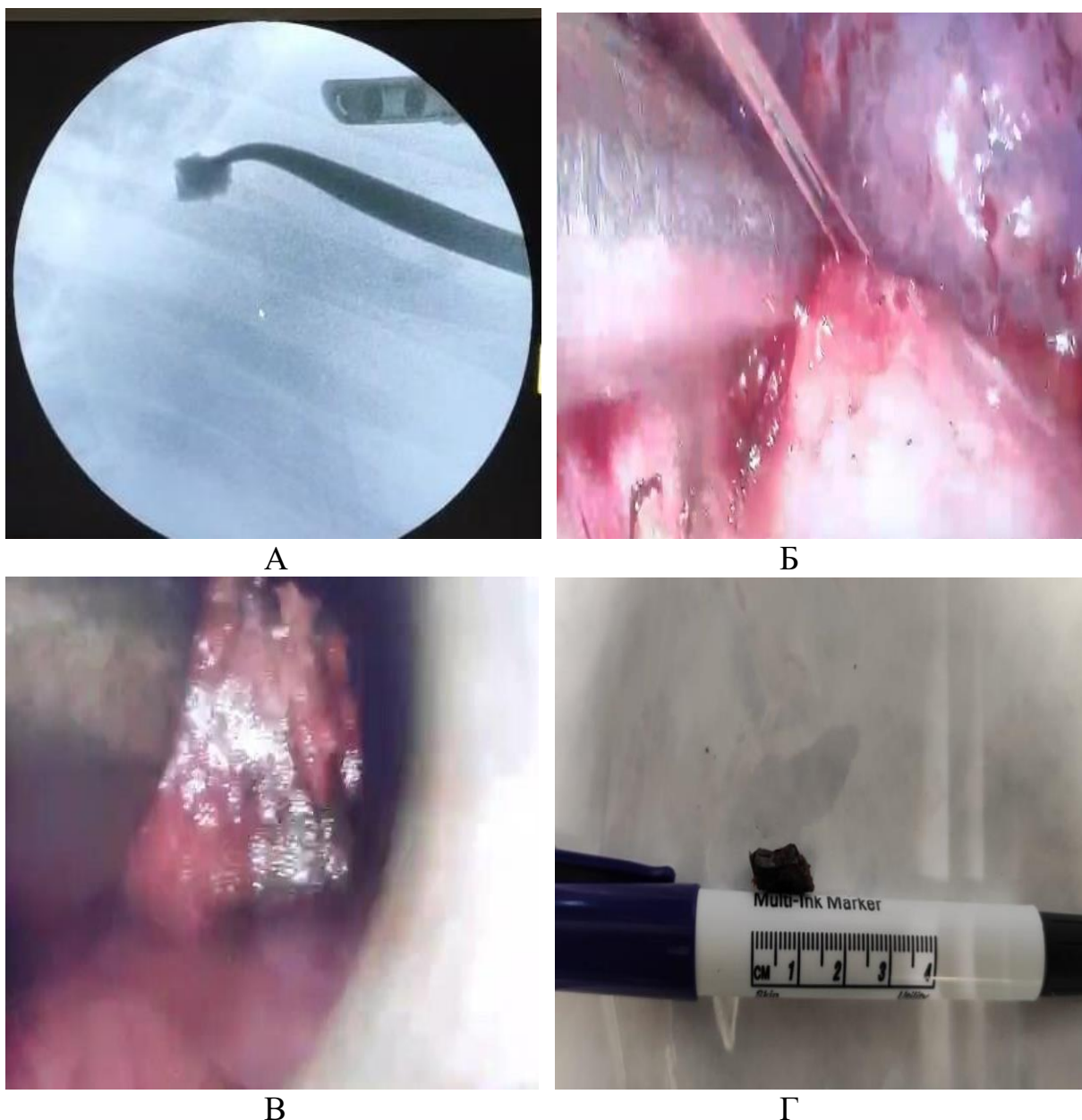


Рис. 5.7. Етапи видалення СТ печінки торакоскопично через діафрагму: А – навігація за допомогою загальнохірургічного інструменту до місця розташування СТ; Б – видалення СТ за допомогою інструменту магнітного для ендовідеоскопічної діагностики та видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл із черевної та плевральної порожнин; В – видалення СТ (металевого осколка) за допомогою інструменту магнітного для ендовідеоскопічної діагностики та видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл із черевної та плевральної порожнин; Г – видалено СТ (металевий осколок).

Частота спільного використання хірургічного інструменту з різними апаратними методами контролю надана в таблиці №5.4

Таблиця 5.4

Частота спільного використання хірургічного інструменту з різними апаратними методами контролю, n (%)

Метод контролю		Інструмент			
		Магнітний	Загально-хірургічний	Поєднання	Всього
ЕОП, n (%)	По-кадровий	5 (35)	3 (15)	0	8 (40)
	Відеорежим	5 (25)	1 (5)	0	6 (30)
	Змішаний	0	0	0	0
УЗД, n (%)	По-кроково	2 (10)	0	0	2 (10)
	Відеорежим	0	0	0	0
	Змішаний	0	0	0	0
Лазерна візуалізація, n (%)	Режим реального часу	2 (10)	0	0	2 (10)
ІС Flow з контрастуванням	Режим реального часу	2 (10)	0	0	2 (10)
Всього		16 (80)	4 (20)	0	20 (100)

Хірургічний магнітний інструмент з апаратними методами контролю застосовувався у 16 (80 %), а загальнохірургічний інструментарій – 4 (20 %) випадків, що пов'язано з більш безпечним застосуванням інструменту та щадним відношенням до тканин печінки.

Тактика SNOM по відношенню до ушкоджень печінки застосовувалася при наявності СТ в печінці при відсутності вільної рідини в черевній порожнині при відсутності ушкоджень порожнистих органів. В основній групі тактика SNOM використовувалася у 41 (50 %) випадках, що свідчило про відсутність показань до оперативного лікування [178].

5.2. Алгоритм видалення сторонніх тіл печінки вогнепального походження.

Алгоритм видалення СТ печінки вогнепального походження наданий на рис.5.8

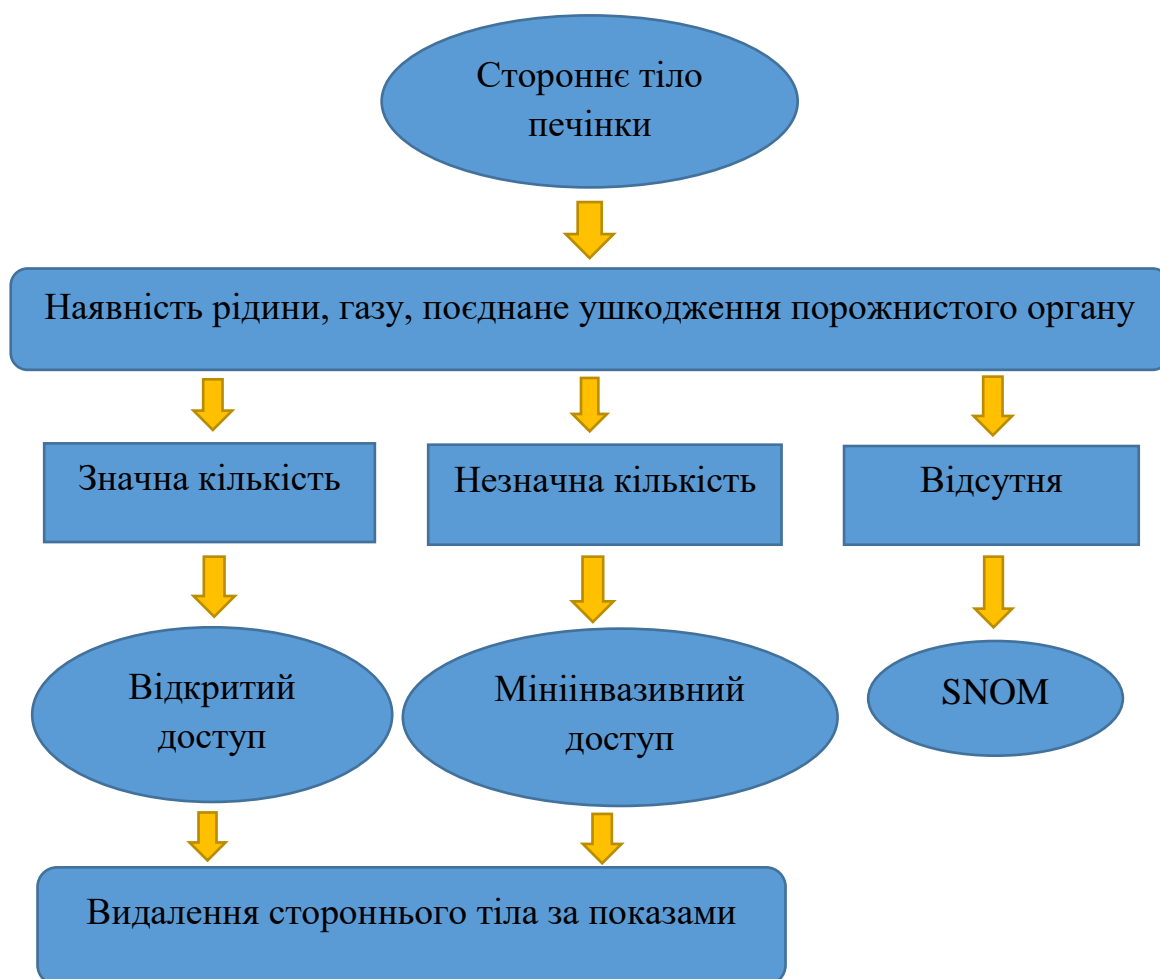


Рис. 5.8. Алгоритм видалення СТ печінки вогнепального походження.

Алгоритм видалення СТ печінки вогнепального походження дозволяє визначитися з показаннями до видалення СТ з печінки в залежності від наявної рідини в черевній порожнині, розмірів та локалізації СТ в печінці.

При наявності значної кількості рідини в черевній порожнині виконується відкритий доступ з можливим видаленням СТ печінки, при наявності незначної кількості рідини в черевній порожнині виконується малоінвазивний доступ з можливим видаленням СТ, при відсутності вільної рідини та газу в черевній порожнині застосовується тактика SNOM.

Покази для видалення СТ печінки вогнепального походження наданий в табл.№5.5.

Таблиця 5.5

Показання для видалення СТ печінки вогнепального походження

№ з/п	Розміри стороннього тіла, мм	Глибина розташування стороннього тіла, мм	
		Поверхнево	Глибоко
1	Малих розмірів	Можливо видалення	Не видаляється
2	Середніх розмірів	Можливо видалення	Не видаляється
3	Великих розмірів	Видаляється	Можливо видалення

Можливо видалення СТ з печінки при поверхневому розташуванні СТ малих і середніх розмірів та глибокому розташуванні СТ великих розмірів, обов'язково видалення СТ при його великих розмірах; при глибокому розташуванні можливо видалення СТ великих розмірів.

В поняття можливо видалення вкладений вміст ненасильного видалення стороннього тіла за допомогою сучасного магнітного хірургічного інструменту або загальнохірургічного інструменту.

Локалізація осколка – визначає оперативний доступ до його видалення тому за показаннями застосовують відкриті або мініінвазивні доступи. При торакоабдомінальних пораненнях можливо видалення СТ торакоскопичним доступом.

Розподіл по розмірам СТ наступний: малі до 0,5 мм, середні – від 0,6 до 10 мм, великі – більш 11 мм. Розмір осколка СТ визначає вибір тактики лікування.

Глибина розташування стороннього тіла впливає на тактику лікування. Відстань від печінкової капсули до місця розташування СТ складає глибину розташування СТ в печінці та визначає можливість видалення та ризику травмування паренхіми печінки при видаленні СТ. Поверхнєве розташування СТ відповідає 30 мм, глибоке – більш 31 мм.

Можливо виконання гепатотомії на відстані при поверхневому розташування СТ.

Тактика SNOM – використовується при малих та середніх за розмірами СТ, а при великих – тільки при їх глибокому розташування в паренхімі печінки.

У підсумку, головними чинниками, які визначали показання до оперативного втручання на печінці були наявність вільної рідини в черевній порожнині в наслідок поранення печінки, кровотечі з печінки, що триває, та обсяг ушкодження печінки. Видалення СТ печінки в більшості випадків є етапом оперативного втручання на печінці, в рідких випадках самостійним оперативним втручанням, коли метою операції є видалення СТ.

За розподілом оперативних втручань в залежності від обсягу оперативного втручання, при яких були видалено СТ були встановлені наступні результати:

при діатермокоагуляції рани печінки – 52 (43 %) було видалено більша кількість СТ – 32 (57,1 %), при ушиванні рани печінки – 30 (24,8 %) кількість видалених СТ була 8 (14,3 %), при тампонуванні печінки – 21 (17,3 %) видалено 6 (10,7 %) СТ та при відсутності обробки рани печінки – 18 (14,9 %) видалено – 10 (17,9 %) СТ. Даний розподіл свідчить, що переважає органозберігаючий підхід до тканин печінки.

Розподіл оперативних втручань в залежності від наявності вільної рідини в черевній порожнині при пораненні печінки, при яких були видалені СТ був наступним: при незначній кількості рідини 57 (47,1 %) випадків було видалено з печінки більше СТ – 34 (60,7 %), при значній кількості рідини 46 (38 %) випадків видалено – 12 (21,4 %) СТ та при відсутності рідини 18 (14,9 %) випадків видалено – 10 (17,9 %) СТ.

За розподілом оперативних втручань в залежності від наявності кровотечі або її відсутності в черевній порожнині при пораненні печінки, при яких були видалені СТ, виявлено, що переважували випадки оперативних втручань при кровотечі, що зупинилась – 82 (67,8 %) при більшій кількості видалених СТ – 40 (71,4 %), потім при кровотечі що тривала – 21 (17,3 %) з меншою кількістю видалення СТ – 6 (10,7 %) та при відсутності кровотечі – 18 (14,9 %) видалено 10 (17,9 %) СТ. При кровотечі що триває головним етапом є зупинка кровотечі, видалення СТ проводиться у випадку, коли СТ розташовано поверхнево в рановому каналі.

СТ печінки вогнепального походження видаляли під час лапаротомних доступів, лапароскопічних та торакокопічних доступів.

Хірургічний магнітний інструмент з апаратними методами контролю застосовувався у 16 (80 %), а загальнохірургічний інструментарій – 4 (20 %) випадків, що пов'язано з більш безпечним застосуванням інструменту та щадним відношенням до тканин печінки.

Тактика SNOM по відношенню до ушкоджень печінки застосовувалася при наявності СТ в печінці при відсутності вільної рідини в черевній порожнині при відсутності ушкоджень порожнистих органів. В основній групі тактика SNOM використовувалася у 41 (50 %) випадках, що свідчило про відсутність показань до оперативного лікування.

Алгоритм видалення СТ печінки вогнепального походження дозволяє визначитися з показаннями до видалення СТ з печінки в залежності від наявної рідини в черевній порожнині, розмірів та локалізації СТ в печінці.

При наявності значної кількості рідини в черевній порожнині виконується відкритий доступ з можливим видаленням СТ печінки, при наявності незначної кількості рідини в черевній порожнині виконується малоінвазивний доступ з можливим видаленням СТ, при відсутності вільної рідини та газу в черевній порожнині застосовується тактика SNOM. Тактика SNOM – використовується при малих та середніх за розмірами сторонніх тіл, а при великих – тільки при їх глибокому розташування в паренхімі печінки.

Можливо видалення СТ з печінки при поверхневому розташуванні СТ малих і середніх розмірів та глибокому розташуванні СТ великих розмірів, обов'язково видалення СТ при його великих розмірах; при глибокому розташуванні можливо видалення СТ великих розмірів.

Глибина розташування СТ впливає на тактику лікування. Відстань від печінкової капсули до місця розташування СТ складає глибину розташування СТ в печінці та визначає можливість видалення та ризику травмування паренхіми печінки при видаленні СТ. Поверхнєве розташування СТ відповідає 30 мм, глибоке – більш 31 мм.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації відображені у 5-ти наукових статтях [63, 148, 165, 178, 225] та висвітлювались на науково-практичних конференціях [27, 54, 61].

РОЗДІЛ 6

РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ В ГРУПАХ ПОРІВНЯННЯ

Безпосередні результати лікування в групах порівняння оцінювали в термін від надходження до виписки з стаціонару. Найближчі результати оцінювалися у термін до 1 року після оперативного лікування. Віддалені результати оцінювалися у строки від 1 року та більш після оперативного лікування.

В лікуванні поранених в живіт з ушкодженням печінки та наявністю сторонніх тіл в печінці застосовували наступні доступи: лапаротомний, торакотомний, лапароскопічний, торакоскопічний та комбінацію доступів. Розподіл поранених з наявністю СТ в печінці за доступом наданий в таблиці №6.1.

Таблиця 6.1

Розподіл поранених з наявністю СТ в печінці за доступом, n (%)

№ з/п	Доступ	Досліджувані групи		Всього
		Основна група	Група порівняння	
1	Лапаротомний	25 (61)	74 (92,6)	99 (81,8)
2	Торакотомний	1 (2,4)	3 (3,7)	4 (3,3)
3	Лапароскопічний	9 (21,9)	0	9 (7,4)
4	Торакоскопічний	2 (5)	0	2 (1,7)
5	Комбінація доступів	4 (9,7)	3 (3,7)	7 (5,8)
Всього		41(33,9)	80 (66,1)	121(100)

Найчастіше при оперативному лікуванні СТ печінки застосовували лапаротомний доступ – 99 (81,8 %), наступний по зменшенню частоти застосування був лапароскопічний – 9 (7,4 %), потім комбінація доступів – 7 (5,8 %), наступним був торакотомний доступ – 4 (3,3 %) та завершує торакоскопічний доступ – 2 (1,7 %) випадків.

Тактика лікування поранених з наявністю СТ печінки вогнепального походження була різною: SNOM, мініінвазивні втручання, традиційне відкрите оперативне втручання та комбінація підходів. Розподіл поранених з наявністю СТ в печінці за тактикою лікування наданий в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

**Розподіл поранених з наявністю СТ в печінці за тактикою лікування,
n (%)**

№ з/п	Тактика	Досліджувані групи		Всього
		Основна група	Група порівняння	
1	Мініінвазивне втручання	8 (9,8)	0	8 (4,9)
2	SNOM	41 (50)	0	41(25,4)
3	Традиційне відкрите оперативне втручання	29 (35,3)	77 (96,3)	106 (65,4)
4	Комбінація підходів	4 (4,9)	3 (3,7)	7 (4,3)
Всього		82 (50,6)	80 (49,4)	162 (100)

При аналізі тактики лікування направленої на СТ печінки переважали традиційні відкриті доступи – 106 (65,4 %), на другому місці була тактика SNOM – 41 (25,4 %), на третьому місці – мініінвазивні втручання – 8 (4,9 %) та завершують рейтинг – комбінація підходів – 7 (4,3%) випадків.

Ефективність оперативних втручань оцінювалась по кількості результативних оперативних втручань. Розподіл хворих відповідно кількості СТ та виконаних оперативних втручань наданий в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3

Розподіл хворих відповідно кількості СТ та виконаних оперативних втручань, n (%)

Кількість	Група порівняння (n=80)	Основна група (n=82)	Всього, (n=162)
Виявлених сторонніх тіл	105 (51,2)	100 (48,8)	205 (100)
Видалених сторонніх тіл	15 (26,8)	41 (73,2)	56 (34,6)
Результативних операцій	15 (26,8)	41 (73,2)	56 (34,6)
Загальна кількість операцій	80 (66,1)	41 (33,9)	121 (74,7)

За даними таблиці 6.3 в основній групі виявлено 100 СТ в печінці, а видалено 41 (41 %) СТ, в групі порівняння виявлено 105 СТ, а видалено 15 (14,3 %) СТ, що свідчить про ефективність методик, які застосовувались в основній групі. Загальна кількість оперативних втручань в групі порівняння складає 80, а в основній групі 41, що свідчить про адекватність застосування відповідних тактик. При більшій кількості оперативних втручань в групі порівняння відмічається менша кількість видалених СТ печінки.

В безпосередньому періоді оцінка даних проводилась за наступними показниками: повнота видалення СТ, тривалість видалення СТ, вдала спроба видалення, виразність больового синдрому за ВАШ, загальний ліжко-день. Середні значення показників безпосереднього періоду в досліджуваних групах надані в таблиці 6.4.

**Середні значення показників безпосереднього періоду в досліджуваних
групах**

Показники безпосереднього періоду	Основна група n=82	Група порівняння n=80
	M±σ	M±σ
Повнота видалення сторонніх тіл	2,4	7
Тривалість видалення стороннього тіла, хв.	4,1±0,3	5,8±0,4
Вдала спроба видалення	41	15
Виразність болювого синдрому за ВАШ	4,2±0,2	6,1±0,3
Загальний ліжко-день, доба	12,6±0,4	16,2±0,6

Повнота видалення СТ це співвідношення між виявленими та видаленими СТ: $100/41=2,4$; $105/15=7$. За тривалістю етапу видалення СТ в основній групі вона менша та складає $4,1\pm0,3$ хвилини. Перша проба видалення СТ була вдалою, в основній групі 41 та групі порівняння 15 випадків. Виразність болювого синдрому за ВАШ в основній групі менша, ніж в групі порівняння. Загальний ліжко день в основній групі менше, ніж групі порівняння. Таким чином, за рахунок запропонованих підходів до лікування безпосередні результати в основній групі кращі, ніж групі порівняння.

Розподіл виявлених та видалених СТ печінки у підгрупах досліджуваних груп наданий в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5

Розподіл виявлених та видалених СТ печінки у підгрупах досліджуваних груп, n (%)

Досліджувані групи	Виявлені сторонні тіла (n=205)	Видалені сторонні тіла (n=56)
Група порівняння	105 (51,2)	15 (14,3)
Основна група	100 (48,8)	41 (41)
Всього	205 (100)	56 (27,3)

В безпосередньому періоді при порівнянні основної та групи порівняння відмічається різниця у кількості видалених СТ складає 2,7, що підтверджує твердження про ефективність запропонованих методик в основній групі.

Розподіл виявлених та видалених сторонніх тіл печінки за розміром в основній групі наданий в таблиці 6.6.

Таблиця 6.6

Розподіл виявлених та видалених сторонніх тіл печінки за розміром в основній групі, n (%)

Розміри СТ	Кількість виявлених СТ	Всього видалено СТ
Малі (до 0,5 см)	53 (53)	8 (8)
Середні (від 0,5 до 1 см)	37 (37)	23 (23)
Великі (більш 1 см)	10 (10)	10 (10)
Разом	100 (100)	41(41)

За розмірами в основній групі переважували СТ, які були видалені, середніх розмірів – 23 (23%), потім по зменшенню частоти видалення великі СТ – 10 (10%) та малі СТ – 8 (8%) випадків. За розмірами частіше були видалені СТ великих розмірів (1/1), потім середніх розмірів (1,6/1) та рідко малі СТ (6,6/1).

Розподіл СТ відповідно глибині розташування в печінці наданий в таблиці 6.7.

аблиця 6.7

Розподіл СТ відповідно глибині розташування в печінці, n (%)

Розміри стороннього тіла	Глибина розташування стороннього тіла			
	До 1 см від поверхні	Від 1 до 2 см від поверхні	Від 2 до 3 см від поверхні	Глибше 3 см
Малі (до 0,5 см)	28 (28)	8 (8)	10 (10)	7 (7)
Середні (від 0,5 до 1 см)	16 (16)	13 (13)	3 (3)	5 (5)
Великі (більш 1 см)	5 (5)	2 (2)	3 (3)	0
Всього, n=100	49 (49)	23 (23)	16 (16)	12 (12)

За глибиною розташування СТ в печінці переважували СТ, які знаходилися на відстані до 1 см до поверхні – 49 (49 %), потім по частоті зустрічаємості слідували від 1 до 2 см – 23 (23 %), потім від 2 до 3 см – 16 (16 %) та завершують глибше 3 см – 12 (12 %) випадків. Частіше видаляли СТ з печінки при розташування СТ до 1 см від поверхні та від 1 до 2 см.

Середня тривалість етапу видалення СТ печінки в залежності від застосовуваної методики видалення надана в таблиці 6.8.

Таблиця 6.8

Середня тривалість етапу видалення СТ печінки в залежності від застосовуваної методики видалення

Застосовувана методика	Час видалення, хв
Загальнохірургічний інструментарій (n=11)	7,2±0,3
Хірургічний магнітний інструментарій (n=25)	4,3±0,2
Хірургічний магнітний інструментарій при апаратних методах візуалізації (n=16)	3,1±0,1
Загальнохірургічний інструментарій при апаратних методах контролю (n=4)	3,1±0,2

За середньою тривалістю етапу видалення СТ печінки відсутня різниця при застосуванні хірургічного магнітного інструментарію при апаратних методах візуалізації та загальнохірургічного інструментарію при апаратних методах контролю, але є різниця між загально хірургічним інструментарієм та хірургічним магнітним інструментарієм при відсутності апаратних методів контролю, що свідчить про ефективність застосування магнітних технологій.

Розподіл сторонніх тіл печінки за терміном видалення після поранення в основній групі наданий в таблиці 6.9.

Таблиця 6.9

Розподіл сторонніх тіл печінки за терміном видалення після поранення в основній групі, n (%)

№ п/п	Доба видалення СТ після поранення	Кількість СТМТ
1	В першу добу	28 (68,3)
2	На другу добу	3 (7,3)
3	На третю добу	1 (2,4)
4	На четверту добу	6 (14,6)
5	На п'яту добу	0
6	На шосту добу	0
7	На сьому добу	0
8	В термін з 8 по 14 добу	2 (4,9)
9	В термін з 15 по 30 добу	1 (2,4)
Всього		41 (100)

В основні групі більшість видалених СТ з печінки приходить на першу добу після поранення – 28 (68,3 %) випадків, інші випадки співпадають з виконанням оперативних втручань з застосуванням тактики DCS.

Розподіл сторонніх тіл печінки за терміном видалення після поранення в групі порівняння наданий в таблиці 6.10.

Таблиця 6.10

Розподіл сторонніх тіл печінки за терміном видалення після поранення в групі порівняння, n (%)

№ п/п	Доба видалення СТ після поранення	Кількість СТМТ
1	В першу добу	12 (80)
2	На другу добу	1 (6,7)
3	На третю добу	2 (13,3)
4	На четверту добу	0
5	На п'яту добу	0
6	На шосту добу	0
7	На сьому добу	0
8	В термін з 8 по 14 добу	0
9	В термін з 15 по 30 добу	0
Всього		15 (100)

В групі порівняння більшість видалених СТ з печінки приходить на першу добу після поранення – 12 (80 %) випадків, що пов'язано з поверхневим розташуванням СТ.

Розподіл поранених відповідно наявності ускладнень наданий в таблиці 6.11.

Таблиця 6.11

Розподіл поранених відповідно наявності ускладнень, n (%)

Ускладнення після поранення	Досліджувані групи		Разом (n=162)
	Основна група (n=82)	Група порівняння (n=80)	
Кровотеча	3 (7,7)	6 (9,8)	9 (9)
Жовчорея	2 (5,1)	4 (6,6)	6 (6)
Білома	1 (2,6)	3 (4,9)	4 (4)
Підпечінковий абсцес	3 (7,7)	6 (9,8)	9 (9)
Нагноєння післяопераційної рани	4 (10,3)	10 (16,4)	14 (14)
Загальні ускладнення			
Посттравматична пневмонія	17 (43,6)	22 (36,1)	39 (39)
Постгеморагічна анемія	9 (23,1)	10 (16,4)	19 (19)
Разом	39 (39)	61 (61)	100 (100)

При аналізі ускладнень в основній групі та групі порівняння відмічається менша кількість ускладнень в основній групі у порівнянні з групою порівняння (1/1,5), що пов'язано з ефективністю обраної тактики в основній групі.

В віддаленому періоді спостереження результати лікування були розподілені згідно критеріїв на добрі, задовільні і незадовільні.

Добрі результати були при відсутності скарг, консервативної медикаментозної терапії та повторних оперативних втручань причиною, яких були сторонні тіла.

Задовільні результати були при наявності скарг, які купувалися проведенням консервативної медикаментозної терапії.

Незадовільні результати були при наявності скарг, консервативної медикаментозної терапії та повторних оперативних втручань причиною, яких були сторонні тіла.

Незадовільні результати були пов'язані з формуванням нориць, які потребували оперативного лікування.

Розподіл поранених відповідно результатам лікування наданий в таблиці 6.12.

Таблиця 6.12

Розподіл поранених відповідно результатам лікування, n (%)

Досліджувані групи	Результати			Всього
	Добрі	Задовільні	Незадовільні	
Основна (n=64)	53 (82,8)	10 (15,6)	1 (1,6)	64 (51,6)
Порівняння (n=60)	42 (70)	15 (25)	3 (5)	60 (48,4)
Всього (n=124)	95 (76,6)	25 (20,2)	4 (3,2)	124 (100)

В віддаленому періоді спостереження було відслідкувано в основній групі 64 (78 % від загальної кількості) та в групі порівняння 60 (75 % від загальної кількості) випадків. Відмічаються кращі результати в основній групі в порівнянні з групою порівняння за рахунок більшої кількості добрих результатів – 53 (82,8 %), меншої кількості задовільних (10 (15,6 %)) та незадовільних результатів (1 (1,6 %)) випадків.

Наслідки після оперативного лікування вогнепального осколкового торакоабдомінального поранення справа після видалення СТ печінки у вигляді післяопераційних рубців через 6 місяців надані на рисунку 6.1.



Рис. 6.1. Наслідки після оперативного лікування вогнепального осколкового торакоабдомінального поранення справа після видалення СТ печінки у вигляді післяопераційних рубців через 6 місяців.

Дані УЗД печінки після видалення СТ печінки через 9 місяців надані на рисунку 6.2.



Рис. 6.2. Сканограми печінки пацієнта М., 27 років, через 9 місяців після поранення: наявність гіперехогеного ущільнення на місці видаленого СТ (металевого осколка).

Для підтвердження розбіжностей та прояв ефектів покращення умов та особливостей розробленої технології малотравматичного хірургічного лікування саме для пацієнтів основної групи були використані таблиці даних № 6.1-6.4, 6.8-6.10.

В таблиці 6.1 ефект покращення виражено в зменшенні кількості доступів до СТ у ході операції для основної групи (всього: $41 < 80$). Наявність розбіжностей між основною групою та групою порівняння доведено за критерієм χ^2 - Фішера. Параметри статистичного розрахунку: $N_1 = 41$, $N_2 = 80$, $K = 4$, $\chi^2 = 32,688$, $\chi^2_{кр} = 9,49$, рішення γ_1 (не відкидається гіпотеза H_1 про наявність розбіжностей між групами, оскільки $\chi^2 > \chi^2_{кр}$).

В табл.№6.2 ефект покращення виражено в збільшенні безопераційних втручань (мініінвазійне та SNOM) порівняння з традиційним: $41 + 8 > 0$.

Критерії перевірки наявності післяопераційних розбіжностей між досліджуваними групами: χ^2 - Фішера. Параметри розрахунку: $N_1 = 82$, $N_2 = 80$, $K = 1$, $\chi^2 = 68,719$, $\chi^2_{кр} = 3,84$. Оскільки $\chi^2 > \chi^2_{кр}$, то приймаємо рішення γ_0 : має місце розбіжність між групами в післяопераційний період.

В табл.№6.3 ефект покращення виражено у збільшенні результативності операції, як відношенню:

$$P = \frac{n}{N},$$

де n - кількість видалених СТ;

N - загальна кількість виявлених СТ.

Примітка: показник P є зворотним до показника «Повнота видалення».

Для основної групи ($N_1 = 100$, $n_1 = 41$):

$$P_1 = \frac{41}{100} = 0,41 ,$$

Для групи порівняння ($N_2 = 105$, $n_2 = 15$):

$$P_2 = \frac{15}{105} = 0,143 .$$

Оскільки ймовірності P_1 та P_2 є відносними величинами, то наявність розбіжностей краще довести за допомогою φ -критерію кутового перетворення Фішера, математична модель якого має вид:

$$\varphi = 2 \left| \arcsin \sqrt{P_1} - \arcsin \sqrt{P_2} \right| \cdot \sqrt{\frac{N_1 \cdot N_2}{(N_1 + N_2)}} \quad (6)$$

Критичне значення $\varphi_{кр} = 1,64$ для рівня значимості $\alpha = 0,05$. Рішення γ_1 : має місце розбіжність. Приймаємо якщо, $\varphi > \varphi_{кр}$. Результат розрахунку, в радіанах, за таблицею 14: $\varphi = 4,395$. Оскільки $4,395 > 1,64$, приймаємо рішення γ_1 .

Примітка: в табл.№6.4 було досліджено покращення ефектів використання розробленого інноваційного методу для безпосереднього періоду. Оскільки для якісних показників «Повнота видалення СТ» та «Вдала спроба видалення» розбіжність між групами була доведена на прикладі попередньої табл.№6.3, то для усіх кількісних показників, що залишилися, був використаний параметричний критерій Стьюдента.

В таблиці 6.13 представлені результати статистичної перевірки на розбіжність кількісної інформації в досліджуваних групах по трьом показникам безпосереднього періоду з висновком γ_1 : «з достовірністю 0,95 не відкидається гіпотеза про наявність розбіжностей».

Таблиця 6.13

Результати тестування на розбіжність за критерієм Стьюдента показників безпосереднього періоду ($N_1 = 82$, $N_2 = 80$)

Показник безпосереднього періоду	M_1	M_2	S_1	S_2	V	t	t_α	Рішення γ_0
Тривалість видалення СТ, хв.	4,1	5,8	0,3	0,4	160	34,0	1,658	γ_1
Виразність больового синдрому, за ВАШ	4,2	6,1	0,2	0,3	160	47,5	1,658	γ_1
Загальний ліжко день, доба	12,6	16,2	0,4	0,6	160	45,0	1,658	γ_1

За результатами таблиці 6.13 видно, що для усіх показників виконується умова прийняття рішення γ_1 про розбіжність $t > t_\alpha$.

Примітка: оскільки основна гіпотеза H_0 формулюється як $H_0: M_1 < M_2$, то критична статистика t_α вибирається як $\alpha = 0,05$.

Слід підкреслити ще один факт: оскільки розбіжність, з достовірністю $P = 0,95$, підтверджена, то підтверджено і ефект покращення якості розробленої хірургічної технології (в основній групі ці показники об'єктивно є меншими за результатами післяопераційних досліджень).

Аналіз результатів методики видалення СТ (табл.№6.8) при порівнянні застосування інструментарію «загальногохірургічного» та «хірургічного магнітного» вказує на більшу ефективність останнього (час видалення 4,3 хв. Менше, ніж 7,2 хв.).

Критерій Стьюдента підтверджує статистично значиму розбіжність між групами $t = 34,27$, $t_\alpha = 1,69$ ($t > t_\alpha$). Параметри для розрахунку величини критерію Стьюдента: $N_1 = 25$, $N_2 = 11$, $M_1 = 4,3$ хв., $M_2 = 7,2$ хв., $S_1 = 0,2$ хв., $S_2 = 0,3$ хв.

Результати, що представлені табл.№6.9-6.10, підтверджують статистично значиму розбіжність між групами в післяопераційний період по показнику «Термін видалення після поранення».

Розрахунки параметрів $M_1 = 2,57$ (діб), $S_1 = 3,89$ (діб), за табл.№6.9, та $M_2 = 1,33$ (діб), $S_2 = 0,70$ (діб), за табл.№6.10, дав значення критерію Стьюдента $t =$

2,46, що перевищує критичне значення $t_{\alpha} = 1,68$. Це дозволяє прийняти рішення γ_1 : має місце розбіжність між групами. При цьому ризик такого висновку $\alpha = 0,05$, а достовірність дорівнює $P = 0,95$ (обсяг вибірок $N_1 = 41$, $N_2 = 15$).

Використовуючи якісні результати (абсолютні частоти), що представлені в табл.№6.11 за восьми варіантами ускладнень, були розраховані параметри $P_1 = 0,4756$ та $P_2 = 0,7625$ для обчислення критерія кутового перетворення Фішера. При цьому враховувалося, що $N_1 = 82$, $n_1 = 39$, $N_2 = 80$, $n_2 = 61$. Одержано, за рівнянням (6), величина ϕ -критерію: $\phi = 3,83$. Воно перевищує критичне значення $\phi_{кр} = 1,64$ для заданого $\alpha = 0,05$, що вказує на вибір рішення γ_1 : справедлива гіпотеза H_1 про зменшення частоти післяопераційних ускладнень з достовірністю $P = 0,95$, при використанні нового методу.

Використовуючи дані табл.№6.12 по якісному показнику «Результат лікування» було зроблено порівняння досліджуваних груп порівнював «Добрий результат», який відповідає максимальній ефективності лікування. Параметри для розрахунку критерію ϕ -Фішера: $N_1 = 64$, $n_1 = 63$, $N_2 = 60$, $n_2 = 57$, $P_1 = 0,984$, $P_2 = 0,95$. Величина критерію: $\phi = 1,94$ що перевищує $\phi_{кр} = 1,64$.

Оскільки $1,94 > 1,64$, то приймаємо рішення γ_1 , яке вказує і на розбіжність груп, і найбільшу ефективність нового методу хірургічного лікування.

Доведено, з достовірністю $P = 0,95$, наявність розбіжностей між досліджуваними групами в післяопераційний період, при підтвердженні покращення технологічних особливостей нового методу хірургічного лікування.

Доведено, з достовірністю $P = 0,95$, наявність зменшення кількості післяопераційних ускладнень та збільшення кількості експертних оцінок з висновком «Добрий результат».

Підводячи підсумок даного розділу, варто відзначити, що безпосередні результати лікування в групах порівняння оцінювали в термін від надходження до виписки з стаціонару. Найближчі результати оцінювалися у термін до 1 року

після оперативного лікування. Віддалені результати оцінювалися у строки від 1 року та більш після оперативного лікування.

В лікуванні поранених в живіт з ушкодженням печінки та наявністю сторонніх тіл в печінці застосовували наступні доступи: лапаротомний, торакотомний, лапароскопічний, торакоскопічний та комбінацію доступів.

Найчастіше при оперативному лікуванні СТ печінки застосовували лапаротомний доступ – 99 (81,8 %), наступний по зменшенню частоти застосування був лапароскопічний – 9 (7,4 %), потім комбінація доступів – 7 (5,8 %), наступним був торакотомний доступ – 4 (3,3 %) та завершує торакоскопічний доступ – 2 (1,7 %) випадків.

Тактика лікування поранених з наявністю СТ печінки вогнепального походження була різною: SNOM, мініінвазивні втручання, традиційне відкрите оперативне втручання та комбінація підходів.

При аналізі тактики лікування направленої на СТ печінки переважали традиційні відкриті доступи – 106 (65,4 %), на другому місці була тактика SNOM – 41 (25,4 %), на третьому місці – мініінвазивні втручання – 8 (4,9 %) та завершують рейтинг – комбінація підходів – 7 (4,3 %) випадків.

В основній групі виявлено 100 СТ в печінці, а видалено 41 (41 %) СТ, в групі порівняння виявлено 105 СТ, а видалено 15 (14,3 %) СТ, що свідчить про ефективність методик, які застосовувались в основній групі. Загальна кількість оперативних втручань в групі порівняння складає 80, а в основній групі 41, що свідчить про адекватність застосування відповідних тактик. При більшій кількості оперативних втручань в групі порівняння відмічається менша кількість видалених СТ печінки.

В безпосередньому періоді оцінка даних проводилась за наступними показниками: повнота видалення СТ, тривалість видалення СТ, вдала спроба видалення, виразність больового синдрому за ВАШ, загальний ліжко-день.

Повнота видалення СТ це співвідношення між виявленими та видаленими СТ: $100/41=2,4$; $105/15=7$. За тривалістю етапу видалення СТ в основній групі вона менша та складає $4,1\pm 0,3$ хвилини. Перша проба видалення СТ була вдалою, в основній групі 41 та групі порівняння 15 випадків. Виразність больового синдрому за ВАШ в основній групі менша, ніж в групі порівняння. Загальний ліжко день в основній групі менше, ніж групі порівняння. Таким чином, за рахунок запропонованих підходів до лікування безпосередні результати в основній групі кращі, ніж групі порівняння.

В безпосередньому періоді при порівнянні основної та групи порівняння відмічається різниця у кількості видалених СТ складає 2,7, що підтверджує твердження про ефективність запропонованих методик в основній групі.

За розмірами в основній групі перевалювали СТ, які були видалені, середніх розмірів – 23 (23 %), потім по зменшенню частоти видалення великі СТ – 10 (10 %) та малі СТ – 8 (8 %) випадків. За розмірами частіше були видалені СТ великих розмірів (1/1), потім середніх розмірів (1,6/1) та рідко малі СТ (6,6/1).

За глибиною розташування СТ в печінці перевалювали СТ, які знаходилися на відстані до 1 см до поверхні – 49 (49 %), потім по частоті зустрічаємості слідували від 1 до 2 см – 23 (23 %), потім від 2 до 3 см – 16 (16 %) та завершують глибше 3 см – 12 (12 %) випадків. Частіше видаляли СТ з печінки при розташування СТ до 1 см від поверхні та від 1 до 2 см.

За середньою тривалістю етапу видалення СТ печінки відсутня різниця при застосуванні хірургічного магнітного інструментарію при апаратних методах візуалізації та загальнохірургічного інструментарію при апаратних методах контролю, але є різниця між загально хірургічним інструментарієм та хірургічним магнітним інструментарієм при відсутності апаратних методів контролю, що свідчить про ефективність застосування магнітних технологій.

В основній групі більшість видалених СТ з печінки приходиться на першу добу після поранення – 28 (68,3 %) випадків, інші випадки співпадають з виконанням оперативних втручань з застосуванням тактики DCS.

В групі порівняння більшість видалених СТ з печінки приходиться на першу добу після поранення – 12 (80 %) випадків, що пов'язано з поверхневим розташуванням СТ.

При аналізі ускладнень в основній групі та групі порівняння відмічається менша кількість ускладнень в основній групі у порівнянні з групою порівняння (1/1,5), що пов'язано з ефективністю обраної тактики в основній групі.

В віддаленому періоді спостереження результати лікування були розподілені згідно критеріїв на добрі, задовільні і незадовільні.

В віддаленому періоді спостереження було відслідкувано в основній групі 64 (78 % від загальної кількості) та в групі порівняння 60 (75 % від загальної кількості) випадків. Відмічаються кращі результати в основній групі в порівнянні з групою порівняння за рахунок більшої кількості добрих результатів – 53 (82,8 %), меншої кількості задовільних (10 (15,6 %)) та незадовільних результатів (1 (1,6 %)) випадків.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації, відображені в 3 тезах міжнародних науково-практичних конференцій [27, 54, 61].

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Поранені зі СТ печінки вогнепального походження буди поділені на дві групи: основну групу (82 спостереження), яка сформована з лютого 2022 року по лютий 2025 року, у яких застосовували запропоновані методи діагностики та видалення СТ та група порівняння (80 спостережень), яка сформована з травня 2014 року по січень 2022 року, у яких використовували традиційні методи діагностики та видалення СТ.

Розподіл в групах порівняння був за наступними ознаками: вік, етіологічний фактор, кількість поранень, поранення інших систем та органів, по кількості СТ в печінці, локалізацією СТ в печінці, за наявністю супутньої патології.

За віком в групах дослідженні переважає категорія 40-49 років на яку приходить 56 (34,6 %), потім за убунням категорія 20-29 років – 49 (30,2 %), наступна категорія 30-39 років – 43 (26,5 %) та завершує категорія 50-59 років – 14 (8,7 %) випадків. Всі вікові категорії є найбільш працездатними в структурі населення країни. Вікові категорії поранених у нашому дослідженні співпадають з віковими категоріями поранених у роботах інших науковців [16, 25].

За етіологічним фактором переважають осколкові поранення живота з ушкодженням печінки та наявністю стороннього тіла – 155 (95,7 %) над кульовими – 7 (4,3 %) випадки. Даний факт свідчить, що стрілецька зброя при вогнепальних проникаючих пораненнях живота з ушкодженням печінки має другорядне значення. Аналіз структури бойових ушкоджень свідчить про суттєве переважання вогнепальних осколкових поранень над кульовими, що пов'язано з домінуванням на сучасному театрі бойових дій вибухових засобів ураження, які формують багаточисельні уражуючі елементи (артилерійських боєприпасів, гранат, а в сучасних реаліях – широке застосування дронів) [20, 80, 149].

Серед вогнепальних проникаючих поранень живота з ушкодженням печінки та наявністю стороннього тіла переважають поєднані (торакоабдомінальні поранення) – 65 (40,1 %), потім слідує численні поранення – 51 (31,5 %) та завершують порівняння поодинокі поранення – 46 (28,4 %) випадків. Отримані результати узгоджуються з даними інших авторів, які вказують на той факт, що при торакоабдомінальних пораненнях серед органів черевної порожнини найчастіше отримує поранення печінка [71, 110, 232].

Дані свідчать про переважання супутніх ушкоджень органів черевної порожнини над ушкодженнями інших локалізацій.

В даному дослідженні найбільша кількість сторонніх тіл, яка була виявлена в печінці була 5. Розподіл СТ по кількості у печінці був наступним: найчастіше виявлялось 1 СТ – 133 (64,9 %), потім по убубанню 2 СТ – 18 (8,8 %), потім 3 СТ – 9 (4,3 %) та 4 і 5 СТ – 1 (0,5 %) випадків.

При аналізі даних СТ з локалізацією в правій долі печінки – 151 (73,7 %) зустрічаються частіше ніж в лівій долі – 54 (26,3 %) випадків, що складає 2,8/1. По локалізацією по сегментах СТ локалізовані частіше в S7 – 71 (34,6 %), потім за убубанням S6 – 45 (21,9 %) та S5 і S3 по 21 (10,2%) випадки. Що пояснюється особливостями анатомічної будови печінки та її топографічного розташування в черевній порожнині.[6, 42, 56, 66, 81].

Розподіл за наявністю супутньої патології: не виявлено – 85 (52,5 %), за убубанням слідує інфекційні хвороби хронічні гепатити В і С – 31 (19,1 %) та завершають захворювання серцево-судинної системи – 28 (17,3 %) випадків.

Результати статистичного аналізу кількісних та якісних даних на відсутність розбіжностей для груп, що досліджуються, показали повну статистичну однорідність даних при достовірності рішення γ_0 на рівні $P \geq 0,95$.

Інструментальні методи досліджень включали в себе променеві, лазерну візуалізацію, інтраопераційну індоціанін зелена флуоресцентну ангіографію, електрокардіографію, ВЛС, ВТС та методи металодетекції. У променеві

дослідження входили флюорографія, рентгенографія, рентгеноскопія і комп'ютерна томографія, УЗД.

Обстеження проводились під час надходження постраждалих у хірургічні клініки ВМКЦ ЦР і включали в себе загальноклінічні, біохімічні, коагулологічні і імунологічні дослідження із визначенням групи крові і резус-фактора, гепатитів В і С, ВІЛ, РМП (за наявності згоди) за загально прийнятими методиками.

Забір матеріалу, світлова мікроскопія, опис та аналіз препаратів проводився на базі лабораторії ВМКЦ ЦР. Матеріалом для дослідження були фрагменти печінки видалені хірургічним шляхом у 30 поранених в перші дні після поранення. Шматочки печінки фіксували в 10% нейтральному формаліні і піддавали парафіновій проводці за стандартною методикою, прийнятою в роботі патологоанатомічних лабораторій. Після парафінової проводки виготовляли зрізи товщиною 5-6 мкм, які фарбували гематоксиліном і еозином. Оцінювали стан тканин печінки в світловому при дозвільному збільшенні мікроскопа в 40 і в 100 разів.

Статистичне оброблення даних проводилося з використанням стандартного офісного пакету «Microsoft Office 2013» з додатком «Microsoft Excel» і статистичних програм для медико-біологічних досліджень «Biostatistics» (Statistical Graphics Corp., USA), Version 4.03 для Windows, «Statistica 10.0».

Діагностика сторонніх тіл печінки вогнепального походження базується на скаргах, даних анамнезу та огляду грудей, живота і поперекової ділянки, променевих дослідженнях (рентгенографія ОГК та ОЧП, рентгеноскопія (ЕОП), МСКТ ОГК та ОЧП, УЗД ОГК та ОЧП (FAST-протокол та в повному обсязі), інтраопераційної лазерної візуалізації, інтраопераційної індоціанін зеленого флуоресцентної ангіографії (ICG-FA)), даних відеоторакокопії та лапароскопії, інтраопераційної магнітодетекції. Таким чином методи діагностики СТ печінки вогнепального походження поділяються на загальні (скарги, анамнез, огляд) і апаратні (дистанційні та контактні).

За частотою застосування методів діагностики провідним є променеві методи досліджень: в 100 % застосовують МСКТ: в 72,5 % – портативний апарат ультразвукової діагностики, в 50 % – рентгенографія, інші методи за показами застосовуються менше. Даний вид діагностики обумовлений високою чутливістю до встановлення наявності та топографічного розміщення сторонніх тіл печінки [1, 20, 74]. ЕОП використовувався інтраопераційно як апаратний метод контролю за процесом видалення СТ загальнохірургічним або хірургічним магнітним інструментом. Лазерна візуалізація, ІС Flow з контрастуванням, магнітодетекція, лапароскопія та торакоскопія застосовувались як методи, які покращують візуалізацію СТ печінки.

При патоморфологічному дослідженні сліпих поранень печінки спостерігаються, згідно з міжнародною шкалою ушкоджень органів – Organ Injury Scale (OIS), запропоновану Американською асоціацією хірургів травми (AAST), ушкодження печінки від першого до третього ступенів [86, 95, 120, 192].

Для ушкоджень 1-2 ступенів гістологічні зміни схожі та полягають в утворенні субкапсулярних крововиливів, внутрішньопечінкових гематом з наявністю по периферії зон ішемічних інфарктів неправильної форми з різною глибиною розповсюдження та початком процесів регенерації на 7 добу від поранення у вигляді формування капсули гематоми .

При ушкодженнях 3 ступеня зони ішемічних інфарктів є значно більшими, з'являються ознаки посттравматичного реактивного гепатиту з тенденцією к формуванню множинних гострих абсцесів та розвитку перитоніту. Для ушкоджень 3 ступеня притаманні ураження більшого об'єму строми печінки з руйнуванням важливих структур портальних трактів, ознаки шокового стану у вигляді виражених дистрофічних змін гепатоцитів третьої ацинарної зони та явища внутрішньосудинного тромбоутворення. У зв'язку з цим процеси регенерації та репарації значно затримуються (термін більше 7 діб) або не настають взагалі.

Алгоритм діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження дозволяє відповідно кожного рівня надання медичної допомоги (ROLE) деталізувати послідовність досліджень згідно можливостей лікувального закладу та визначитися з лікувальною тактикою, що СТ печінки вогнепального походження [188, 201, 235, 239].

Головними чинниками, які визначали показання до оперативного втручання на печінці були наявність вільної рідини в черевній порожнині внаслідок поранення печінки, кровотечі з печінки, що триває, та обсяг ушкодження печінки. Видалення СТ печінки в більшості випадків є етапом оперативного втручання на печінці, в рідких випадках самостійним оперативним втручанням, коли метою операції є видалення СТ [162, 165, 178, 225].

За розподілом оперативних втручань в залежності від обсягу оперативного втручання, при яких були видалено СТ були встановлені наступні результати: при діатермокоагуляції рани печінки – 52 (43 %) було видалено більша кількість СТ – 32 (57,1 %), при ушиванні рани печінки – 30 (24,8 %) кількість видалених СТ була 8 (14,3 %), при тампонуванні печінки – 21 (17,3 %) видалено 6 (10,7 %) СТ та при відсутності обробки рани печінки – 18 (14,9 %) видалено – 10 (17,9 %) СТ. Даний розподіл свідчить, що переважає органозберігаючий підхід до тканин печінки.

Розподіл оперативних втручань в залежності від наявності вільної рідини в черевній порожнині при пораненні печінки, при яких були видалені СТ був наступним: при незначній кількості рідини 57 (47,1 %) випадків було видалено з печінки більше СТ – 34 (60,7 %), при значній кількості рідини 46 (38 %) випадків видалено – 12 (21,4 %) СТ та при відсутності рідини 18 (14,9 %) випадків видалено – 10 (17,9 %) СТ.

За розподілом оперативних втручань в залежності від наявності кровотечі або її відсутності в черевній порожнині при пораненні печінки, при яких були видалені СТ, виявлено, що переважували випадки оперативних втручань при

кровотечі, що зупинилась – 82 (67,8 %) при більшій кількості видалених СТ – 40 (71,4 %), потім при кровотечі що тривала – 21 (17,3 %) з меншою кількістю видалення СТ – 6 (10,7 %) та при відсутності кровотечі – 18 (14,9 %) видалено 10 (17,9 %) СТ. При кровотечі що триває головним етапом є зупинка кровотечі, видалення СТ проводиться у випадку, коли СТ розташовано поверхнево в рановому каналі.

СТ печінки вогнепального походження видаляли під час лапаротомних доступів, лапароскопічних та торакокопічних доступів.

Хірургічний магнітний інструмент з апаратними методами контролю застосовувався у 16 (80 %), а загальнохірургічний інструментарій – 4 (20 %) випадків, що пов'язано з більш безпечним застосуванням інструменту та щадним відношенням до тканин печінки.

Тактика SNOM по відношенню до ушкоджень печінки застосовувалася при наявності СТ в печінці при відсутності вільної рідини в черевній порожнині при відсутності ушкоджень порожнистих органів. В основній групі тактика SNOM використовувалася у 41 (50 %) випадках, що свідчило про відсутність показань до оперативного лікування. Використання тактики SNOM є загальносвітовою тенденцією, та все активніше впроваджується в Україні.[108, 150, 163, 165, 178, 210].

Алгоритм видалення СТ печінки вогнепального походження дозволяє визначитися з показаннями/протипоказаннями до видалення СТ з печінки в залежності від наявної рідини в черевній порожнині, розмірів та локалізації СТ в печінці.

При наявності значної кількості рідини в черевній порожнині виконується відкритий доступ з можливим видаленням СТ печінки, при наявності незначної кількості рідини в черевній порожнині виконується малоінвазивний доступ з можливим видаленням СТ, при відсутності вільної рідини та газу в черевній порожнині застосовується тактика SNOM. Тактика SNOM – використовується

при малих та середніх за розмірами сторонніх тіл, а при великих – тільки при їх глибокому розташування в паренхімі печінки.

Можливо видалення СТ з печінки: при поверхневому розташуванні СТ малих і середніх розмірів та глибокому розташуванні СТ великих розмірів, обов'язково видалення СТ при його великих розмірах; при глибокому розташуванні можливо видалення СТ великих розмірів.

Глибина розташування СТ впливає на тактику лікування. Відстань від печінкової капсули до місця розташування СТ складає глибину розташування СТ в печінці та визначає можливість видалення та ризику травмування паренхіми печінки при видаленні СТ. Поверхнєве розташування СТ відповідає 30 мм, глибоке – більш 31 мм.

Безпосередні результати лікування в групах порівняння оцінювали в термін від надходження до виписки з стаціонару. Найближчі результати оцінювалися у термін до 1 року після оперативного лікування. Віддалені результати оцінювалися у строки від 1 року та більш після оперативного лікування.

В лікуванні поранених в живіт з ушкодженням печінки та наявністю сторонніх тіл в печінці застосовували наступні доступи: лапаротомний, торакотомний, лапароскопічний, торакоскопічний та комбінацію доступів.

Найчастіше при оперативному лікуванні СТ печінки застосовували лапаротомний доступ – 99 (81,8 %), наступний по зменшенню частоти застосування був лапароскопічний – 9 (7,4%), потім комбінація доступів – 7 (5,8 %), наступним був торакотомний доступ – 4 (3,3 %) та завершує торакоскопічний доступ – 2 (1,7 %) випадків. Часте використання лапаротомного доступу обумовлено рівнем надання медичної допомоги. А саме, переважно лапаротомія проводилась на ROLE II і виконувалась в рамках damage control surgery. При цьому, основна мета оперативного втручання була стабілізація пацієнта, зупинка критичної кровотечі, а видалення сторонніх тіл печінки не є основною ціллю оперативного втручання [9, 31, 121, 126, 156].

Тактика лікування поранених з наявністю СТ печінки вогнепального походження була різною: SNOM, мініінвазивні втручання, традиційне відкрите оперативне втручання та комбінація підходів.

При аналізі тактики лікування направленої на СТ печінки переважали традиційні відкриті доступи – 106 (65,4 %), на другому місці була тактика SNOM – 41 (25,4 %), на третьому місці – мініінвазивні втручання – 8 (4,9 %) та завершують рейтинг – комбінація підходів – 7 (4,3 %) випадків.

В основній групі виявлено 100 СТ в печінці, а видалено 41 (41 %) СТ, в групі порівняння виявлено 105 СТ, а видалено 15 (14,3 %) СТ, що свідчить про ефективність методик, які застосовувались в основній групі. Загальна кількість оперативних втручань в групі порівняння складає 80, а в основній групі 41, що свідчить про адекватність застосування відповідних тактик. При більшій кількості оперативних втручань в групі порівняння відмічається менша кількість видалених СТ печінки.

В безпосередньому періоді оцінка даних проводилась за наступними показниками: повнота видалення СТ, тривалість видалення СТ, вдала спроба видалення, виразність больового синдрому за ВАШ, загальний ліжко-день.

Повнота видалення СТ це співвідношення між виявленими та видаленими СТ: $100/41=2,4$; $105/15=7$. За тривалістю етапу видалення СТ в основній групі вона менша та складає $4,1\pm 0,3$ хвилини. Перша проба видалення СТ була вдалою, в основній групі 41 та групі порівняння 15 випадків. Виразність больового синдрому за ВАШ в основній групі менша, ніж в групі порівняння. Загальний ліжко день в основній групі менше, ніж групі порівняння. Таким чином, за рахунок запропонованих підходів до лікування безпосередні результати в основній групі кращі, ніж групі порівняння.

В безпосередньому періоді при порівнянні основної та групи порівняння відмічається різниця у кількості видалених СТ складає 2,7, що підтверджує твердження про ефективність запропонованих методик в основній групі.

За розмірами в основній групі перевалювали СТ, які були видалені, середніх розмірів – 23 (23 %), потім по зменшенню частоти видалення великі СТ – 10 (10 %) та малі СТ – 8 (8 %) випадків. За розмірами частіше були видалені СТ великих розмірів (1/1), потім середніх розмірів (1,6/1) та рідко малі СТ (6,6/1).

За глибиною розташування СТ в печінці перевалювали СТ, які знаходилися на відстані до 1 см до поверхні – 49 (49 %), потім по частоті зустрічаємості слідували від 1 до 2 см – 23 (23 %), потім від 2 до 3 см – 16 (16 %) та завершують глибше 3 см – 12 (12 %) випадків. Частіше видаляли СТ з печінки при розташування СТ до 1 см від поверхні та від 1 до 2 см.

За середньою тривалістю етапу видалення СТ печінки відсутня різниця при застосуванні хірургічного магнітного інструментарію при апаратних методах візуалізації та загальнохірургічного інструментарію при апаратних методах контролю, але є різниця між загально хірургічним інструментарієм та хірургічним магнітним інструментарієм при відсутності апаратних методів контролю, що свідчить про ефективність застосування магнітних технологій.

В основній групі більшість видалених СТ з печінки приходить на першу добу після поранення – 28 (68,3 %) випадків, інші випадки співпадають з виконанням оперативних втручань з застосуванням тактики DCS.

В групі порівняння більшість видалених СТ з печінки приходить на першу добу після поранення – 12 (80 %) випадків, що пов'язано з поверхневим розташуванням СТ [178, 225].

При аналізі ускладнень в основній групі та групі порівняння відмічається менша кількість ускладнень в основній групі у порівнянні з групою порівняння (1/1,5), що пов'язано з ефективністю обраної тактики в основній групі.

В віддаленому періоді спостереження результати лікування були розподілені згідно критеріїв на добрі, задовільні і незадовільні.

В віддаленому періоді спостереження було відслідкувано в основній групі 64 (78 % від загальної кількості) та в групі порівняння 60 (75 % від загальної

кількості) випадків. Відмічаються кращі результати в основній групі в порівнянні з групою порівняння за рахунок більшої кількості добрих результатів – 53 (82,8%), меншої кількості задовільних (10 (15,6 %)) та незадовільних результатів (1 (1,6 %)) випадків.

ВИСНОВКИ

Дисертаційне дослідження містить теоретичне обґрунтування і пропозиції щодо практичного вирішення нового науково-практичного завдання, що полягає у покращенні діагностики та результатів хірургічного лікування поранених з наявністю сторонніх тіл печінки вогнепального походження.

1. Визначено, що діагностика сторонніх тіл печінки вогнепального походження базується на скаргах, даних анамнезу, огляду грудей, живота і поперекової ділянки, ультразвукової діагностики, променевих дослідженнях (рентгенографія, МСКТ), інтраопераційної лазерної візуалізації, даних відеоторакоскопії та лапароскопії, інтраопераційної магнітодетекції. З'ясовано, що клінічна картина вогнепальних поранень печінки визначається характером раннячого снаряду, локалізацією та глибиною ранового каналу, ступенем ушкодження паренхіми печінки. Провідними клінічними ознаками поранення печінки є: внутрішньочеревна кровотеча з можливим розвитком геморагічного шоку, ознаки подразнення очеревини, ознаки ушкодження жовчно-вивідних шляхів, що може проявлятися розвитком біліарного перитоніту, жовтяниці, формування білом. Встановлено, що серед вогнепальних проникаючих поранень живота з ушкодженням печінки та наявністю стороннього тіла переважали торакоабдомінальні поранення – 65 (40,1 %), найчастіше було виявлено 1 СТ – 133 (64,9 %), переважна локалізація СТ в правій долі печінки – 151 (73,7 %), найчастіше в S7 – 71 (34,6%).
2. При проведенні патоморфологічного дослідження вогнепальних поранень печінки з наявністю СТ встановлено, що до 7 доби після поранення розвиваються неспецифічні зміни загального запального характеру, як реакція на травматичний некроз гепатоцитів.

Після 7-ї доби – при ушкодженнях 1-2 ступеня починає формуватись сполучнотканинна капсула навколо стороннього тіла. Для ушкоджень 3-го ступеню характерне більш об'ємне ураження строми печінки з руйнуванням важливих порталних трактів, що веде до затримки регенеративних та репаративних процесів та може приводити до розвитку абсцесів та білом.

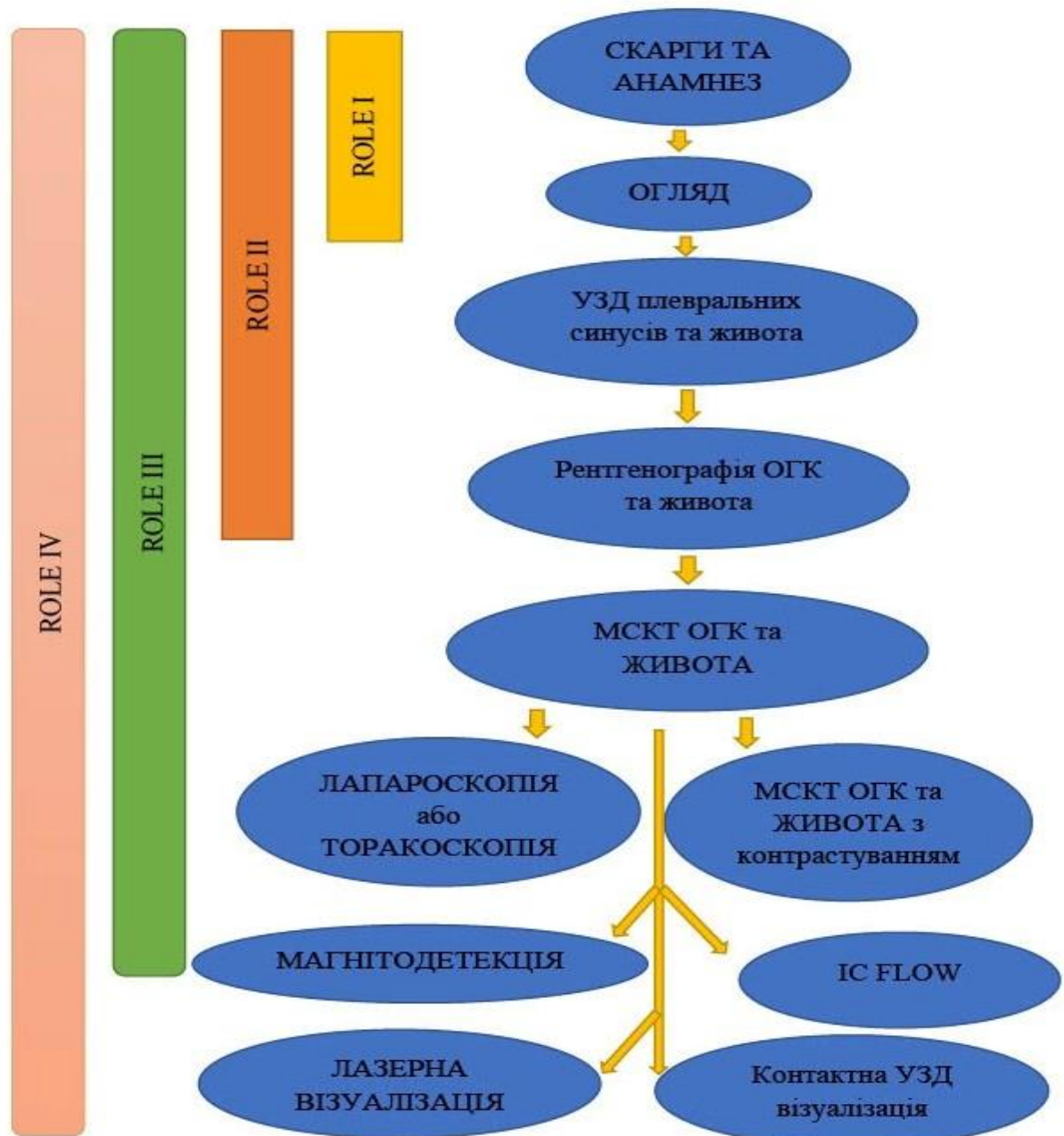
3. Розроблена віртуальна математична модель вогнепального осколкового поранення печінки дозволяє реалістично змоделювати всі елементи рани: первинний рановий канал, зони контузії та молекулярного струсу — з урахуванням розмірів стороннього тіла, його форми та маси, різної початкової швидкості ранячого снаряду. Модель відтворює динаміку взаємодії осколку з паренхімою печінки, враховує біомеханічні властивості тканини органу — її щільність, пружність та особливості топографічного розташування органу. Практичне значення моделі полягає у прогнозуванні характеру та обсягу ушкодження печінки на підставі даних про особливості балістичних характеристик уражуючого снаряду, що визначає вибір подальшої лікувальної тактики.
4. Розроблено чіткий алгоритм діагностики сторонніх тіл печінки, що враховує медичне оснащення рівня надання медичної допомоги (ROLE 1-4). Обґрунтовано та удосконалено вибір тактики хірургічного лікування в залежності від виявленої вільної рідини в черевній порожнині. Визначено, що при відсутності рідини – обирати тактику селективного неоперативного менеджменту (SNOM), при не значній кількості рідини (за даними FAST-протоколу, комп'ютерної томографії - наявність рідини тільки під- або над печінкою) – обирати малоінвазивну тактику, при наявності рідини у 2-х та більше відділах черевної порожнини – відкритий доступ. Вибір хірургічної тактики підтверджено шляхом проведення аналізу основної та контрольної групи та застосування критерію Фішера. Критерії перевірки наявності

- післяопераційних розбіжностей між досліджуваними групами: χ^2 - Фішера - $\chi^2 = 68,719$, $\chi^2_{кр} = 3,84$. Результати статистичного аналізу для груп, що досліджуються, показали достовірність рішення на рівні $P \geq 0,95$.
5. Розроблені показання та протипоказання до видалення сторонніх тіл печінки з урахуванням розміру стороннього тіла та глибини розташування в паренхімі печінки. Розміри сторонніх тіл - малі до 0,5 мм, середні – від 0,6 до 10 мм, великі – більш 11 мм. Глибина розташування в паренхімі печінки від її капсули – поверхнево до 30 мм, глибоко – глибше 31 мм. Видаляються СТ всіх розмірів, що розташовані поверхнево. При глибокому розташуванні малих та середніх за розміром СТ їх видалення протипоказано. Глибоко розташовані СТ великих розмірів вимагають індивідуального підходу та відповідного медичного забезпечення (ROLE 3 - ROLE 4).
 6. Аналіз результатів методики видалення СТ при порівнянні застосування інструментарію «загального хірургічного» та «хірургічного магнітного» встановлює більшу ефективність останнього (час видалення 4,3 хв. менше, ніж 7,2 хв.). Критерій Стьюдента підтверджує статистично значиму розбіжність між групами $t = 34,27$, $t_\alpha = 1,69$ ($t > t_\alpha$). Дане твердження має значення для рівня медичної допомоги ROLE 2. Тоді, як на рівнях ROLE 3 / ROLE 4, в зв'язку з розширенням методів діагностики та інтраопераційної візуалізації, ефективність «загальнохірургічного» та «хірургічного магнітного» інструментарію статистично не відрізняється.
 7. При проведенні порівняльного аналізу результатів оперативного лікування зафіксовано зменшення частоти післяопераційних ускладнень з статистичною достовірністю $P = 0,95$ в основній групі. По показниках «Повнота видалення сторонніх тіл», «Вдала спроба видалення», «Добрий результат» - доведено ефект покращення з достовірністю $P = 0,95$. Встановлено, що переважали відкриті втручання, що пояснюється етапами

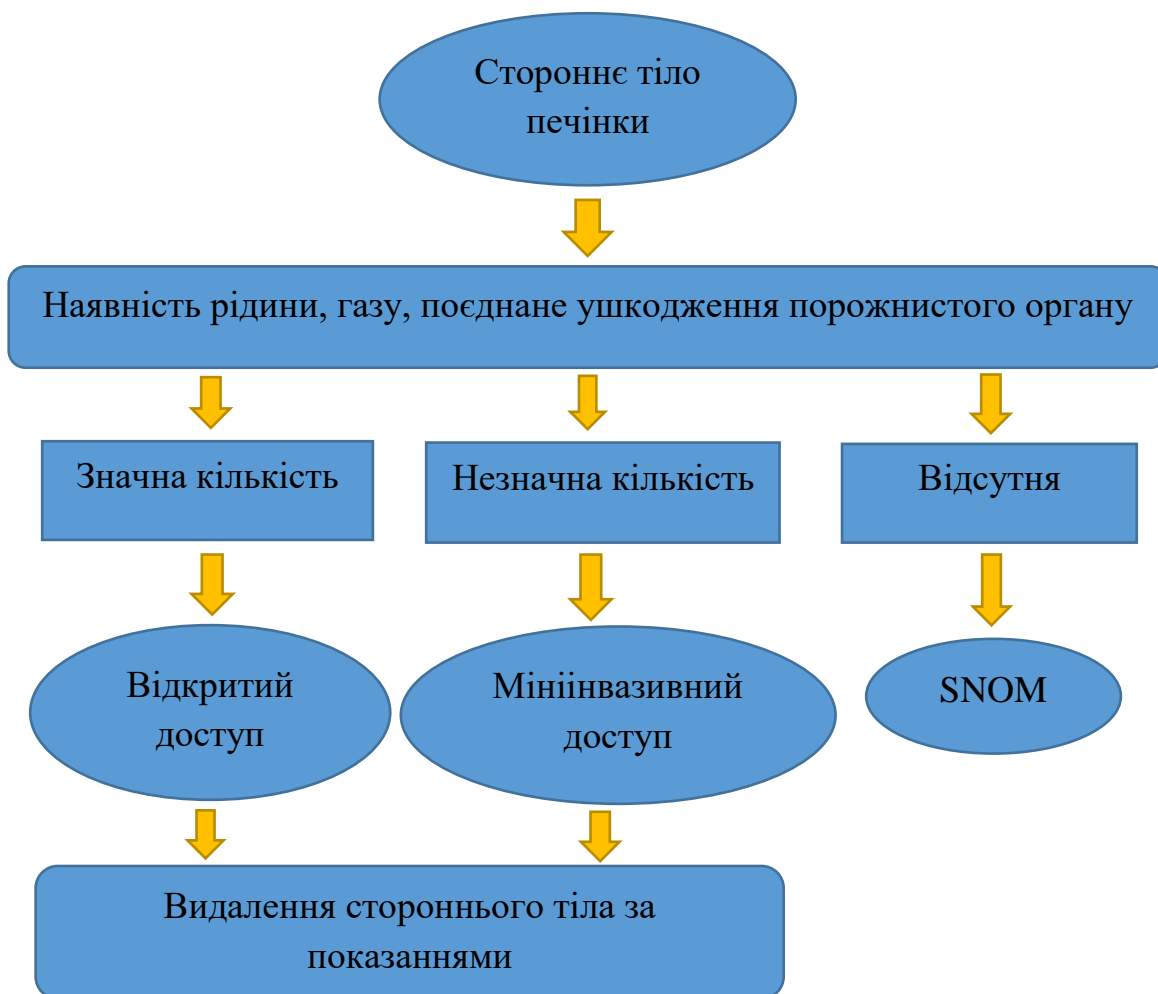
надання хірургічної допомоги (ROLE 2). Наступні по частоті застосування були тактика SNOM та малоінвазивні оперативні втручання - це категорія пацієнтів, які мали стабільну гемодинаміку та були евакуйовані на ROLE 3 / ROLE 4.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Алгоритм діагностики сторонніх тіл печінки вогнепального походження



2. Алгоритм видалення сторонніх тіл печінки вогнепального походження



Алгоритм видалення СТ печінки вогнепального походження дозволяє визначитися з показаннями до видалення СТ з печінки в залежності від наявної рідини в черевній порожнині, розмірів та локалізації СТ в печінці.

3. Показання для видалення СТ печінки вогнепального походження

№ з/п	Розміри стороннього тіла, мм	Глибина розташування стороннього тіла, мм	
		Поверхнево	Глибоко
1	Малих розмірів	Видаляється	Не видаляється
2	Середніх розмірів	Видаляється	Не видаляється
3	Великих розмірів	Видаляється	Можливо видалення

Можливо видалення СТ з печінки при поверхневому розташуванні СТ малих і середніх розмірів та глибокому розташуванні СТ великих розмірів, обов'язково видалення СТ при його великих розмірах; при глибокому розташуванні можливо видалення СТ великих розмірів.

Розподіл по розмірам СТ наступний: малі до 0,5 мм, середні – від 0,6 до 10 мм, великі – більш 11 мм. Розмір осколка СТ визначає вибір тактики лікування.

Глибина розташування стороннього тіла впливає на тактику лікування. Відстань від печінкової капсули до місця розташування СТ складає глибину розташування СТ в печінці та визначає можливість видалення та ризику травмування паренхіми печінки при видаленні СТ. Поверхнєве розташування СТ відповідає 30 мм, глибоке – більш 31 мм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдуллаєв Р., Гречаник О., Абдуллаєв Р., Собко І., Ніконов В., Ібрагімова К., ... Посохов Д. (2025). Рання діагностика пошкодження внутрішніх органів при торакоабдомінальних травмах. Медицина невідкладної допомоги, 21 (1), 54–62. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.21.1.2025.1832>
2. Анатомія людини : Навчальний наочний посібник. Змістові модулі III, IV. Анатомія судинної системи. Неврологія. Естезіологія. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2020. – 128 с.
3. Антомонов М. Ю. (2018). Математична обробка та аналіз медико-біологічних даних. 2-е вид. Київ: МІЦ «Медінформ».
4. Асланян С. А. (2019). Хірургічна допомога пораненим з бойовою травмою живота на етапах медичної евакуації III рівня медичного забезпечення під час проведення Антитерористичної операції на сході України. The Ukrainian Journal of Clinical Surgery, 86(9), 22-31.
5. Асланян С. А. (2019). Хірургічна допомога пораненим з бойовою травмою живота, отриманою під час збройного конфлікту на сході України, на етапах медичної евакуації другого рівня медичного забезпечення. Klinichna khirurgiia, 86(5), 27-33.
6. Ахтемійчук Ю., & Вацик М. (2010). Сучасні відомості про анатомію печінкових вен. Буковинський медичний вісник, 14(4 (56)), 138-143.
7. Бескоровайна Т. О., Гаріп В. О., Гончарова Н. М., & Євтушенко О. В. (2024). Вогнепальне поранення живота: діагностика та лікування. In The 11th International scientific and practical conference "European congress of scientific achievements" (p. 76). Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain.
8. Біохімія печінки : навч. посіб. для студ. / [упоряд.: Л. М. Ростока, А. Д. Сіткар, Г. Е. Рейті, В. В. Бернада]. — Ужгород : [ДВНЗ "УжНУ"], 2022. — 59 с.

9. Бойко В. В., Лісовий В. М., Макаров В. В., Лурін А., Замятін П. М., Криворучко І. А., ... & Шипілов С. А. (2018). Обрані лекції з військово-польової хірургії.
10. Бойко В., Замятін П., Бунін Ю., Береснев С., Літвішко В., Замятін Д., ... & Крицак В. (2020). Діагностичні можливості спіральної комп'ютерної томографії у поранених із комбінованими вогнепальними ушкодженнями грудної клітки.
11. Бойко В.В., Шипілов С.А., Крицак В.В., Замятін П.М. та Негодуйко В.В. (2023). Хірургічне лікування пошкоджень органів грудної клітини внаслідок вибухової травми. Харківська хірургічна школа, (4-5), 84-91. <https://doi.org/10.37699/2308-7005.4-5.2023.12>
12. Бунін Ю. В., Михайлусов Р. М., Негодуйко В. В., & Якімова Т. П. (2021). Особливості патоморфозу вогнепальних ран легень. Медицина сьогодні і завтра, 90(1), 4-12.
13. Верба А. В., Остащенко Т. М., Пліс І. Б., Туз С. С., & Собко І. В. (2023). Досвід використання зведених медичних загонів у складі передової госпітальної бази в умовах збройного конфлікту високої інтенсивності. Український журнал військової медицини, 4(1), 13-9. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.1\(4\)-013](https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.1(4)-013)
14. Відеоторакоскопічні технології при бойових пораненнях та травмах грудної клітки : методичні рекомендації / І. П. Хоменко [та ін.]; за ред. Гуменюка К. В. ; Укр. військ.-мед. акад., Військ.-мед. клініч. центр Півден. регіону. - Київ ; Одеса : Вид-во Людмила, 2021. - 63 с.
15. Гайда Я. І. (2019). Сучасні методи хірургічного лікування вогнепальних поранень печінки. Одеський медичний журнал, 19.
16. Гайда Я.Л. (2020). Сучасні методи хірургічного лікування вогнепальних поранень печінки : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.03. Київ. 198 с.

17. Герасименко О. С. (2021). Клінічно-організаційні принципи надання хірургічної допомоги та спеціалізоване лікування поранених з бойовою травмою живота в умовах АТО.
18. Герасименко О., Каштальян М., Самарський І., & Мурадян К. (2022). Моделювання вогнепальних поранень: монографія.
19. Гержик К. П. (2020). Відеоторакоскопічні оперативні втручання при бойових пораненнях та травмах органів грудної клітки (Doctoral dissertation, ступ. канд. мед. наук). Київ. Нац. мед. акад. післядиплом. освіти ім. П. Л. Шупика.
20. Гречаник О. І., Абдуллаєв Р. Я., Лурін І. А., Гуменюк К. В., Негодуйко В. В., & Слесаренко Д. О. (2021). Сучасні аспекти діагностики вогнепальних поранень живота. Досвід гібридної війни на сході України. Клінічна хірургія, (88, № 5-6), 42-52.
21. Гуменюк Г.В., Король С.О., Гибало Р.В. та ін. (2024). Методичні вказівки з військово-польової хірургії / За ред. Гуменюка К.В., Короля С.О., Гибало Р.В. Київ: «Видавництво Людмила», 572.
22. Гуменюк К. В., Міхеєв Ю. О., Кузів Р. М., Русанов І. В., Палка С. В., & Белкін І. М. (2025). Лапароскопія при бойовій травмі живота.
23. Гур'янов В. Г., Лях Ю. Є., Парій В. Д., Короткий О. В., Чалий О. В., Чалий К. О., & Цехмістер Я. В. (2018). Посібник з біостатистики. Аналіз результатів медичних досліджень у пакеті EZR (R–statistics).
24. Еволюція методів оцінки крововтрати / Р. А. Ярошенко, С. І. Панасенко, І. О. Чорна, О. В. Лігоненко // Український журнал медицини, біології та спорту. – 2022. – Т. 7, № 3 (37). – С. 43–51.

25. Єнін Р. В. (2020). Ендовідеохірургічні технології в діагностиці та хірургічному лікуванні бойової травми живота : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.03. Київ. 183 с.
26. Жерновникова О. А., Дейніченко Т. І., & Чібісов О. Д. (2021). Математичний аналіз.
27. Жовтоножко О. І., Риженко А. П. (2025). Особливості застосування тактики селективного неоперативного менеджменту на II рівні медичної допомоги. Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених УВМА «Актуальні аспекти військової охорони здоров'я – наукові досягнення молоді», Київ, травень 2025, С. 59-62.
28. Замятін П. М., Замятін Д. П., & Крицак В. В. (2020). Лікувально-діагностична тактика у поранених із абдомінальними ушкодженнями. EDITORIAL BOARD, р. 390.
29. Запорожан С. Ю., & Хоменко В. С. (2020). Абдомінальна травма: (огляд літератури). Шпитальна хірургія. Журнал імені ЛЯ Ковальчука, (4), 99-107. <https://doi.org/10.11603/2414-4533.2020.4.11793>
30. Заруцький Ю.Л., Верб А.В., Гончарук В.С., Давидюк М.М., Собко І.В. та Шипко А.Ф. (2025). Торакоабдомінальні травми при бойовій хірургічній травмі. Український журнал військової медицини, 6 (2), 94-104. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.2\(6\)-094](https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.2(6)-094)
31. Заруцький Я. Л., Запорожан В. М., Білий В. Я., Денисенко В. М., & Асланян С. А. (2016). Воєнно-польова хірургія: підручник для студентів лікарів-інтернів і лікарів-слухачів закладів (факультетів) післядипломної освіти.
32. Заруцький Я. Л., & Білий В. Я. (2018). Воєнно-польова хірургія / за ред. Заруцького ЯЛ, Білого ВЯ – К.: Фенікс, 369-376.

33. Заруцький Я. Л., Асланян С. А., Жовтоножко О. І., Олійник Ю. М., Форостяний П. П., Гончарук В. С., & Вовк М. С. (2020). Анатомо-функціональна шкала оцінки тяжкості травми у поранених з торакоабдомінальними ушкодженнями в умовах проведення Операції об'єднаних сил. Клінічна хірургія, (87, № 1-2), 3-7. doi: 10.26779/2522-1396.2020.1-2.03
34. Захватний інструмент горизонтального типу для видалення малих сторонніх тіл м'яких тканин: пат. 153158, Україна: А61В17/3205. № u202300486; заявл. 10.02.2023; опубл. 24.05.2023. Бюл. № 21/2023.
35. Інструмент ендоскопічний магнітний для видалення феромагнітних сторонніх тіл з плевральної або черевної порожнини зі зміною кута нахилу робочої частини: пат. 156469 Україна: А61В1794. № u202400464; заявл. 29.01.2024; опубл. 26.06.2024. Бюл. № 26/2024.
36. Інструмент магнітний багатофункціональний малий: пат. 153923 Україна: А61В1/3205. № u202204216; заявл. 07.11.2022; опубл. 21.09.2023. Бюл. № 38/2023.
37. Інструмент магнітний з асиметричним зубом для видалення фіксованих феромагнітних сторонніх тіл: пат. 153258 Україна: А61В17/3205, А61В17/52. № u202300487; заявл. 10.02.2023; опубл. 07.06.2023. Бюл. № 23/2023.
38. Інструмент магнітний універсальний для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів: пат. 154387 Україна: А61В17/3205. № u202302544; заявл. 26.05.2023; опубл. 08.11.2023. Бюл. № 45/2023.
39. Казьмірчук А.П., Верба А.В., Галушка А.М., & Собко І.В. (2024). Актуальні питання покращення медичної допомоги пораненим та хворим на передових рівнях медичної евакуації (повідомлення перше). Український журнал військової медицини, 5 (3), 5-20. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.3\(5\)-005](https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.3(5)-005)

40. Каштальян М. А., Квасневський Є. А., Квасневський О. А., Колотвін А. О., Колотвіна Л. І., & Ільїна-Стогнієнко В. Ю. (2021). Застосування тактики "Damage control surgery" при вогнепальних ушкодженнях кишечника. <https://doi.org/10.54229/2226-2008-2021-6-7>
41. Коломійцев О. В., Сапелкін В. В., Мацюк К. В., & Зябліцев Є. І. (2023). Особливості формування каналів вогнепальних поранень, спричинених 7,62 мм експансивними кулями типів «HPBT» та «SP». Клінічна та експериментальна патологія, 22(2).
42. Конспект лекцій з дисципліни «Анатомія людини» для студентів медичного факультету / О. А. Григор'єва, А. О. Світлицький. – Запоріжжя : [ЗДМУ], 2020. – 173 с.
43. Кравченко Р. Ю., Авдосьєв Ю. В., Лузан О. М., Іващик Я. І. & Прохоренко І. Г. (2025). Рентгенендоваскулярні методи діагностики та лікування ускладнень ушкоджень органів грудної клітки, викликаних вибуховою травмою. Український радіологічний та онкологічний журнал, 33 (2), 228-247. <https://doi.org/10.46879/ukroj.2.2025.228-247>
44. Кровотеча і крововтрата. Методи тимчасової та кінцевої зупинки кровотечі : методичні вказівки / упоряд.: В. О. Сипливий, В. В. Доценко, В. О. Курбатов [та ін.]. – Харків : ХНМУ, 2020. – 24 с.
45. Лазерна насадка ендоскопічна: пат. 156932 Україна: А61В1/00 А61N5/00. № u202400822; заявл. 19.02.2024; опубл. 22.08.2024. Бюл. № 34/2024.
46. Лурін І. А., Негодуйко В. В., Михайлусов Р. М., & Гуменюк К. В. (2022). Моделювання вогнепальних поранень.
47. Мазуренко О. В. (2018). Лікувальна тактика при травмах паренхіматозних органів черевної порожнини. Український журнал клінічної хірургії, 85(5), 66-69.

48. Матвійчук М. та ін. (2022). Порядок організації медичного забезпечення оборонного бою механізованого батальйону.
49. Медичне забезпечення антитерористичної операції та операції об'єднаних сил : наук.-допом. бібліогр. покажч. Вип. 1 / ННМБ України ; [упоряд.: Корнілова Л. Є., Самчук Л. І.]. – Київ, 2021. – 392 с.
50. Мінухін В. В., Ковальчук В. П., Фоміна Н. С., Фомін О.О., Риженко А.П. (2023). Результати мікробіологічного моніторингу ранових патогенів постраждалих у Російсько-українській війні. Матеріали V Національного форуму імунологів, алергологів, мікробіологів та спеціалістів клінічної медицини, Харків–Київ, травень 2023, С. 76-77.
51. Москалюк О.В. (2022). Формування медичних підрозділів швидкого реагування за модульним підходом на II рівні надання медичної допомоги: досвід країн альянсу. In The 13th International scientific and practical conference "Modern directions of scientific research development" (p. 165). BoScience Publisher, Chicago, USA.
52. Мурадян К. Р. (2019). Інтервенційна сонографія в діагностиці та хірургічному лікуванні обмежених гнійно-деструктивних ускладнень бойової травми живота. Харківська хірургічна школа, (1), 164-168.
53. Негодуйко В. В., Риженко А. П. (2022). Діагностика сторонніх тіл печінки вогнепального походження. Матеріали XVI з'їзду військових хірургів та анестезіологів України. Український журнал військової медицини, 2022, 3(Додаток 2), С. 78–79.
54. Негодуйко В. В., Риженко А. П. (2022). Методи зупинки кровотечі з печінки при її пораненні після видалення сторонніх тіл (металевих осколків) при застосуванні магнітного хірургічного інструменту. Матеріали XVI з'їзду

військових хірургів та анестезіологів України. Український журнал військової медицини, 2022, 3(Додаток 2), С. 77–78.

55. Оперативна хірургія та топографічна анатомія: підручник / Ю.Т. Ахтемійчук, Ю.М. Вовк, С.В. Дорошенко [та ін.]. — 5-е видання. - Київ : Медицина, 2020. - 504 с.

56. Петрушенко В. В., Собко В. С., Гребенюк Д. І., Стойка В. І., & Радьога Я. В. (2024). Лікування біломи печінки після вогнепального торако-абдомінального поранення: клінічний випадок. Клінічна та профілактична медицина, (7), 89-94. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.7.2024.11>

57. Пикалюк В. С., Шварц Л. О., Журавльов О. А., & Шевчук Т. Я. (2022). Анатомія людини з основами гістології.

58. Пристрій захватний вертикального типу для видалення сторонніх тіл малих розмірів, розташованих поверхнево: пат. 153702 Україна: А61В17/3205. № u202204585; заявл. 05.12.2022; опубл. 16.08.2023. Бюл. № 33/2023.

59. Пристрій магнітний багатofункціональний малий гнучкий для видалення феромагнітних сторонніх тіл: пат. 153292 Україна: А61В17/3205. № u202204213; заявл. 07.11.2022; опубл. 14.06.2023. Бюл. № 24/2023.

60. Пронін В., та Матвеєнко М. (2023). Проникаюче ножове поранення правої грудної клітки з ушкодженням внутрішньої грудної артерії: опис клінічного випадку. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Медицина», (46), 64-71. <https://doi.org/10.26565/2313-6693-2023-46-07>

61. Риженко А. П., Жовтоножко О. І. (2024). Особливості організації надання хірургічної допомоги на етапах медичної евакуації в умовах повномасштабного військового конфлікту. Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених УВМА, Київ, травень 2024, Частина I, С. 9-11.

62. Рогач І. М., Керецман А. О., & Сіткар А. Д. (2017). Правильно вибраний метод статистичного аналізу—шлях до якісної інтерпретації даних медичних досліджень. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Медицина, (2), 124-128.
63. Ружанська В. О., Чорна Л. М., Пашкова І. П., Очеретний С. Л., & Риженко А. П. (2022). Клінічний випадок: лікування гострого перикардиту у пацієнта з мінно-вибуховою травмою. *Ukrainian Journal of Cardiology*, 29(5-6), 43-51. <https://doi.org/10.31928/2664-4479-2022.5-6.4351>
64. Русин А.В., Бойко С.Ш.С., Павук Ф.М. (2024). Концепція надання екстреної та невідкладної медичної допомоги при кровотечах та різних видах шоку. Видавництво УжНУ «Говерла». 31 с.
65. Русин В. І., Корсак В. В., Бойко С. О., & Попович Я. М. (2016). Хірургічна анатомія приток нижньої порожнистої вени. *Клінічна хірургія*, (7), 24-26.
66. Сак А. Є., Антіпова Р. В. (2024). Нормальна анатомія людини. Навчальний посібник – Харків: ХДАФК, 194 с.
67. Скоропліт С. М., Михневич К. Г., Замятін П. М., Хорошун Е. М., Бородай В. О., Тертишний С. В., Замятін Д. П., Чеверда В. М. (2022). Особливості сучасної бойової травми та організації медичної допомоги. *Харківська хірургічна школа*, № 6 (117), С. 51–63.
68. Собко І. В., Верба А. В., Асланян С. А., Олійник Ю. М., Жовтоножко О. І., Околець А. В., Давидюк М. М. (2024). Клініко-епідеміологічна характеристика бойової травми живота у поранених в умовах широкомасштабного збройного конфлікту. *Український військово-медичний журнал*, 5 (4), 5-15. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.4\(5\)-005](https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.4(5)-005)

69. Сотников А.В. та Олійник Ю.М. (2024). Надання медичної допомоги пораненим із ушкодженням паренхіматозних органів черевної порожнини на рівнях медичної допомоги (літературне ревію). Науково-практична конференція молодих вчених УВМА, 17 травня 2024, С. 44.
70. Трихліб В. І., Ткачук С. І., Завроцький О. І., Майданюк В. П., & Антоненко Л. П. (2015). Залежність структури санітарних втрат військ від уражаючих факторів сучасної зброї.
71. Трутняк І., Півник В., Прохоренко Г., Калинович Н. (2021). Роль та місце хірургії з контролю пошкоджень у доктрині військово-медичної евакуації під час воєнних дій у сучасній війні. 65(2).
<https://mspsss.org.ua/index.php/journal/article/view/383>
72. Туманська Н. В., Кічангіна Т. М., Мягков С. О., & Нордіо О. Г. (2019). Ультразвукове дослідження гепатопанкреатобіліарної системи.
73. Філатова Г. Є., & Толстанов О. К. (2013). Застосування математичної статистики в медичних і медико-біологічних наукових дослідженнях.
74. Фіра Д. Б., Герасимчук П. О., Добринська Н. О., & Павлишин А. В. (2022). Ультразвукове дослідження при закритій травмі живота з ушкодженням паренхіматозних органів. Шпитальна хірургія. Журнал імені ЛЯ Ковальчука, (4), 79-84. doi: 10.11603/2414-4533.2022.4.13536.
75. Хижняк А. А., & Дубівська С. С. (2013). Основи електрокардіографії.
76. Хорошун Е.М. (2022). Основні поняття та сучасна класифікація бойової хірургічної травми. Харків. 39 с.
77. Хорошун Е., Макаров В., Негодуйко В., Шипілов С., Авдосьєв Ю., та Смачило Р. (2025). Клінічний випадок комплексного хірургічного лікування вогнепального торакоабдомінального поранення з ураженням печінки,

ускладненого черевною кровотечею, з використанням рентгенівських ендovasкулярних катетерних технологій у тактиці контролю пошкоджень. Медицина невідкладної допомоги, 21 (6), 658–668. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.21.6.2025.1941>

78. Хорошун Е. М., Макаров В. В., Негодуйко В. В., Тертишний С. В., Тітов Є. В., Риженко А. П., & Вастьянов Р. С. (2025). Особливості патоморфозу важких вогнепальних поранень печінки. Світ медицини та біології, 21(92), 197-201. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.4\(6\)-109](https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.4(6)-109)

79. Хорошун, Е.М., Макаров, В.В., Негодуйко, В.В., Тертишний, С.В., Титов, Є.В., Риженко, А.П, Снітко, О.А.. (2025). Особливості патоморфозу вогнепальних поранень печінки. Український журнал військової медицини, 4(6), 109-115.

80. Цимбалюк В. І., Гуменюк К. В., Хоменко І. П., Лурін І. А., Бойко В. В., & Усенко О. Ю. (2022). Лікування поранених з бойовими ушкодженнями живота (за досвідом АТО/ООС).

81. Черкасов В. Г. (2020). Анатомія людини. Спланхнологія. <http://ir.librarynmu.com/handle/123456789/3824>

82. Шекера О. Г., & Царенко А. В. (2025). Україна–НАТО. Розвиток військово-медичного забезпечення операцій НАТО. Здоров'я суспільства, 15(1), 18-25. doi: 10.22141/2306-2436.5.3-4.2016.121379.

83. Яковенко В.В., Гречаник Е.І., Абдуллаєв Р.Я., Биченков В.В., Гуменюк К.В., Собко І.В. (2020). Моделювання впливу осколків боєприпасів на біологічну тканину військовослужбовця в захисних елементах бойової техніки. Азербайджанський медичний журнал, (4), 107-115.

84. Abdellatif W., Chow B., Hamid S., Khorshed D., Khosa F., Nicolaou S., & Murray N. (2020). Unravelling the mysteries of traumatic diaphragmatic injury: an up-to-date

review. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 71(3), 313-321.
<https://doi.org/10.1177/084653712090513>

85. Abo-Alhassan F., Perrin T., Bert M., Delorme T., & Ortega-Deballon P. (2022). Managing severe traumatic abdominal-wall injuries, a monocentric experience. *Hernia*, 26(5), 1347-1354. <https://doi.org/10.1007/s10029-021-02536-z>

86. Adams-McGavin R. C., Tafur M., Vlachou P. A., Wu M., Brassil M., Crivellaro P., ... & Colak E. (2024). Interrater agreement of CT grading of blunt splenic injuries: does the AAST grading need to be reimaged? *Canadian Association of Radiologists Journal*, 75(1), 171-177. doi: 10.1177/08465371231184425.

87. Affane A., Kucharski A., Chapuis P., Freydier S., Lebre M. A., Vacavant A., & Fabijańska A. (2021). Segmentation of liver anatomy by combining 3D U-net approaches. *Applied Sciences*, 11(11), 4895.

88. Amruth V. C., Yeli R. K., Harish N., & Sheelavant N. (2025). Role of USG and CT in the Evaluation of Abdominal Trauma. *Cureus*, 17(11). doi: 10.7759/cureus.96943.

89. Anatoliyovych I. L., Yuriyovych O. U., & Valentynovych O. H. (2022). Surgical treatment features of liver gunshot wound with a dum dum bullet (expanding bullet). *International journal of emergency medicine*, 15(1), 57. doi: 10.1186/s12245-022-00460-2.

90. Andrade E. G., Uberoi M., Hayes J. M., Thornton M., Kramer J., & Punch L. J. (2022). The impact of retained bullet fragments on outcomes in patients with gunshot wounds. *The American Journal of Surgery*, 223(4), 787-791. doi: 10.1016/j.amjsurg.2021.05.022.

91. Ansari S. A., Riaz N., Awan A. S., Wyne A., Saleem S., & Kanwal S. (2025). Comparison of Post-Operative Outcome of Standard Mass Closure Continuous

Technique versus Hughes Repair in Patients Undergoing Exploratory Laparotomy. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 75(5).

92. Ansari S. A., Riaz N., Awan A. S., Wyne A., Saleem S., & Kanwal S. (2025). Comparison of Post-Operative Outcome of Standard Mass Closure Continuous Technique versus Hughes Repair. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 75(5).

93. Asensio J. A., Kessler J. J., Dabestani P. J., & Cubano M. A. (2023). The Ongoing Dilemma of Thoracoabdominal Injuries: Which Cavity and When? In *The High-risk Surgical Patient* (pp. 755-765). Cham: Springer International Publishing.

94. Balfour J., & Ewing A. (2025). Hepatic biloma. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK574559/>

95. Basha B. M., Eskander A. M., Haris R. M., Hamdan A., Shetty S., Osman Y., ... & Alkhazendar A. (2025). Role of Damage Control Surgery in Severe Liver Trauma: A Systematic Review of Mortality, Morbidity, and ICU Stay. *Cureus*, 17(12). doi:10.7759/cureus.100222.

96. Baum G. R., Baum J. T., Hayward D., & MacKay B. J. (2022). Gunshot wounds: ballistics, pathology, and treatment recommendations, with a focus on retained bullets. *Orthopedic research and reviews*, 14, 293. doi: 10.2147/ORR.S378278.

97. Peter J. Bazira. (2023). Anatomy of the liver. *Surgery (Oxford)*, 41(6), 313-318. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2023.02.024>

98. Bella F. M., Bonfichi A., Esposito C., Zanza C., Bellou A., Sfondrini D., ... & Savioli G. (2025). Extended focused assessment with sonography for trauma in the emergency department: a comprehensive review. *Journal of Clinical Medicine*, 14(10), 3457. <https://doi.org/10.3390/jcm14103457>

99. Belmont Jr P. J., McCriskin B. J., Sieg R. N., Burks R., & Schoenfeld A. J. (2012). Combat wounds in Iraq and Afghanistan from 2005 to 2009. *Journal of trauma and acute care surgery*, 73(1), 3-12.
100. Brooks A., Reilly J. J., Hope C., Navarro A., Naess P. A., & Gaarder C. (2020). Evolution of non-operative management of liver trauma. *Trauma Surgery & Acute Care Open*, 5(1). doi: 10.1136/tsaco-2020-000551.
101. Cakmak G., Cansun F., Saracoglu A., & Saracoglu K. T. (2022). Airway management in penetrating thoracic trauma. *Anaesthesiology Intensive Therapy*, 54(3), 253-261. doi: 10.5114/ait.2022.118332.
102. Canelli R., Leo M., & Ortega R. (2022). Use of eFAST in patients with injury to the thorax or abdomen. *New England Journal of Medicine*, 386(20), 1964. doi: 10.1056/NEJMvcm2107283.
103. Carvajal J. A., Ramos I., Kusanovic J. P., & Escobar M. F. (2022). Damage-control resuscitation in obstetrics. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 35(4), 785-798.
104. Cerkauskaite D., Kashtalian M., Yaroslav H., Kvasnevskiy I., Okolets A., & Dulskas A. (2026). Outcomes following implementation of a structured diagnostic and treatment approach for combat abdominal trauma in a hybrid war setting: a retrospective cohort study. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 52(1), 109. doi: 10.1007/s00068-026-03158-9.
105. Chung C. Y., & Scalea T. M. (2023). Damage control surgery: old concepts and new indications. *Current opinion in critical care*, 29(6), 666-673. doi: 10.1097/mcc.0000000000001097.

106. Coccolini F., Catena F., Moore E. E., Ivatury R., Biffl W., Peitzman A., ... & Ansaloni L. (2016). WSES classification and guidelines for liver trauma. *World Journal of Emergency Surgery*, 11(1), 50.
107. Coccolini F., Coimbra R., Ordonez C., Kluger Y., Vega F., Moore E. E., ... & Catena F. (2020). Liver trauma: WSES 2020 guidelines. *World Journal of Emergency Surgery*, 15(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00302-7>
108. Dalcin R. R., Petrillo Y. T. M., Alves L. A. C., Fonseca M. K., Almeida A. S., & Corso C. O. (2025). Selective nonoperative versus operative management of liver gunshot injuries: a retrospective cohort study. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 107(2), 130-134. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2022.0061>
109. Deane M., Galvagno Jr S. M., Moran B., Stein D. M., Scalea T. M., & O'Connor J. V. (2020). Shock, not blood pressure or shock index, determines the need for thoracic damage control following penetrating trauma. *Shock*, 54(1), 4-8. doi: 10.1097/shk.0000000000001472.
110. Degiannis E., Hauer T., & Doll D. (2024). Approach to Thoracoabdominal Injury. In *Penetrating Trauma: A Practical Guide on Operative Technique and Peri-Operative Management* (pp. 373-374). Cham: Springer International Publishing.
- 111 (111). Di Saverio S., Catena F., Filicori F., Ansaloni L., Coccolini F., Keutgen X. M., ... & Tugnoli G. (2012). Predictive factors of morbidity and mortality in grade IV and V liver trauma undergoing perihepatic packing. *Injury*, 43(9), 1347-1354.
112. Ditzel Jr R. M., Anderson J. L., Eisenhart W. J., Rankin C. J., DeFeo D. R., Oak S., & Siegler J. (2020). A review of transfusion- and trauma-induced hypocalcemia: is it time to change the lethal triad to the lethal diamond? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 88(3), 434-439. doi: 10.1097/TA.0000000000002570.

113. Dreizin D., Chen T., Liang Y., Zhou Y., Paes F., Wang Y., ... & Morrison J. J. (2021). Added value of deep learning-based liver parenchymal CT volumetry for predicting major arterial injury after blunt hepatic trauma. *Abdominal Radiology*, 46(6), 2556-2566. doi: 10.1007/s00261-020-02892-x.
114. Eastridge B. J., Mabry R. L., Seguin P., Cantrell J., Tops T., Uribe P., ... & Blackbourne L. H. (2012). Death on the battlefield (2001–2011): implications for the future of combat casualty care. *Journal of trauma and acute care surgery*, 73(6), S431-S437.
115. Elek Z., Igrutinovic G., Grujic B., Djordjevic I., & Konstantinovic S. (2023). Gunshot abdominal injuries: a report of two cases and a review of the literature. *Medicina*, 59(10), 1713. <https://doi.org/10.3390/medicina59101713>
116. Failla A. V. M., Licciardello G., Cocimano G., Di Mauro L., Chisari M., Sessa F., ... & Esposito M. (2024). Diagnostic challenges in uncommon firearm injury cases: A multidisciplinary approach. *Diagnostics*, 15(1), 31. doi: 10.3390/diagnostics15010031.
117. Fernández L. G. (2024). Treatment of complex thoracic and abdominal trauma patients: a review of literature and negative pressure wound therapy treatment options. *Advances in Wound Care*, 13(8), 416-423. doi:10.1089/wound.2023.0113.
118. Franklin G. A., Richardson J. D., Brown A. L., Christmas A. B., Miller F. B., Harbrecht B. G., & Carrillo E. H. (2007). Prevention of bile peritonitis by laparoscopic evacuation and lavage after nonoperative treatment of liver injuries. *The American Surgeon*, 73(6), 611-617.
119. Fu Y., Lewis M. R., Mitchao D. P., Benjamin E. R., Wong M., & Demetriades D. (2023). Gunshot wound versus blunt liver injuries: different liver-related complications and outcomes. *European journal of trauma and emergency surgery*, 49(1), 505-512.

120. Gautam S., Sharma A., Paruthi C., Ghasi R. G., & Bhardwaj K. (2025). Comparison of image quality of split-bolus computed tomography versus dual-phase computed tomography in abdominal trauma. *Polish Journal of Radiology*, 90, e151. doi: 10.5114/pjr/200756.
121. Grant M., Ladner J., Marenco C., & Roberge E. (2020). Transcavitary penetrating trauma—comparing the imaging evaluation of gunshot and blast injuries of the chest, abdomen, and pelvis. *Current Trauma Reports*, 6(2), 83-95.
122. Grechanyk O. I., Gerasimenko O. S., Abdullayev R. Y., Lurin I. A., Humeniuk K. V., Negoduyko V. V., ... & Sudmak M. S. (2022). Clinical and diagnostic aspects of fire inflammation injuries of hollow abdominal organs (ATO/OOS experience). *Kharkiv Surgical School*, (1), 71-81. <https://doi.org/10.37699/2308-7005.1.2022.13>
123. Gumeniuk K., Larionov A., Vikarchuk M., Makarov V., Nehoduiko V., & Dotsenko V. (2024). Laparoscopic removal of renal foreign body in an isolated gunshot penetrating abdominal wound (description of two clinical cases). *Emergency medicine*, 20(5), 388–393. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.20.5.2024.1738>
124. Gurney J. M., Graf V., Staudt A. M., Trevino J. D., VanFosson C. A., Wild H., & Wren S. M. (2022). Characterization of humanitarian trauma care by US military facilities during combat operations in Afghanistan and Iraq. *Annals of surgery*, 276(4), 732-742.
125. Gümüş T., Korucuk E., Erözkan K., Demir H. B., & Uğuz A. (2025). A rare case of abdominal gunshot trauma: Isolated common bile duct injury within the portal triad accompanied by liver and lung injury. *Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery*, 31(11), 1152-1156. doi: 10.14744/tjtes.2025.52199.
126. Hall A., Graham B., Hanson M., & Stern C. (2023). Surgical capability utilization time for military casualties at Role 2 and Role 3 facilities. *Military medicine*, 188(11-12), e3368-e3370. <https://doi.org/10.1093/milmed/usac414>

127. Haradhan Kumar Mohajan. (2025). Anatomy of Human Liver: A Theoretical Study. *Journal of innovations in medical research*, 4(1), 17–23.
128. Harpsøe N. G., Jensen L. R., Possfelt-Møller E., Rudolph S. S., Preisler L., & Penninga L. (2026). Laparoscopy for stable penetrating abdominal trauma. *Dan Med J*, 1-9. doi: 10.61409/A06250512.
129. He R., Kong V., Ko J., Narayanan A., Wain H., Bruce J., ... & Clarke D. (2024). A decade long overview of damage control laparotomy for abdominal gunshot wounds. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 50(5), 2259-2264. <https://doi.org/10.1007/s00068-024-02563-2>
130. Herasymenko O. S., Yenin R. V., Shepitko K. V., & Herasymenko S. D. (2019). Optimization of diagnostic abdominal gunshot wounds in combat conditions. *World of Medicine and Biology*, 15(67), 038-042. doi: 10.26724/2079-8334-2019-1-67-38.
131. Herasymenko O. S. (2021). Clinical and organizational principles of surgical care and specialized treatment of wounded with combat trauma in the abdomen in the ATO. Kyiv: State Institution «National Institute of Surgery and Transplantology named after O.O. Shalimov». 51 p.
132. Hudson I. L., Blackburn M. B., Staudt A. M., Ryan K. L., & Mann-Salinas E. A. (2020). Analysis of casualties that underwent airway management before reaching role 2 facilities in the Afghanistan conflict 2008–2014. *Military medicine*, 185(Supplement_1), 10-18. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz383>
133. Iacobellis F., Abu-Omar A., Crivelli P., Galluzzo M., Danzi R., Trinci M., ... & Scaglione M. (2022). Current standards for and clinical impact of emergency radiology in major trauma. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 539. doi: 10.3390/ijerph19010539.

134. İflazoğlu N., Üreyen O., Öner O. Z., Meral U. M., & Yülüklü M. (2018). Non-operative management of abdominal gunshot injuries: Is it safe in all cases? *Turkish journal of surgery*, 34(1), 38. doi: 10.5152/turkjsurg.2017.3795.
135. Ivanecz A., Pivec V., Ilijevec B., Rudolf S., & Potrč S. (2018). Laparoscopic anatomical liver resection after complex blunt liver trauma: a case report. *Surgical case reports*, 4(1), 25. doi: 10.1186/s40792-018-0432-5.
136. Juza R. M., & Pauli E. M. (2014). Clinical and surgical anatomy of the liver: A review for clinicians. *Clinical Anatomy*, 27(5), 764-769. <https://doi.org/10.1002/ca.22350>
137. Kagoura M., Monden K., Sadamori H., Hioki M., Ohno S., & Takakura N. (2022). Outcomes and management of delayed complication after severe blunt liver injury. *BMC surgery*, 22(1), 241. <https://doi.org/10.1186/s12893-022-01691-z>
138. Kameda T., Ishii H., Oya S., Katabami K., Kodama T., Sera M., ... & Kimura A. (2024). Guidance for clinical practice using emergency and point-of-care ultrasonography. *Acute Medicine & Surgery*, 11(1), e974. <https://doi.org/10.1002/ams2.974>
139. Kanlerd A., Auksornchart K., & Boonyasatid P. (2022). Non-operative management for abdominal solid organ injuries: A literature review. *Chinese Journal of Traumatology*, 25(05), 249-256. doi: 10.1016/j.cjtee.2021.09.006.
140. Karavites L., & Inaba K. (2021). Selective Non-operative Management for Abdominal Gunshot Wounds. In *Difficult Decisions in Trauma Surgery: An Evidence-Based Approach* (pp. 207-218). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81667-4_20

141. Karger B. (2022). Forensic ballistics: Injuries from gunshots, explosives and arrows. *Handbook of forensic medicine*, 1, 459-503. <https://doi.org/10.1002/9781118570654.ch20>
142. Kaschinski S., Lotz J., & Ritter C. O. (2021). Interventional management of secondary retentions after thoracic and abdominal trauma. *Der Unfallchirurg*, 124(8), 610-620.
143. Kazmirchuk A., Yarmoliuk Y., Lurin I., Gybalo R., Burianov O., Derkach S., & Karpenko K. (2022). Ukraine's experience with management of combat casualties using NATO's four-tier "Changing as Needed" healthcare system. *World journal of surgery*, 46(12), 2858-2862. <https://doi.org/10.1007/s00268-022-06718-3>
144. Khomenko I. P., Herasymenko O. S., Haida Y. I., Muradian K. R., & Yenin R. B. (2018). The use of low-invasive surgical procedures in the treatment of gunshot wounds of the liver. *Medicni perspektivi*, 23(4 (part1)), 111-115. doi: 10.26641/2307-0404.2018.4(part1).145710.
145. Khomenko I. P., Korol S. O., Khalik S. V., Shapovalov V. Y., Yenin R. V., Herasimenko O. S., & Tertyshnyi S. V. (2021). Clinical and Epidemiological analysis of the structure of combat surgical injury during Antiterrorist operation/Joint Forces Operation. *Ukrainian journal of military medicine*, 2(2), 5-13.
146. Khomenko I. P., Gumeniuk K. V., Korol S. O., Tsema E. V., Mikhaylusov R. M., Maidanyuk V. P., ... & Popova O. N. (2021). Determination of the leading type of improvements of servicemen in modern military conflicts. *Kharkiv Surgical School*, (2), 128-133. <https://doi.org/10.37699/2308-7005.2.2021.23>
147. Khomenko I. P., Muradian K. R., Shapoval V. Y., Herasymenko O. S., Haida Y. I., Chertilina-Muradian A. J., & Okolets A. V. (2021). Fast-protocol and interventional sonography in the diagnostic and treatment of combat injuries of the abdomen. *Kharkiv Surgical School*, (2), 116-120. <https://doi.org/10.37699/2308-7005.2.2021.21>

148. Khoroshun E. M., Makarov V. V., Nehoduiko V. V., Shipilov S. A., Ryzhenko A. P., & Zamyatin M. P. (2025). Algorithm for removing foreign bodies of the liver of gunshot origin. *Kharkiv Surgical School*, (5), 126-133.
149. Khoroshun E. M., Makarov V. V., Nehoduiko V. V., Shypilov S. A., Bunin Y. V., & Smolianyuk K. M. (2025). Clinical case of gunshot shrapnel blind wound of the right chest with damage to the root of the lung. *EMERGENCY MEDICINE*, 21(2), 199-202. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.21.2.2025.1855>
150. Khoroshun E. M., Makarov V. V., Panasenko S. I., Nehoduiko V. V., Shypilov S. A., Bunin Y. V., & Dolhodush V. S. (2025). Experience of using SNOM in gunshot wounds of the head, chest, abdomen and soft tissues. *Emergency Medicine*, 21(4), 368-374. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.21.4.2025.1884>
151. Khorram-Manesh A., Goniewicz K., Burkle F. M., & Robinson Y. (2022). Review of military casualties in modern conflicts — the re-emergence of casualties from armored warfare. *Military medicine*, 187(3-4), e313-e321.
152. Kistner A., Alagic Z., Enocson A., & Koskinen S. K. (2025). Prevalence, characteristics and treatment of concomitant injury to liver and spleen with vascular injury after blunt abdominal trauma. *Scientific Reports*, 15(1), 28972. doi: 10.1038/s41598-025-14113-w.
153. Kneubuehl B. P. (Ed.). (2011). *Wound ballistics: basics and applications*. Springer science & business media. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20356-5_2
154. Kolesnikov E. B., & Kryzhevsky V. V. (2023). The use of Artificial Intelligence at the Stages of Evacuation, Diagnosis and Treatment of Wounded Soldiers in the War in Ukraine. *Kharkiv Surgical School*, (4-5), 80-83. <https://doi.org/10.37699/2308-7005.4-5.2023.11>

155. König C., Adam G., & Well L. (2025). Management von Organblutungen: Leitlinien der American Association for the Surgery of Trauma (AAST) und World Society of Emergency Surgery (WSES). *Die Radiologie*, 65(1). doi: 10.1007/s00117-024-01400-2.
156. Kotwal R. S., Staudt A. M., Mazuchowski E. L., Gurney J. M., Shackelford S. A., Butler F. K., ... & Mann-Salinas E. A. (2018). A US military Role 2 forward surgical team database study of combat mortality in Afghanistan. *Journal of trauma and acute care surgery*, 85(3), 603-612.
157. Kyle E., Grice S., & Naumann D. N. (2024). Penetrating abdominal trauma. *British Journal of Surgery*, 111(8), znae206. <https://doi.org/10.1093/bjs/znae206>
158. LaGrone L. N., Stein D., Cribari C., Kaups K., Harris C., Miller A. N., ... & Napolitano L. M. (2024). American Association for the Surgery of Trauma/American College of Surgeons Committee on Trauma: Clinical protocol for damage-control resuscitation for the adult trauma patient. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 96(3), 510-520. doi: 10.1097/ta.0000000000004088.
159. Lagazzi E., Teodorescu D. L., Argandykov D., Samotowka M. A., & King D. R. (2024). Moving toward point-of-care surgery in Ukraine: testing an ultra-portable operating room in an active war zone. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 50(3), 857-866. doi: 10.1007/s00068-023-02410-w.
160. Lammers D. T., & Holcomb J. B. (2023). Damage control resuscitation in adult trauma patients: what you need to know. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 95(4), 464-471. doi: 10.1097/ta.0000000000004103.
161. Lee H., Kong V., Cheung C., Thirayan V., Rajaretnam N., Elsabagh A., ... & Clarke D. (2022). Trends in the management of abdominal gunshot wounds over the last decade: a South African experience. *World journal of surgery*, 46(5), 998-1005.

162. Lian T., Ashbrook M., Myers L., Chiba H., Ghafil C., Silverstein M., ... & Matsushima K. (2023). Diagnostic accuracy of computed tomography findings for hollow viscus injuries following thoracoabdominal gunshot wounds. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 94(1), 156-161. doi: 10.1097/ta.0000000000003743.
163. Liu T., Fang X., Bai Z., Liu L., Lu H., & Qi X. (2024). Outcomes of selective non-operative management in adults with abdominal gunshot wounds: a systematic review and meta-analysis. *International journal of surgery*, 110(2), 1183-1195.
164. Lu C., & Huang H. J. (2025). Performance and development trends of ultrasound diagnostic systems in military settings: a review. *The Ultrasound Journal*, 17(1), 54. doi: 10.1186/s13089-025-00458-w.
165. Lurin I., Vorovski O., Makarov V., Khoroshun E., Nehoduiko V., Ryzhenko A., ... & Dinets A. (2024). Management of thoracoabdominal gunshot injuries by using minimally invasive surgery at role 2 deployed field hospitals in Ukraine. *BMC surgery*, 24(1), 183. <https://doi.org/10.1186/s12893-024-02475-3>
166. Lurin I., Khoroshun E., Negoduiko V., Makarov V., Shypilov S., Boroday V., ... & Dinets A. (2023). Retrieval of ferromagnetic fragments from the lung using video-assisted thoracoscopic surgery and magnetic tool: a case report of combat patient injured in the war in Ukraine. *International Journal of Emergency Medicine*, 16(1), 51. <https://doi.org/10.1186/s12245-023-00527-8>
167. Lala V., Zubair M., and Minter D. (2023). Liver function tests. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482489/>
168. Mahadevan V. (2020). Anatomy of the liver. *Surgery (Oxford)*, 38(8), 427–431.
169. Mansor S., Aldiasy A., Algialany A., & Buzaja A. (2021). The operative management for gunshot liver injuries: An experience of seventy-one patients in 5

years. *Indian Journal of Surgery*, 83(Suppl 1), 149-154.
<https://doi.org/10.1007/s12262-021-02727-z>

170. Marietta M., & Burns B. (2025). Penetrating abdominal trauma. StatPearls.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK459123/>

171. Martovytskyi D., Shelest B., Sadovenko O., Brek V., Prokhorenko V., & Babicheva O. (2023). Emergencies. Providing therapeutic care in life-threatening conditions at the stages of medical evacuation: methodical instructions.

172. de Macedo K. A. M., Scott J., & Janeway M. G. (2025). The Interface of Trauma Surgery and Interventional Radiology: The Trauma Surgeon's Perspective. In *Seminars in Interventional Radiology*. Thieme Medical Publishers, Inc. doi: 10.1055/s-0045-1810014.

173. Meade A., Hembd A., Cho M. J., & Zhang A. Y. (2021). Surgical treatment of upper extremity gunshot injuries: an updated review. *Annals of plastic surgery*, 86(3S), S312-S318.

174. Moffatt S., Biggs D., Kong V., & Clarke D. (2025). Selective Nonoperative Management of Abdominal Stab Wounds in Low-and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Journal of Surgery*, 49(4), 1115-1127.
<https://doi.org/10.1002/wjs.12517>

175. Moeng M. S., Makhadi S., & Molewa M. C. (2023). Outcomes of cardiac gunshot injuries presenting at an urban trauma facility in Johannesburg, South Africa. *World journal of surgery*, 47(4), 863-869. <https://doi.org/10.1007/s00268-022-06879-1>

176. Morell-Hofert D., Primavesi F., Fodor M., Gassner E., Kranebitter V., Braunwarth E., ... & Stättner S. (2020). Validation of the revised 2018 AAST-OIS classification and the CT severity index for prediction of operative management and survival in patients

with blunt spleen and liver injuries. *European radiology*, 30(12), 6570-6581. doi: 10.1007/s00330-020-07061-8.

177. Mukharjee S., BV D., & SV B. (2024). Evaluation of management of CT scan proved solid organ injury in blunt injury abdomen — a prospective study. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 50(6), 2753-2763. doi: 10.1007/s00068-024-02501-2.

178. Nehoduiko V. V., Tertyshnyi S. V., Khomenko I. P., Ryzhenko A. P., Ocheretnyi S. L., & Vastyanov R. S. (2025). Peculiarities of liver foreign bodies (metal fragments) removal of gunshot origin depending on their location. *Paediatric Surgery. Ukraine*, (3 (88)), 63-70. doi: 10.15574/PS.2025.3(88).6370.

179. Nee N., Inaba K., Schellenberg M., Benjamin E. R., Lam L., Matsushima K., ... & Demetriades D. (2021). Retained bullet fragments after nonfatal gunshot wounds: epidemiology and outcomes. *Journal of trauma and acute care surgery*, 90(6), 973-979.

180. Nessen S. C., Lounsbury E., & Hetz S. P. (2011). War surgery in Afghanistan and Iraq. *Journal of the Royal Army Medical Corps*, 157(2), 193.

181. Netherton S., Milenkovic V., Taylor M., & Davis P. J. (2019). Diagnostic accuracy of eFAST in the trauma patient: a systematic review and meta-analysis. *Canadian journal of emergency medicine*, 21(6), 727-738. doi: 10.1017/cem.2019.381.

182. Ngwisanyi W., Moeng S. F., & Moeng M. (2021). Shockwave cardiac injury in thoracoabdominal gunshot wound. *International Journal of Surgery Case Reports*, 80, 105673.

183. Obaid O., Torres-Ruiz T., Rady E., Rodriguez-Silva F., Barber M. W., & Cotterman R. N. (2025). Contemporary epidemiologic overview of adult liver trauma management across the United States: Analysis of the American College of Surgeons

- Trauma Quality Improvement Program database. *Surgery*, 183, 109390. doi: 10.1016/j.surg.2025.109390.
184. Onderková A., Quinn J., Meoli M., Taylor D., Nesterenko S., Schramm J. M., ... & Fernando R. (2025). Enhancing prehospital care during the conflict in Ukraine: NATO's role in global health engagement. *Military Medicine*, 190(3-4), 86-94. <https://doi.org/10.1093/milmed/usae380>
185. Opanasenko M. S., Konik B. M., Tereshkovych O. V., Kalenichenko M. I., Mayetnyi E. M., Stepaniuk A. M., ... & Nechayenko I. P. (2025). Clinic experience in planned surgical treatment of military. *Kharkiv Surgical School*, (2), 222-226. <https://doi.org/10.37699/2308-7005.2.2025.35>
186. Oura P., Niinimäki J., Brix M., Lammentausta E., Liimatainen T., Junno A., & Junno J. A. (2024). Observing the fragmentation of two expanding bullet types and a full metal-jacketed bullet with computed tomography — a forensic ballistics case study. *International journal of legal medicine*, 138(2), 671-676. doi: 10.1007/s00414-023-03062-6.
187. Öztürk A., Şenocak R., Kaymak Ş., Hançerlioğulları O., Çelik S. U., & Zeybek N. (2022). Injury mechanisms and injury severity scores as determinants of urban terrorism-related thoracoabdominal injuries. *Turkish journal of surgery*, 38(1), 67. doi: 10.47717/turkjsurg.2022.5506.
188. Pau L., Navez J., Cawich S. O., & Dapri G. (2021). Laparoscopic management of blunt and penetrating abdominal trauma: a single-center experience and review of the literature. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, 31(11), 1262-1268. doi:10.1089/lap.2020.0552.
189. Penn-Barwell J. G., Roberts S. A., Midwinter M. J., & Bishop J. R. (2015). Improved survival in UK combat casualties from Iraq and Afghanistan: 2003–2012. *Journal of trauma and acute care surgery*, 78(5), 1014-1020.

190. Petrone P., Dagnesses-Fonseca J. O., Marín-Garcia J., McNelis J., & Marini C. P. (2025). Principles of wound ballistics and their clinical implications in firearm injuries. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 51(1), 101. <https://doi.org/10.1007/s00068-025-02902-x>
191. Popper H., Schaffner F. (1952). Laboratory diagnosis of liver disease: coordinated use of histological and biochemical observations. *JAMA*, 150(14), 1367–1372. doi:10.1001/jama.1952.03680140005002.
192. Purushothaman V., Sathyakumar K., Kumar V., & Sharma S. L. (2024). Juxtahepatic venous injuries are not AAST Grade V injuries if there is no contrast extravasation. *Journal of Current Research in Scientific Medicine*, 10(2), 172-176.
193. Qi J., Kong V., Ko J., Narayanan A., Wang J., Leow P., ... & Clarke D. (2024). Management of thoracoabdominal gunshot wounds — experience from a major trauma centre in South Africa. *Injury*, 55(1), 111186. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.111186>
194. Raut A. A., Naphade P. S., & Maheshwari S. (2020). Abdominal radiograph. *Journal of Gastrointestinal and Abdominal Radiology*, 3(S 01), S22-S34. doi: 10.1055/s-0040-1701327.
195. Ramos-Jimenez R. G., Deeb A. P., Truong E. I., Newhouse D., Narayanan S., Alarcon L., ... & Tevar A. D. (2025). High-grade liver injury: outcomes with a trauma surgery–liver surgery collaborative approach. *Trauma Surgery & Acute Care Open*, 10(1). doi: 10.1136/tsaco-2024-001611.
196. Richardson J. D., Franklin G. A., Lukan J. K., Carrillo E. H., Spain D. A., Miller F. B., ... & Flint L. M. (2000). Evolution in the management of hepatic trauma: a 25-year perspective. *Annals of surgery*, 232(3), 324-330. doi: 10.1097/00000658-200009000-00004.

197. Roberts R., & Sheth R. A. (2021). Hepatic trauma. *Annals of Translational Medicine*, 9(14), 1195. doi: 10.21037/atm-20-4580.
198. Rutkauskas S., Gedrimas V., Pundzius J., Barauskas G., & Basevicius A. (2006). Clinical and anatomical basis for the classification of the structural parts of liver. *Medicina (Kaunas)*, 42(2), 98-106.
199. Saif N., Shafique M., Saleem Z., Raza A., Aslam A., Qamar H., ... & Khan Y. (2025). Causes of Acute Abdomen Diagnosed Through Gray-Scale Ultrasonography in Adults at A Tertiary Care Hospital, Lahore. *Pakistan Journal of Health Sciences*, 26-31. <https://doi.org/10.54393/pjhs.v6i11.3045>
200. Salyutin R. V., Kashtalyan M. A., Lurin I. A., Khomenko I. P., Negoduyko V. V., Mykhailosov R. M., ... & Tertyshny S. V. (2021). Atlas of combat surgical trauma (counterterrorism/joint force operation experience). Kharkiv: Collegium, 385.
201. Samofalov D. O., Androshchuk D., Korpusov I., Kopus L., & Izhytska N. (2025). Management of damage control surgery and resuscitation at different stages of evacuation. Tough lesson from the frontier of Russian–Ukrainian war. *Wiad Lek*, 78(9), 1789-1797.
202. Sarquis L. M., Collaço I. A., Toderke E. L., Fontes H. S., Nassif A. T., & Freitas A. C. T. D. (2024). Epidemiological profile of patients undergoing non-operative management of solid organ injury and associated factors with mortality. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 51, e20243734. doi: 10.1590/0100-6991e-20243734-en.
203. Sargent W., Bull A. M. J., & Gibb I. (2022). Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) performance in paediatric conflict injury. *Clinical radiology*, 77(7), 529-534. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2022.04.001>

204. Saryusz-Romiszewski M., Tokarska K., Kuriata A., Bogusz B., & Górecki W. (2025). Multiple magnetic abdominal foreign bodies as a near-fatal type of home trauma requiring surgical interventions — a 5 year single center observation. doi: 10.5604/01.3001.0055.3182.
205. Savoia P., Jayanthi S. K., & Chammas M. C. (2023). Focused assessment with sonography for trauma (FAST). *Journal of medical ultrasound*, 31(2), 101-106. doi: 10.4103/jmu.jmu_12_23.
206. Schellenberg M., Owattanapanich N., Switzer E., Lewis M., Matsushima K., Lam L., & Inaba K. (2021). Selective nonoperative management of abdominal shotgun wounds. *Journal of Surgical Research*, 259, 79-85. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.10.025>
207. Schreyer C., Schulz-Drost S., Markewitz A., Breuing J., Prediger B., Becker L., ... & Bieler D. (2024). Surgical management of chest injuries in patients with multiple and/or severe trauma — a systematic review and clinical practice guideline update. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 50(5), 2061-2071. doi: 10.1007/s00068-024-02556-1.
208. Sessa F., Guardo E., Esposito M., Chisari M., Di Mauro L., Salerno M., & Pomara C. (2025). From Description to Diagnostics: Assessing AI's Capabilities in Forensic Gunshot Wound Classification. *Diagnostics*, 15(16), 2094. doi: 10.3390/diagnostics15162094.
209. Shen X., Zhou Y., Shi X., Zhang S., Ding S., Ni L., ... & Chen L. (2024). The application of deep learning in abdominal trauma diagnosis by CT imaging. *World Journal of Emergency Surgery*, 19(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s13017-024-00546-7>
210. Shen W., Zhang H., Tong Y., & Kong L. (2025). Grading of Liver Trauma. In *Radiology of Hepatobiliary Diseases* (pp. 231-233). Singapore: Springer Nature Singapore.

211. Sibulesky L. (2013). Normal liver anatomy. *Clin. Liver Dis. (Hoboken)*, 2, S1–S3. doi: 10.1002/cld.124.
212. Smyth L., Bendinelli C., Lee N., Reeds M. G., Loh E. J., Amico F., ... & Catena F. (2022). WSES guidelines on blunt and penetrating bowel injury: diagnosis, investigations, and treatment. *World journal of emergency surgery*, 17(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s13017-022-00418-y>
213. Stern C. A., Stockinger Z. T., & Gurney J. M. (2020). Combat thoracic surgery in Iraq and Afghanistan: 2002–2016. *Journal of trauma and acute care surgery*, 89(3), 551-557. doi: 10.1097/TA.0000000000002800.
214. Stern C. A., Glaser J. J., Stockinger Z. T., & Gurney J. M. (2023). An Analysis of Head and Neck Surgical Workload During Recent Combat Operations From 2002 to 2016. *Military Medicine*, 188(7-8), e1401-e1407. <https://doi.org/10.1093/milmed/usac402>
215. Stevenson T., Carr D. J., Harrison K., Critchley R., Gibb I. E., & Stapley S. A. (2020). Ballistic research techniques: visualizing gunshot wounding patterns. *International journal of legal medicine*, 134(3), 1103-1114. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02265-5>
216. Stylianos S., Bass K., Cofer B., Gaines B., & Letton R. (2021). Abdominal trauma. In *Pediatric Surgery: General Pediatric Surgery, Tumors, Trauma and Transplantation* (pp. 571-596). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-43559-5_140
217. Swiech A., Boddaert G., Daban J. L., Falzone E., Ausset S., & Boutonnet M. (2021). Penetrating thoracic injuries: a retrospective analysis from a French military trauma centre. *BMJ Mil Health*, 167(1), 33-39. <https://doi.org/10.1016/j.tcr.2025.101155>

218. Tanikawa A., Takahashi K., Yamaguchi K., Bent C. I., Siletz A., Martin M., ... & Matsushima K. (2026). Clinical value of peritoneal signs and computed tomography in hemodynamically stable patients with abdominal gunshot wounds. *The American Journal of Emergency Medicine*. doi: 10.1016/j.ajem.
219. Thapa B. R., Walia A. (2007). Liver function tests and their interpretation. *Indian J Pediatr*, 74(7), 663-71. doi: 10.1007/s12098-007-0118-7.
220. Thoma V., Franchetti G., Geisenberger D., Glardon M., Kromeier J., Mierdel K., ... & Perdekamp M. G. (2023). Gunshot wounds in parenchymatous organs: the morphology mainly depends on the physical properties of the affected tissues. *International journal of legal medicine*, 137(5), 1463-1469. doi: 10.1007/s00414-023-03058-2.
221. Thiessen M. E., & Riscinti M. (2022). Application of focused assessment with sonography for trauma in the intensive care unit. *Clinics in Chest Medicine*, 43(3), 385-392. doi: 10.1016/j.ccm.2022.05.004.
222. Torres Rojas A. M., Lorente S., Hautefeuille M., & Sanchez-Cedillo A. (2021). Hierarchical modeling of the liver vascular system. *Frontiers in physiology*, 12, 733165. doi: 10.3389/fphys.2021.733165.
223. Tsymbaliuk V., Lurin I., Gumeniuk K., Herasymenko O., Furkalo S., Oklei D., ... & Dinets A. (2022). Modeling of wound ballistics in biological tissues using engineering simulation software. <https://journals.uran.ua/index.php/2307-0404/article/view/275866>
224. Ukhach Y. D. (2023). Evaluating the effectiveness of blood loss correction in victims with penetrating blast injuries at the stage of stabilization and preparation for aeromedical evacuation. *Emergency medicine*, 19(3), 144-147. doi: 10.22141/2224-0586.19.3.2023.1573.

225. Usenko O. Y., Lurin I. A., Gumenuk K. V., Nehoduiko V. V., Mikhaylusov P. M., Ryzhenko A. P., & Saliutin R. V. (2022). Application of surgical magnet instruments for diagnosis and pulling out of ferromagnetic foreign bodies of abdominal cavity in the battle gun-shot trauma. *The Ukrainian Journal of Clinical Surgery*, 89(7-8), 30-34. doi: 10.26779/2522-1396.2022.7-8.30.
226. Usenko O. Y., Sydiuk A. V., Klimas A. S., Sydiuk O. E., & Sukach A. S. (2023). Use of magnets in minimally invasive surgery of shrapnel wounds. *The Ukrainian Journal of Clinical Surgery*, 90(5), 63-66. doi: 10.26779/2786-832X.2023.5.63.
227. Vansovich V. Y., Kotik Y. M., Pshenichnyi V. I., & Vastyanov R. S. (2022). Different anatomy of extrahepatic bile duct in patients with calculous cholecystitis: clinical observations. *Kharkiv Surgical School*, (4-5), 143-146. <https://doi.org/10.37699/2308-7005.4-5.2022.28>
228. Van Way III C. W. (2022). War, medicine & death. *Missouri medicine*, 119(6), 529.
229. Wallace J. D., Kraemer L. S., Martin M. J., Schreiber M. A., Holcomb J. B., Van Gent J. M., ... & Gurney J. M. (2023). 2025 Update to Committee on Surgical Combat Casualty Care Research Gap Analysis: Top 10 Research and Development Priorities for Battlefield Surgical Care. *Journal of the American College of Surgeons*. doi: 10.1097/xcs.0000000000001875.
230. Webster S., Barnard E. B. G., Smith J. E., Marsden M. E. R., & Wright C. (2021). Killed in action (KIA): an analysis of military personnel who died of their injuries before reaching a definitive medical treatment facility in Afghanistan (2004–2014). *BMJ Mil Health*, 167(2), 84-88.
231. Weixler B., Drosler R. A., Mechera R., Nebiker C. A., Nowakowski D., Misteli H., ... & Hoffmann H. (2023). Emergency Surgery. In *Essentials of Visceral Surgery*:

For Residents and Fellows (pp. 351-371). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

232. Williams K. Y. L. E. (2023). Thoracoabdominal Trauma. Patient transport: principles and practice. E-book, 282.

233. Yahyoev S. O., & Khodzhimatov G. M. (2022). Diagnostic methods and surgical treatment of patients with thoracoabdominal traumas (review of the literature). *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska/Polish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 19(4), 226-231. doi: 10.5114/kitp.2022.122093.

234. Zarutskiy Y., Klishevitch B., & Polejaev G. (2019). Military closed trauma of stomach, diagnostics and treatment on stages of medical-evacuation securing. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 19(3), 46-55.

235. Zarutsky Y. L., Verba A. V., & Davydiuk M. M. (2025). Principles of surgical care of thoracoabdominal injuries in battle trauma. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 6(4), 80-93. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.4\(6\)-080](https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.4(6)-080)

236. Zhang-qing D., Jun L., & Ying-ying S. (2022). The Features of Traumatic Intrahepatic Biloma on CT and MRI. *CT Theory and Applications*, 21(2), 263-267.

237. Zbrueva J. V. (2021). Forensic Medical Assessment of Thanatogenesis in the Experience of Gunshot Injuries. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 15(4). <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v15i4.16923>

238. Zeineddin A., Williams M., Nonez H., Nizam W., Olufajo O. A., Ortega G., ... & Cornwell E. E. (2021). Gunshot injuries in American trauma centers: analysis of the lethality of multiple gunshot wounds. *The American Surgeon*, 87(1), 39-44. doi: 10.1177/0003134820949515.

239. Sobko I. V. (2023). Damage control surgery tactics in treatment of combat surgical abdominal injuries (literature review). *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 4(4), 33-44. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.4\(4\)-033](https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.4(4)-033)

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Усенко, О.Ю., Лурін, І.А., Гуменюк, К.В., Негодуйко, В.В., Михайлусов, П.М., Риженко, А.П. (2022). Застосування хірургічних магнітних інструментів для діагностики та видалення сторонніх тіл черевної порожнини при бойових вогнепальних травмах. *Український журнал клінічної хірургії*, 89(7-8), 30-34. *(Фахове видання України).*

Усенко О.Ю. - концепція та дизайн дослідження, збір даних, складання рукопису, керівництво;

Лурін І.А. - керівництво, концепція дослідження, критичний перегляд рукопису, остаточне затвердження;

Гуменюк К.В. - концепція та дизайн дослідження, збір даних, складання рукопису, керівництво;

Негодуйко В.В. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, формулювання висновків, складання рукопису;

Михайлусов П.М. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних.

2. Ружанська, В.О., Чорна, Л.М., Пашкова, І.П., Очеретний, С.Л., Риженко, А.П. (2022). Клінічний випадок: лікування гострого перикардиту в пацієнта з вибуховою травмою. *Український кардіологічний журнал*, 29(5-6), 43-51. *(Фахове видання України. Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus).*

Ружанська В.О. - збір матеріалу, написання тексту та формулювання висновків;

Чорна Л.М. - ідея та проект дослідження, редагування статті;

Пашкова Ю.П. - узагальнення результатів, редагування статті;

Очеретний С.Л. - збір матеріалу, огляд літератури.

3. Lurin, I., Vorovskiy, O., Makarov, V., Khoroshun, E., Nehoduiko, V., Ryzhenko, A., Chobey S., Gorobeiko M., Dinets, A. (2024). Management of thoracoabdominal gunshot injuries by using minimally invasive surgery at role 2 deployed field hospitals in Ukraine. *BMC surgery*, 24, 183. (**Фахове видання Великобританії. Видання включено до міжнародної наукометричної бази Scopus**).

Lurin I. - концепція та дизайн дослідження, збір даних, складання рукопису, керівництво;

Vorovskiy O. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, складання рукопису;

Makarov V. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних;

Khoroshun E. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних;

Nehoduiko V. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, складання рукопису;

Chobey S. - складання рукопису, підготовка рисунків;

Gorobeiko M. - аналіз та інтерпретація даних, складання рукопису, пошук літератури та аналіз;

Dinets A. - керівництво, концепція дослідження, критичний перегляд рукопису, остаточне затвердження.

4. Khoroshun, E. M., Makarov, V. V., Nehoduiko, V. V., Tertyshnyi, S. V., Titov, Y. V., Ryzhenko, A. P., Vastyanov, R. S. (2025). Peculiarities of severe liver gunshot wounds pathomorphosis. *World of Medicine and Biology*, 21(92), 197-201. (**Фахове видання України. Видання включено до міжнародної наукометричної бази Web of Science**).

Khoroshun E.M. - концепція та дизайн дослідження, збір даних, складання рукопису, керівництво;

Makarov V.V. - керівництво, концепція дослідження, критичний перегляд рукопису, остаточне затвердження;

Nehoduiko V.V. - концепція та дизайн дослідження, збір даних, складання рукопису, керівництво;

Tertyshnyi S.V. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, складання рукопису;

Titov Y.V. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, складання рукопису;

Vastyanov R.S. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, формування висновків, складання рукопису.

5. Хорошун, Е.М., Макаров, В.В., Негодуйко, В.В., Шипілов, С.А., Риженко, А.П., Замятін, П.М. (2025). Алгоритм видалення сторонніх тіл печінки вогнепального походження. *Харківська хірургічна школа*, (5), 126-133. (**Фахове видання України**).

Хорошун Е.М. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, формування висновків, складання рукопису;

Макаров В.В. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, формування висновків, складання рукопису;

Негодуйко В.В. - концепція та дизайн дослідження, збір даних, складання рукопису, керівництво;

Шипілов С.А. - концепція та дизайн дослідження, збір даних, складання рукопису, керівництво;

Замятін П.М. - керівництво, концепція дослідження, критичний перегляд рукопису, остаточне затвердження.

6. Негодуйко, В.В., Тертишний, С.В., Хоменко, І.П., Риженко, А.П., Очеретний, С.Л., Вастьянов, Р.С. (2025). Особливості видалення сторонніх тіл (металеві осколки) печінки вогнепального походження залежно від їх локалізації. *Хірургія дитячого віку (Україна)*, 3(88),63-70. (**Фахове видання України**).

Негодуйко В.В. - концепція та дизайн дослідження, збір даних, складання рукопису, керівництво;

Тертишний С.В. - концепція та дизайн дослідження, збір даних, складання рукопису, керівництво;

Хоменко І.П. - керівництво, концепція дослідження, критичний перегляд рукопису, остаточне затвердження;

Очеретний С.Л. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, формування висновків, складання рукопису;

Вастьянов Р.С. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, формування висновків, складання рукопису.

7. Хорошун, Е.М., Макаров, В.В., Негодуйко, В.В., Тертишний, С.В., Титов, Є.В., Риженко, А.П, Снітко, О.А.. (2025). Особливості патоморфозу вогнепальних поранень печінки. *Український журнал військової медицини*, 4(6), 109-115. *(Фахове видання України)*.

Хорошун Е.М. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, формування висновків, складання рукопису;

Макаров В.В. - концепція та дизайн дослідження, збір даних, складання рукопису, керівництво;

Негодуйко В.В. - концепція та дизайн дослідження, збір даних, складання рукопису, керівництво;

Тертишний С.В. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, формування висновків, складання рукопису;

Титов Є.В. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, формування висновків, складання рукопису;

Снітко О.А. - збір даних, аналіз та інтерпретація даних, пошук літератури, формування висновків, складання рукопису.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

8. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Панасенко Сергій Іванович, Клапчук Юрій Вікторович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Риженко Андрій Петрович, Купріяничук Володимир Володимирович, Тertiшний Сергій Володимирович, Отт Олександр Юрійович. Патент на корисну модель №153158, Україна, А61В17/3205. Захватний інструмент горизонтального типу для видалення малих сторонніх тіл м'яких тканин. Власник Харківський національний медичний університет. № u202300486; заявлено 10.02.2023; опубліковано 24.05.2023. Бюл. № 21/2023.

Хорошун Е.М. - автор ідеї;

Макаров В.В. - автор ідеї;

Негодуйко В.В. - автор ідеї;

Панасенко С.І. - автор ідеї;

Клапчук Ю.В. - апробація інструменту;

Великодний О.М. - виготовлення інструменту;

Ковтун К.В. - технічне проектування;

Шипілов С.А. - автор ідеї;

Купріяничук В.В. - апробація інструменту;

Тertiшний С.В. - апробація інструменту;

Отт О.Ю. - апробація інструменту.

9. Хорошун Едуард Миколайович, Михайлусов Ростислав Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Панасенко Сергій Іванович, Клапчук Юрій Вікторович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Горолук Дмитро Олександрович, Риженко Андрій Петрович, Купріяничук Володимир Володимирович, Удовенко Андрій Григорович. Патент на корисну

модель №153292, Україна, А61В17/3205. Пристрій магнітний багатофункціональний малий гнучкий для видалення феромагнітних сторонніх тіл. Власник Харківський національний медичний університет. № u202204213; заявлено 07.11.2022; опубліковано 14.06.2023. Бюл. № 24/2023.

Хорошун Е.М. - автор ідеї;

Михайлусов Р.М. - автор ідеї;

Макаров В.В. - автор ідеї;

Негодуйко В.В. - автор ідеї;

Панасенко С.І. - автор ідеї;

Клапчук Ю.В. - апробація інструменту;

Великодний О.М. - виготовлення інструменту;

Ковтун К.В. - технічне проектування;

Шипілов С.А. - автор ідеї;

Горолюк Д.О. - апробація інструменту;

Купріяничук В.В. - апробація інструменту;

Удовенко А.Г. - апробація інструменту.

10. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Панасенко Сергій Іванович, Клапчук Юрій Вікторович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Риженко Андрій Петрович, Купріяничук Володимир Володимирович, Тертишний Сергій Володимирович, Отт Олександр Юрійович. Патент на корисну модель №153258, Україна, А61В17/3205, А61В17/52. Інструмент магнітний з асиметричним зубом для видалення фіксованих феромагнітних сторонніх тіл. Власник Харківський національний медичний університет. № u202300487; заявлено 10.02.2023; опубліковано 07.06.2023. Бюл. № 23/2023.

Хорошун Е.М. - автор ідеї;

Макаров В.В. - автор ідеї;
Негодуйко В.В. - автор ідеї;
Панасенко С.І. - автор ідеї;
Клапчук Ю.В. - апробація інструменту;
Великодний О.М. - виготовлення інструменту;
Ковтун К.В. - технічне проектування;
Шипілов С.А. - автор ідеї;
Купріяничук В.В. - апробація інструменту;
Тертишний С.В. - апробація інструменту;
Отт О.Ю. - апробація інструменту.

11. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Панасенко Сергій Іванович, Клапчук Юрій Вікторович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Горолюк Дмитро Олександрович, Риженко Андрій Петрович, Купріяничук Володимир Володимирович, Тертишний Сергій Володимирович. Патент на корисну модель №153702, Україна, А61В17/3205. Пристрій захватний вертикального типу для видалення сторонніх тіл малих розмірів, розташованих поверхнево. Власник Харківський національний медичний університет. № u202204585; заявлено 05.12.2022; опубліковано 16.08.2023 Бюл. № 33/2023.

Хорошун Е.М. - автор ідеї;
Макаров В.В. - автор ідеї;
Негодуйко В.В. - автор ідеї;
Панасенко С.І. - автор ідеї;
Клапчук Ю.В. - апробація інструменту;
Великодний О.М. - виготовлення інструменту;
Ковтун К.В. - технічне проектування;
Шипілов С.А. - автор ідеї;

Горолюк Д.О. - апробація інструменту;

Купріяничук В.В. - апробація інструменту;

Тертишний С.В. - апробація інструменту.

12. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Панасенко Сергій Іванович, Клапчук Юрій Вікторович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Горолюк Дмитро Олександрович, Риженко Андрій Петрович, Купріяничук Володимир Володимирович, Удовенко Андрій Григорович. Патент на корисну модель №153923, Україна, А61В1/3205. Інструмент магнітний багатофункціональний малий. Власник Харківський національний медичний університет. № u202204216; заявлено 07.11.2022; опубліковано 21.09.2023. Бюл. № 38/2023.

Хорошун Е.М. - автор ідеї;

Макаров В.В. - автор ідеї;

Негодуйко В.В. - автор ідеї;

Панасенко С.І. - автор ідеї;

Клапчук Ю.В. - апробація інструменту;

Великодний О.М. - виготовлення інструменту;

Ковтун К.В. - технічне проектування;

Шипілов С.А. - автор ідеї;

Горолюк Д.О. - апробація інструменту;

Купріяничук В.В. - апробація інструменту;

Удовенко А.Г. - апробація інструменту.

13. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Риженко Андрій Петрович, Купріяничук Володимир Володимирович, Юшко Андрій Борисович Отт Олександр Юрійович. Патент на корисну модель №154387, Україна,

A61B17/3205. Інструмент магнітний універсальний для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів. Власник Харківський національний медичний університет. № u202302544; заявлено 26.05.2023; опубліковано 08.11.23. Бюл. № 45/2023.

Хорошун Е.М. - автор ідеї;

Макаров В.В. - автор ідеї;

Негодуйко В.В. - автор ідеї;

Великодний О.М. - виготовлення інструменту;

Ковтун К.В. - технічне проектування;

Шипілов С.А. - автор ідеї;

Купріяничук В.В. - апробація інструменту;

Юшко А.Б. - апробація інструменту;

Отт О.Ю. - апробація інструменту.

14. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Негодуйко Володимир Володимирович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Бунін Юрій Володимирович, Риженко Андрій Петрович. Патент на корисну модель №156469, Україна, А61В1794. Інструмент ендоскопічний магнітний для видалення феромагнітних сторонніх тіл з плевральної або черевної порожнини зі зміною кута нахилу робочої частини. Власник Харківський національний медичний університет. № u202400464; заявлено 29.01.2024; опубліковано 26.06.2024. Бюл. № 26/2024.

Хорошун Е.М. - автор ідеї;

Макаров В.В. - автор ідеї;

Негодуйко В.В. - автор ідеї;

Великодний О.М. - виготовлення інструменту;

Ковтун К.В. - технічне проектування;

Шипілов С.А. - автор ідеї;

Бунін Ю.В. - апробація інструменту.

15. Хорошун Едуард Миколайович, Макаров Віталій Володимирович, Михайлусов Ростислав Миколайович, Негодуйко Володимир Володимирович, Великодний Олексій Миколайович, Ковтун Костянтин Васильович, Шипілов Сергій Анатолійович, Верьовкін Іван Володимирович, Смолянник Костянтин Миколайович, Бунін Юрій Володимирович, Риженко Андрій Петрович. Патент на корисну модель №156932, Україна, А61В1/00 А61N5/00. Лазерна насадка ендоскопічна. Власник Харківський національний медичний університет. № u202400822; заявлено 19.02.2024; опубліковано 22.08.2024. Бюл. № 34/2024.

Хорошун Е.М. - автор ідеї;

Макаров В.В. - автор ідеї;

Михайлусов Р.М. - автор ідеї;

Негодуйко В.В. - автор ідеї;

Великодний О.М. - виготовлення інструменту;

Ковтун К.В. - технічне проектування;

Шипілов С.А. - автор ідеї;

Верьовкін І.В. - апробація інструменту;

Смолянник К.М. - апробація інструменту;

Бунін Ю.В. - апробація інструменту.

Наукові праці, які засвідчують апробацію дисертації:

16. Негодуйко, В. В., Риженко, А. П. Методи зупинки кровотечі з печінки при її пораненні після видалення сторонніх тіл (металевих осколків) при застосуванні магнітного хірургічного інструменту. Матеріали XVI з'їзду військових хірургів та анестезіологів України Український журнал військової медицини, 2022, 3(Додаток 2), С. 77–78.

Негодуйко В.В. - загальне керівництво.

17. Негодуйко, В. В., Риженко, А. П. Діагностика сторонніх тіл печінки вогнепального походження. Матеріали XVI з'їзду військових хірургів та анестезіологів України. Український журнал військової медицини, 2022, 3(Додаток 2), С. 78–79.

Негодуйко В.В. - загальне керівництво.

18. Мінухін, В. В., Ковальчук, В. П., Фоміна, Н. С., Фомін О.О., Риженко А.П. Результати мікробіологічного моніторингу ранових патогенів постраждалих у Російсько-українській війні. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю V Національний форум імунологів, алергологів, мікробіологів та спеціалістів клінічної медицини, Харків–Київ, Україна, 2023, травень, С. 76-77.

Мінухін В.В. - загальне керівництво;

Ковальчук В.П. - загальне керівництво;

Фоміна Н.С. - збір та узагальнення матеріалу, підготовка тез до друку;

Фомін О.О. - збір та узагальнення матеріалу, підготовка тез до друку.

19. Риженко, А.П., Жовтоножко, О.І. Особливості організації надання хірургічної допомоги на етапах медичної евакуації в умовах повномасштабного військового конфлікту. Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених Української військово-медичної академії «Актуальні питання військової охорони здоров'я – наукові досягнення молоді», Київ, Україна, травень 2024, Частина I, С. 9-11.

Жовтоножко О.І. - загальне керівництво.


20. Жовтоножко, О.І., Риженко, А.П. Особливості застосування тактики селективного неоперативного менеджменту на II рівні медичної допомоги. Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених Української військово-медичної академії «Актуальні аспекти військової охорони здоров'я – наукові досягнення молоді», Київ, Україна, травень 2025, С. 59-62.

Жовтоножко О.І. - загальне керівництво.

Апробація результатів дисертації:

- V з'їзд колопроктологів України з міжнародною участю (Київ, 2022);
- XVI з'їзд військових хірургів та анестезіологів України «Досягнення воєнно-польової хірургії та анестезіології в умовах бойових дій» (Київ, 2022);
- XVIII з'їзд військових хірургів та анестезіологів України «Виклики та проблемні питання сучасної бойової хірургічної травми» (Київ, 2024);
- науково-практична конференція молодих вчених Української військово-медичної академії «Актуальні аспекти військової охорони здоров'я – наукові досягнення молоді» (Київ, 2025);
- Military Surgical Symposium (in conjunction with the 2024 SAGES Scientific Session and Postgraduate Course) (Cleveland, 2024);
- XIX з'їзд військових хірургів та анестезіологів України «Високотехнологічне лікування сучасної бойової хірургічної травми» (Львів, 2025);
- матеріали XVI з'їзду військових хірургів та анестезіологів України (Український журнал військової медицини, Київ, 2022);
- матеріали XVI з'їзду військових хірургів та анестезіологів України (Український журнал військової медицини, Київ, 2022);
- науково-практична конференція молодих вчених Української військово-медичної академії «Актуальні питання військової охорони здоров'я – наукові досягнення молоді» (Київ, 2024);
- V Національний форум імунологів, алергологів, мікробіологів та спеціалістів клінічної медицини (Харків–Київ, 2023).

ДОДАТОК Б

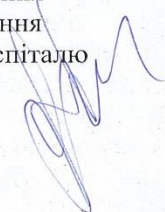
«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Начальник Житомирського військового
 госпітально-поліклінічного центру
 полковник м.с.  О.Серебряков
 « 18 » 2025 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
Інструмент магнітний універсальний для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Макаров В.В., Негодуйко В.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А., Риженко А.П., Купріяничук В.В., Юшко А.Б., Отт О.Ю.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
Патент на корисну модель № 154387 (UA). Заявлено 26.05.2023; Опубл. 09.12.2023// Бюл. №45/2023
4. Де і коли впроваджено в Житомирський військовий госпіталь вересень - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з вересень по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Містить магнітну частину та ручку, згідно з корисною моделлю, інструмент магнітний універсальний для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів виконаний у вигляді циліндра діаметром 20 мм, має магнітну частину, шийку та ручку; загальна довжина інструмента складає 245 мм; довжина ручки - 85 мм; довжина шийки - 130 мм, довжина магнітної частини - 30 мм; ручка інструмента має 5 циркулярних насічок, за рахунок яких значно покращується ергономічність застосування інструмента. Технічний ефект корисної моделі, а саме створення інструмента магнітного універсального для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів, обумовлений синергізмом конструктивних елементів пристрою.
7. Зауваження немає, пропозиції впровадження в практичну роботу Житомирського військового госпітально-поліклінічного центру.

Відповідальний(і) за впровадження
 Начальник хірургічного відділення
 Житомирського військового госпітально-поліклінічного центру
 Майор медичної служби



С.П. Побережний

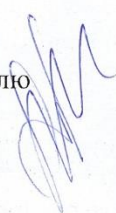
«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Начальник Житомирського військового
 госпіталю
 полковник м.о.  О.Серебряков
 «  » 2023р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
Інструмент магнітний багатофункціональний малий.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Михайлусов Р.М, Макаров В.В., Негодуйко В.В., Панасенко С.І., Клапчук Ю.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А, Горолюк Д.О., Риженко А.П., Купріячук В.В., Удовенко А.Г.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
Патент на корисну модель № 153923 (UA). Заявлено 07.11.2021; Опубл. 21.09.2023// Бюл. №38/2023
4. Де і коли введено в Житомирський військовий госпіталь вересень - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з вересень по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Містить ручку та магніт, згідно з корисною моделлю, інструмент представлений у вигляді двох магнітних головок, що з'єднані з ручкою жорсткими провідниками; загальна довжина інструмента складає 170 мм, довжина ручки - 90 мм; магнітні головки: велика - діаметром 6 мм та загальною довжиною з провідником 45 мм; мала - діаметром 3 мм та загальною довжиною з провідником 35 мм. Створення інструмента магнітного багатофункціонального малого обумовлено синергізмом конструктивних елементів інструмента. Розроблений інструмент призначений для діагностики та видалення феромагнітних металевих сторонніх тіл при артроскопічних, загальнохірургічних, абдомінальних, торакальних, ЛОР, травматологічних операціях через рани невеликих розмірів. Інструмент дозволяє проводити діагностику наявності, пошук, визначення і уточнення локалізації металевих феромагнітних сторонніх тіл та проводити їх видалення через рану, артроскопічний порт або через контрапертурний розтин над місцем найближчого розташування стороннього тіла.
7. Зауваження немає, пропозиції введено в практичну роботу Житомирського військового госпіталю.

Відповідальний(і) за впровадження
 Начальник хірургічного відділення
 Житомирського військового госпіталю
 Майор медичної служби

 С.П. Побережний

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Командир військової частини А 7366
 ПОЛКОВНИК М/С Л. ЧОРНА
 2025 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
Інструмент магнітний багатофункціональний малий.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Михайлусов Р.М, Макаров В.В., Негодуйко В.В., Панасенко С.І., Клапчук Ю.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А, Горолук Д.О., Риженко А.П., Купріяничук В.В., Удовенко А.Г.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
Патент на корисну модель № 153923 (UA). Заявлено 07.11.2021; Опубл. 21.09.2023// Бюл. №38/2023
4. Де і коли введено: військова частина А 7366 вересень - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з вересень по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Містить ручку та магніт, згідно з корисною моделлю, інструмент представлений у вигляді двох магнітних головок, що з'єднані з ручкою жорсткими провідниками; загальна довжина інструмента складає 170 мм, довжина ручки - 90 мм; магнітні головки: велика - діаметром 6 мм та загальною довжиною з провідником 45 мм; мала - діаметром 3 мм та загальною довжиною з провідником 35 мм. Створення інструмента магнітного багатофункціонального малого обумовлено синергізмом конструктивних елементів інструмента. Розроблений інструмент призначений для діагностики та видалення феромагнітних металевих сторонніх тіл при артроскопічних, загальнохірургічних, абдомінальних, торакальних, ЛОР, травматологічних операціях через рани невеликих розмірів. Інструмент дозволяє проводити діагностику наявності, пошук, визначення і уточнення локалізації металевих феромагнітних сторонніх тіл та проводити їх видалення через рану, артроскопічний порт або через контрапертурний розтин над місцем найближчого розташування стороннього тіла.
7. Зауваження немає, пропозиції - впровадження в практичну роботу військової частини А 7366.

Відповідальний(і) за впровадження
 Начальник операційно-перев'язувального відділення
 військової частини А 7366
 Капітан медичної служби

Дмитро ЯЦКОВ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Командир військової частини А 7366
 полковник м/с Л. ЧОРНА
 «_____» _____ 2025 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
 Інструмент магнітний універсальний для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Макаров В.В., Негодуйко В.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А, Риженко А.П., Купріяничук В.В., Юшко А.Б., Отт О.Ю.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
 Патент на корисну модель № 154387 (UA). Заявлено 26.05.2023; Опубл. 09.12.2023// Бюл. №45/2023
4. Де і коли введено: військова частина А7366 вересень - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з вересень по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Містить магнітну частину та ручку, згідно з корисною моделлю, інструмент магнітний універсальний для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів виконаний у вигляді циліндра діаметром 20 мм, має магнітну частину, шийку та ручку; загальна довжина інструмента складає 245 мм; довжина ручки - 85 мм; довжина шийки - 130 мм, довжина магнітної частини - 30 мм; ручка інструмента має 5 циркулярних насічок, за рахунок яких значно покращується ергономічність застосування інструмента. Технічний ефект корисної моделі, а саме створення інструмента магнітного універсального для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів, обумовлений синергізмом конструктивних елементів пристрою.
7. Зауваження немає, пропозиції - впровадження в практичну роботу військової частини А 7366.

Відповідальний(і) за впровадження
 Начальник операційно-перев'язувального відділення
 військової частини А 7366
 Капітан медичної служби

Дмитро ЯЦКОВ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Начальник Військово-медичного клінічного
клінічного центру Південного регіону
полковник м/с Роман КАЛЬЧУК

« 15 » _____ 2025 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
Пристрій магнітний багатофункціональний малий гнучкий для видалення феромагнітних сторонніх тіл.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Михайлусов Р.М, Макаров В.В., Негодуйко В.В., Панасенко С.І, Клапчук Ю.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А, Горолюк Д.О., Риженко А.П., Купріяничук В.В., Удовенко А.Г.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
Патент на корисну модель № 153292 (UA). Заявлено 07.11.2022; Опубл. 14.06.2023// Бюл. №24.
4. Де і коли введено в Військово-медичний клінічний центр Південного регіону березень - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з лютий по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Пристрій дозволяє проводити діагностику наявності, пошук, визначення і уточнення локалізації металевих феромагнітних СТ та проводити їх видалення через рану, артроскопічний порт або через контрапертурний розтин над місцем найближчого розташування СТ. Пристрій може використовуватися при ендовідеоскопічних (артроскопічних) операційних втручаннях у стаціонарних та воєно-польових умовах на етапах надання кваліфікованої та спеціалізованої медичної допомоги. Простота конструкції, надійність та незалежність від електропостачання дозволяють використання в умовах військових мобільних госпіталів, військових медичних клінічних центрах та цивільних стаціонарних закладах надання медичної допомоги вторинного та третинного рівня при наявності відповідного комплексу обладнання, інструментарію та належних умов для приведення операцій.
7. Зауваження: немає, пропозиції: впровадження в практичну роботу Військово-медичного клінічного центру Південного регіону.

Відповідальний за впровадження

Заступник начальника центру – провідний хірург

Військово-медичного клінічного центру Південного регіону

полковник медичної служби

Олег ГЕРАСИМЕНКО

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Начальник Військово-медичного клінічного
клінічного центру Південного регіону
полковник медичної служби Роман КАЛЬЧУК

« 20 » 2025 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
Інструмент магнітний для видалення феромагнітних сторонніх тіл з плевральної або черевної порожнини зі зміною кута нахилу робочої частини.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Макаров В.В., Негодуйко В.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А, Бунін Ю.В., Риженко.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
Патент на корисну модель № 156469 (UA). Заявлено 29.01.2024; Опубл. 27.06.2024// Бюл. №26/2024
4. Де і коли впроваджено: Військово-медичний клінічний центр Південного регіону, березень - грудень 2025 року.
5. Результати застосування методу за період з лютий по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Інструмент ендоскопічний магнітний для видалення феромагнітних сторонніх тіл з плевральної або черевної порожнини, що містить ручку, робочу та магнітну частини, згідно з корисною моделлю, містить робочу частину довжиною 50 мм з магнітом довжиною 20 мм, діаметром 10 мм; робоча частина фіксується до ручки інструмента з 55 двома кільцями для пальців за допомогою провідника довжиною 350 мм, діаметром 10 мм; робоча частина складається з шийки довжиною 30 мм, діаметром 5 мм та магнітної частини, яка на протяжності 10 мм конусоподібно звужується до діаметра 6 мм; магнітна частина виконана з можливістю зміни кута нахилу робочої частини інструмента до 100 ° за рахунок розкриття ручок інструмента; загальна довжина інструмента - 480 мм, діаметр - 10 мм.
7. Зауваження: немає, пропозиції: впровадити в практичну роботу Військово-медичного клінічного центру Південного регіону.

Відповідальний за впровадження

Заступник начальника центру – провідний хірург

Військово-медичного клінічного центру Південного регіону

полковник медичної служби

Олег ГЕРАСИМЕНКО

ЗАТВЕРДЖУЮ
командир військової частини А0206
підполковник м/с
Володимир ВИГОВСЬКИЙ
« 22 » _____ 2025 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
Захватний інструмент горизонтального типу для видалення малих сторонніх тіл м'яких тканин.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Макаров В.В., Негодуйко В.В., Панасенко С.І., Клапчук Ю.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А, Риженко А.П., Купріяничук В.В., Тертишний С.В., Отт О.Ю.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
Патент на корисну модель № 153158 (UA). Заявлено 10.02.2023; Опубл. 25.05.2023// Бюл. №21.
4. Військова частина А0206 лютий - листопад 2025.
5. Результати застосування методу за період з лютого по листопад 2025 року.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Інструмент складається з корпусу, виконаного з накаткою, переднього обмежувача переміщення з упором для пружини, гачкоподібної штанги, підпружиненого затискача, що має верхнє та нижнє положення, кнопки переміщення підпружиненого затискача; підпружинений затискач знаходиться всередині корпусу з накаткою; корпус з'єднується ексцентрично нерухомо з гачкоподібною штангою; загальна довжина інструменту - 155 мм; довжина підпружиненого затискача у верхньому положенні - 135 мм, у 60 нижньому положенні - 25 мм; довжина корпусу - 95 мм; відстань від кінця гачкоподібної штанги до переднього обмежувача переміщення з упором для пружини - 55 мм; виступаюча частина підпружиненого затискача у нижньому положенні - 5 мм. Призначений для пошуку та видалення сторонніх тіл при загальнохірургічних, травматологічних операціях (первинних хірургічних обробках, повторних хірургічних обробках та вторинних хірургічних обробках ран) або маніпуляціях (без хірургічних обробок) через рани невеликих розмірів.
7. Зауваження немає, пропозиції впровадження в практичну роботу військової частини А0206

Відповідальний за впровадження
Начальник хірургічного відділення
військової частини А0206
капітан медичної служби

Денис ДОБА




ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Начальник Військово-медичного клінічного
 клінічного центру Центрального регіону
 полковник м.с. С. Пашковський
 2025 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

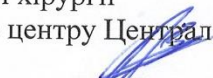
1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
 Насадка лазерна ендоскопічна.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Макаров В.В., Михайлусов В.В., Негодуйко В.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А., Верьовкін І.В., Смолянник К.М., Бунін Ю.В., Риженко А.П..
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
 Патент на корисну модель № 156932 (UA). Заявлено 19.02.2024; Опубл. 22.08.2024// Бюл. №34.
4. Де і коли введено в Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону лютий - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з лютий по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Насадка лазерна ендоскопічна має загальний вигляд циліндра довжиною 410 мм; містить ручку, яка являє собою металевий циліндр довжиною 110 мм та діаметром 8 мм; трубчатий провідник довжиною 300 мм та діаметром 5 мм; V-подібне поглиблення довжиною 8 мм та глибиною 3 мм; 35 дзеркальну поверхню 5×5 мм, розташовану під кутом 45° на відстані 10 мм від кінця провідника; містить внутрішній канал 3 мм, який проходить від ручки через трубчатий провідник до дзеркальної поверхні; кінець трубчатого провідника закруглений. Ефект лазерної візуалізації вирішується за рахунок відображення лазерного променя від дзеркальної поверхні при проходженні лазерного променя через внутрішні органи з наявним стороннім тілом в ньому під час мініінвазивних оперативних втручань у вигляді ознаки темної плями. Розроблена насадка призначена для лазерної візуалізації великих сторонніх тіл внутрішніх органів при 45 мініінвазивних оперативних втручаннях з приводу вогнепальних поранень.
7. Зауваження немає, пропозиції впровадження в практичну роботу Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону.

Відповідальний(і) за впровадження
 Начальник клініки абдомінальної хірургії
 Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону
 Полковник медичної служби
 Анатолій ОРДАТІЙ


 «ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Начальник Військово-медичного клінічного
 клінічного центру Центрального регіону
 полковник м/с С. Пашковський
 2025 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
Інструмент магнітний універсальний для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Макаров В.В., Негодуйко В.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А., Риженко А.П., Купріяничук В.В., Юшко А.Б., Отт О.Ю.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
Патент на корисну модель № 154387 (UA). Заявлено 26.05.2023; Опубл. 09.12.2023// Бюл. №45/2023
4. Де і коли введено в Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону травень - вересень 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з травень по вересень 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Містить магнітну частину та ручку, згідно з корисною моделлю, інструмент магнітний універсальний для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів виконаний у вигляді циліндра діаметром 20 мм, має магнітну частину, шийку та ручку; загальна довжина інструмента складає 245 мм; довжина ручки - 85 мм; довжина шийки - 130 мм, довжина магнітної частини - 30 мм; ручка інструмента має 5 циркулярних насічок, за рахунок яких значно покращується ергономічність застосування інструмента. Технічний ефект корисної моделі, а саме створення інструмента магнітного універсального для пошуку та видалення феромагнітних сторонніх тіл з ран великих розмірів, обумовлений синергізмом конструктивних елементів пристрою.
7. Зауваження немає, пропозиції - впровадження в практичну роботу Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону.


Відповідальний(і) за впровадження
 Начальник клініки абдомінальної хірургії
 Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону
 Полковник медичної служби  Анатолій ОРДАТІЙ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Начальник Військово-медичного клінічного
 клінічного центру Центрального регіону
 полковник м.с. С. Пашковський
 2025 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
 Інструмент магнітний багатофункціональний малий.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Михайлусов Р.М., Макаров В.В., Негодуйко В.В., Панасенко С.І., Клапчук Ю.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А, Горолюк Д.О., Риженко А.П., Купріячук В.В., Удовенко А.Г.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
 Патент на корисну модель № 153923 (UA). Заявлено 07.11.2021; Опубл. 21.09.2023// Бюл. №38/2023
4. Де і коли введено в Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону лютий - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з лютий по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Містить ручку та магніт, згідно з корисною моделлю, інструмент представлений у вигляді двох магнітних головок, що з'єднані з ручкою жорсткими провідниками; загальна довжина інструмента складає 170 мм, довжина ручки - 90 мм; магнітні головки: велика - діаметром 6 мм та загальною довжиною з провідником 45 мм; мала - діаметром 3 мм та загальною довжиною з провідником 35 мм. Створення інструмента магнітного багатофункціонального малого обумовлено синергізмом конструктивних елементів інструмента. Розроблений інструмент призначений для діагностики та видалення феромагнітних металевих сторонніх тіл при артроскопічних, загальнохірургічних, абдомінальних, торакальних, ЛОР, травматологічних операціях через рани невеликих розмірів. Інструмент дозволяє проводити діагностику наявності, пошук, визначення і уточнення локалізації металевих феромагнітних сторонніх тіл та проводити їх видалення через рану, артроскопічний порт або через контрапертурний розтин над місцем найближчого розташування стороннього тіла.
7. Зауваження немає, пропозиції впровадження в практичну роботу Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону.

Відповідальний(і) за впровадження
 Начальник клініки абдомінальної хірургії
 Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону
 Полковник медичної служби  Анатолій ОРДАТІЙ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Начальник Військово-медичного клінічного
 клінічного центру Центрального регіону
 полковник м/с С. Пашковський
 «18» _____ 2025 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
 Пристрій захватний вертикального типу для видалення сторонніх тіл малих розмірів, розташованих поверхнево.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Макаров В.В., Негодуйко В.В., Панасенко С.І., Клапчук Ю.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А, Горюлюк Д.О., Риженко А.П., Купріячук В.В., Тertiшний С.В.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
 Патент на корисну модель № 153702 (UA). Заявлено 05.12.2022; Опубл. 17.08.2023// Бюл. №33.
4. Де і коли введено в Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону лютий - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з лютий по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Інструмент магнітний складається з ручки магнітної, конусоподібної насадки концентратора, короткої шилоподібної насадки концентратора, з середньої шиловидної насадки і довгої шиловидної насадки концентратора. Насадки для діагностики і видалення феромагнітних металевих СТМТ, що не підлягають хірургічній обробці, представлені 2 типами: конусоподібна основа, що переходить в циліндричну частину діаметрами головки 3 і 6 мм із загальною довжиною насадки 40 і 45 мм відповідно. Основні принципові відмінності цих двох насадок у можливостях діставати СТМТ з перерізом до 3 мм та 6 мм відповідно, з чим також пов'язана зміна сили утримання феромагнітного стороннього тіла. Але використання насадок обмежене розмірами самих насадок, можливістю зісковзування при великих бокових навантаженнях в рановому каналі, видаленням тільки феромагнітних сторонніх тіл
7. Зауваження немає, пропозиції впровадження в практичну роботу Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону.

Відповідальний(і) за впровадження

Начальник клініки ушкоджень

Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону

Полковник медичної служби

Олександр ФОМІН

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Начальник Військово-медичного клінічного
клінічного центру Центрального регіону
полковник м/с С. Пащковський

«18»

2025 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
Інструмент магнітний з асиметричним зубом для видалення фіксованих сторонніх тіл.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Макаров В.В., Негодуйко В.В., Клапчук Ю.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А., Риженко А.П., Купріячук В.В., Тertiшний С.В, Отт О.Ю.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
Патент на корисну модель № 153258 (UA). Заявлено 10.02.2023; Опубл. 08.06.2023// Бюл. №23.
4. Де і коли введено в Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону лютий - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з лютий по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Пристрій виконаний у вигляді циліндра, має ручку, на робочому кінці циліндра установлений магніт, додатково містить робочий кінець дзьобоподібної форми, а робоча частина з магнітом зв'язана під кутом 45° до інструмента, з можливістю надійно фіксувати стороннє тіло та допомагати його видаленню. Можливості застосування: пристрій використовується для видалення глибоко розташованих фіксованих сторонніх тіл м'яких тканин, та які розташовані внутрішньом'язово, частково внутрішньокісткове розташування стороннього тіла, у зв'язковому апараті та сухожилках, а також при наявності сполучної тканинної капсули навколо стороннього тіла. Можливе видалення феромагнітних сторонніх тіл через контрапертурний розтин. Обмеження застосування: глибина розташування більше 15 см, розміри вхідної рани менше 1,5 40 см. Наявність немагнітних сторонніх тіл.
7. Зауваження немає, пропозиції впровадження в практичну роботу Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону.

Відповідальний(і) за впровадження

Начальник клініки ушкоджень

Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону

Полковник медичної служби

Олександр ФОМІН



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Начальник Військово-медичного клінічного
 клінічного центру Центрального регіону
 полковник м/с С. Пашковський
 _____ 2025 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
 Інструмент магнітний для видалення феромагнітних сторонніх тіл з плевральної або черевної порожнини зі зміною кута нахилу робочої частини.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Макаров В.В., Негодуйко В.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А., Бунін Ю.В., Риженко.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
 Патент на корисну модель № 156469 (UA). Заявлено 29.01.2024; Опубл. 27.06.2024// Бюл. №26/2024
4. Де і коли введено в Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону лютий - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з лютий по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Інструмент ендоскопічний магнітний для видалення феромагнітних сторонніх тіл з плевральної або черевної порожнини, що містить ручку, робочу та магнітну частини, згідно з корисною моделлю, містить робочу частину довжиною 50 мм з магнітом довжиною 20 мм, діаметром 10 мм; робоча частина фіксується до ручки інструмента з 55 двома кільцями для пальців за допомогою провідника довжиною 350 мм, діаметром 10 мм; робоча частина складається з шийки довжиною 30 мм, діаметром 5 мм та магнітної частини, яка на протяжності 10 мм конусоподібно звужується до діаметра 6 мм; магнітна частина виконана з можливістю зміни кута нахилу робочої частини інструмента до 100 ° за рахунок розкриття ручок інструмента; загальна довжина інструмента - 480 мм, діаметр - 10 мм.
7. Зауваження немає, пропозиції впровадження в практичну роботу Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону.


Відповідальний(і) за впровадження
 Начальник відділення планової хірургії
 Клініки абдомінальної хірургії
 Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону
 Підполковник медичної служби Віктор РОМАНЧУК



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Начальник Військово-медичного клінічного
 клінічного центру Центрального регіону
 полковник м/с С. Пашковський
 2025 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
 Захватний інструмент горизонтального типу для видалення малих сторонніх тіл м'яких тканин.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Макаров В.В., Негодуйко В.В., Панасенко С.І., Клапчук Ю.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А, Риженко А.П., Купріячук В.В., Тертишний С.В., Отт О.Ю.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
 Патент на корисну модель № 153158 (UA). Заявлено 10.02.2023; Опубл. 25.05.2023// Бюл. №21.
4. Де і коли введено в Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону лютий - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з лютий по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Інструмент складається з корпусу, виконаного з накаткою, переднього обмежувача переміщення з упором для пружини, гачкоподібної штанги, підпружиненого затискача, що має верхнє та нижнє положення, кнопки переміщення підпружиненого затискача; підпружинений затискач знаходиться всередині корпусу з накаткою; корпус з'єднується ексцентрично нерухомо з гачкоподібною штангою; загальна довжина інструменту - 155 мм; довжина підпружиненого затискача у верхньому положенні - 135 мм, у 60 нижньому положенні - 25 мм; довжина корпусу - 95 мм; відстань від кінця гачкоподібною штанги до переднього обмежувача переміщення з упором для пружини - 55 мм; виступаюча частина підпружиненого затискача у нижньому положенні - 5 мм. Призначений для пошуку та видалення сторонніх тіл при загальнохірургічних, травматологічних операціях (первинних хірургічних обробках, повторних хірургічних обробках та вторинних хірургічних обробках ран) або маніпуляціях (без хірургічних обробок) через рани невеликих розмірів.
7. Зауваження немає, пропозиції впровадження в практичну роботу Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону.

Відповідальний(і) за впровадження
 Начальник клініки абдомінальної хірургії
 Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону
 Полковник медичної служби  Анатолій ОРДАТІЙ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Начальник Військово-медичного клінічного
 клінічного центру Центрального регіону
 полковник м/с С. Пашковський
 2025 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції (метод профілактики, діагностики, лікування, пристрій, форма організаційної роботи та ін.):
 Пристрій магнітний багатофункціональний малий гнучкий для видалення феромагнітних сторонніх тіл.
2. Ким і коли запропонований: Хорошун Е.М., Михайлусов Р.М, Макаров В.В., Негодуйко В.В., Панасенко С.І, Клапчук Ю.В., Великодний О.М., Ковтун К.В., Шипілов С.А, Горолюк Д.О., Риженко А.П., Купріяничук В.В., Удовенко А.Г.
3. Джерело інформації (методичні рекомендації, інформаційний лист, звіт про НДР, дисертація, монографія, з'їзди, конференції, семінари та ін.)
 Патент на корисну модель № 153292 (UA). Заявлено 07.11.2022; Опубл. 14.06.2023// Бюл. №24.
4. Де і коли впроваджено в Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону лютий - листопад 2025 рік.
5. Результати застосування методу за період з лютий по листопад 2025 рр.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації. Пристрій дозволяє проводити діагностику наявності, пошук, визначення і уточнення локалізації металевих феромагнітних СТ та проводити їх видалення через рану, артроскопічний порт або через контрапертурний розтин над місцем найближчого розташування СТ. Пристрій може використовуватися при ендовідеоскопічних (артроскопічних) операційних втручаннях у стаціонарних та воєннопольових умовах на етапах надання кваліфікованої та спеціалізованої медичної допомоги. Простота конструкції, надійність та незалежність від електропостачання дозволяють використання в умовах військових мобільних госпіталів, військових медичних клінічних центрах та цивільних стаціонарних закладах надання медичної допомоги вторинного та третинного рівня при наявності відповідного комплекту обладнання, інструментарію та належних умов для приведення операцій.
7. Зауваження немає, пропозиції впровадження в практичну роботу Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону.

Відповідальний(і) за впровадження
 Начальник відділення планової хірургії
 Клініки абдомінальної хірургії
 Військово-медичного клінічного центру Центрального регіону
 Підполковник медичної служби Віктор РОМАНЧУК