

УДК 616.13/.14-001.45-089

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-1-5>

**Микола РУДЕНКО**

кандидат медичних наук, керівник департаменту, Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. Амосова Національної академії медичних наук, [civid@ukr.net](mailto:civid@ukr.net)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4532-3594>

**Алла ДАКАЛ**

доктор наук з державного управління, кандидат медичних наук, доцент, професор кафедри публічного адміністрування, Міжрегіональна Академія управління персоналом, вул. Фрометівська, 2, м. Київ, Україна, індекс 02000, [alladakal@gmail.com](mailto:alladakal@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3221-353X>

**Mykola RUDENKO**

Candidate of Medical Sciences, Head of the Department, M. Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences, [civid@ukr.net](mailto:civid@ukr.net)

**Alla DAKAL**

Doctor of Science in Public Administration, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Public Administration, Interregional Academy of Personnel Management, 2, Frometivska street, Kyiv, Ukraine, postal code 02000 [alladakal@gmail.com](mailto:alladakal@gmail.com)

**Бібліографічний опис статті:** Руденко М., Дакал А. Вогнепальні поранення грудної порожнини: променева діагностика судинних пошкоджень. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*. 2023. Вип. 1 (10), С. 41–44. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-1-5>

**Bibliographic description of the article:** Rudenko M., Dakal A. (2023). Vohnepalni poranennia hrudnoi porozhnyny: promeneva diahnostyka sudynnykh poshkozhen [Burnt injuries of the chest cavity: X-ray diagnostics of vascular injuries]. *Suchasna medytsyna, farmatsiia ta psykholohichne zdorovia – Modern medicine, pharmacy and psychological health*, 1 (10), 41–44. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-1-5>

**ВОГНЕПАЛЬНІ ПОРАНЕННЯ ГРУДНОЇ ПОРОЖНИНИ:  
ПРОМЕНЕВА ДІАГНОСТИКА СУДИННИХ ПОШКОДЖЕНЬ**

**Анотація. Актуальність дослідження.** Складні умови ведення пацієнтів із вогнепальними пораненнями грудної порожнини, зокрема судинних пошкоджень, ускладнюються воєнним часом, бо саме неправильна тактика ведення хворих має досить критичне значення для їх життя, а не лише одужання. Оскільки, сучасна вогнепальна зброя має надзвичайно руйнівні сили, що у більшості випадків спричинює серйозність у пораненнях серед військових і цивільного населення в зоні бойових дій. Необхідність у швидкості ведення таких потерпілих не викликає сумнівів, тому тема є актуальною і нагальною для вивчення для покращення наявних методів лікування та впровадження нових.

**Мета.** Метою роботи є визначення особливостей вогнепальних ушкоджень магістральних судин грудної порожнини.

**Матеріали і методи:** аналіз теоретичних джерел, порівняння, індукції виокремлених даних Виведення з гіпотези наслідків з уточненням її змісту. Експериментальна перевірка виведених з гіпотези наслідків.

**Висновки.** Дослідження пошкодження магістральних судин грудної порожнини вогнепальних поранень дає змогу розробляти кращі методи лікування та реабілітації для хворих.

**Ключові слова:** вогнепальна бойова травма, рановий канал, магістральні судини, травми судинного русла, вогнепальна рана, первинна хірургічна обробка, поранення судин.

**BURNT INJURIES OF THE CHEST CAVITY: X-RAY DIAGNOSTICS OF VASCULAR INJURIES**

**Abstract. Background.** Difficult conditions of employment with gunshot wounds of the chest cavity, including damage to blood vessels, complicate wartime, because it is the incorrect tactics of managing patients that are of critical importance for their life, not just prolongation. Thus, modern firearms have extremely destructive powers, which in a conflict situation causes serious injuries among the military and the civilian population in the combat zone. The impossibility of speed management of such victims is not a problem, therefore the topic is relevant and urgent to study in order to improve effective methods of treatment.

**Aim.** The method of work is to determine the characteristics of gunshot damage to the main vessel of the chest cavity.

**Materials and methods:** analysis of theoretical sources, comparison, induction of isolated data Derivation of the hypothesis of consequences with clarification of its content. Experimental verification of the consequences of the hypothesis.

**Conclusions.** *The study of damage to the main vessel of the thoracic cavity due to gunshot wounds makes it possible to develop better methods of treatment and rehabilitation of patients.*

**Key words:** *gunshot combat injury, wound channel, main vessels, injuries of the vascular bed, gunshot wound, primary surgical treatment, vascular injury.*

**Виклад основного матеріалу.** Аналізуючи, сучасну вогнепальну зброю, варто відверто визнати, що вона зумовлює важкі наслідки в поєднанні з ушкодженням судин і нервів, а також комбіновані ураження органів грудної клітки та черевної порожнини. Кількість пацієнтів з такими пораненнями постійно збільшується. Відповідно даних Інституту Бордена (Центр передового досвіду в галузі військово-медичних досліджень та освіти армії США), частота поранень судин в умовах сучасних бойових дій становить 12%, і цей показник є вищим від показника під час Другої світової війни, Корейської та В'єтнамської війн. Відсоток поранень судин, що вимагають оперативного втручання, становить 9%, проте у половині випадків здійснюється лише перев'язування судин, а в інших – реконструктивне втручання (Emergency War Surgery, 2013).

У одній з доповідей: «Досвід хірургічного лікування поранень магістральних судин», відзначено, «що кількість пацієнтів із вогнепальними пораненнями починаючи з лютого 2022 року по теперішній час перевищила кількість поранених за період із 2014 року по лютий 2022 року». Недостатність кваліфікованих кадрів у лікуванні таких пацієнтів створює проблему смертності від таких клінічних випадків. Тому лікування здійснюється не тільки військовими хірургами, а й цивільними лікарями [12].

Вогнепальна бойова травма грудей займає третє місце у структурі санітарних втрат після поранень кінцівок та голови [9, с. 98-99].

Травматичні пошкодження грудної аорти та її гілок у 90% випадків призводять до загибелі постраждалих від масивної крововтрати на місці травми, з 25% поранених, що вижили, гинуть при транспортуванні (Lee R.B., 1992). Тому в літературі практично немає відомостей про променеву діагностику при вогнепальних ушкодженнях грудної аорти, серця. Є поодинокі публікації про різні нерозпізнані ушкодження магістральних судин (легеневої артерії, легеневої вени, серця), коли спостерігається міграція снарядів у порожнині серця, що ранять, емболія судин цими сторонніми тілами [7, с. 72].

Проаналізувавши, доступні джерела виділимо, що при критичному стані, в ході реанімаційних заходів, поранені надходять в операційну, минаючи діагностичні обстеження, для зупинки внутрішньоплевральної кровотечі, що продовжується [4].

На етапах надання спеціалізованої хірургічної допомоги при стабільній гемодинаміці поранених, при наростанні внутрішньоплевральної кровотечі,

але при стабільній гемодинаміці постраждалого необхідно проводити променеві методи діагностики ушкоджень судин для виявлення джерела кровотечі, в цьому випадку мультиспінну комп'ютерну ангіографію [10, с. 60; 8, с. 8-9].

Якщо джерело активної внутрішньоплевральної кровотечі при МСКТ не виявлено, то після дренажу плевральної порожнини та евакуації крові, згустків застосовується активно-вичікувальна тактика, і поранені можуть бути залишені під динамічним наглядом. У цьому випадку контрольне променеве обстеження (МСКТ-ангіографія) може виконуватися в рамках damage control для визначення подальшої хірургічної тактики [8].

При підозрі на вогнепальне поранення серця по можливості потрібно проводити ультразвукове дослідження, яке є інформативним та достовірним методом визначення навіть мінімальної кількості крові в порожнині перикарда [2].

Т. Тейлінг із співавторами у 1999 році показав, що FAST-дослідження при вогнепальних пораненнях може бути використане до постраждалих у діагностиці перикардіальних та внутрішньоплевральних кровотеч.

Ними було запропоновано клінічний алгоритм, що включає FAST-дослідження при первинному обстеженні пацієнта з проникною торакальною травмою. У Північній Америці Дж. Розіцкі (1999) одним із перших показав високу специфічність і чутливість FAST-дослідження – 95,6 та 79 % відповідно у виявленні гемоперикарду та гемоперитонеуму у пацієнтів з вогнепальними пораненнями. Потрібно погодитися, що ультразвуковий метод має бути первинним допоміжним методом у пацієнтів із вогнепальними пораненнями.

У поранених із проникаючими ушкодженнями серця відзначається висока летальність: понад 75% помирають до надання кваліфікованої хірургічної допомоги. Госпітальне виживання при ножових пораненнях серця вище – близько 65%, при вогнепальних пораненнях серця – лише 16%. [6].

За результатами проведених ультразвукових досліджень у 270 постраждалих із проникаючими пораненнями грудної клітки, серед яких 84 постраждалих мали проникаючі вогнепальні поранення, були показання до невідкладної торакотомії при гемотораксі. При цьому, відзначені висока точність, чутливість та специфічність ультразвукового методу: 99, 90 та 99% відповідно [7].

За результатами інших досліджень повідомляється про недостатню чутливість УЗД у визначенні

показань до оперативного втручання при вогнепальних пораненнях грудей – 63-65 % [3].

Зокрема потрібно виділити, що показаннями для невідкладної МСКТ є: тяжкий стан пацієнта при вогнепальних пораненнях грудної клітини, рентгенологічні ознаки гемотораксу, локалізація снарядів, що ранять, в проекції магістральних судин, аорти, серця, коли необхідно виявити джерело активної внутрішньоплевральної кровотечі або пошкодження серця. Достовірним методом діагностики ушкоджень магістральних судин середостіння є МСКТ-ангіографія для оцінки судинного русла [10, с. 47].

За результатами МСКТ-ангіографії у 22 гемодинамічно стабільних пацієнтів з медіастинальними вогнепальними пораненнями у 68 % випадків було виключено пошкодження магістральних судин та продовження внутрішньоплевральної кровотечі, що дозволило уникнути невиправданої торакотомії у пацієнтів, яких було достатньо. (Sprain D. A., 2003).

При проникаючих вогнепальних пораненнях грудної клітки ушкодження венозних судин трапляються не так рідко, як описано в літературі. Це може бути пов'язано з високим відсотком летальності при проникаючій травмі грудей з масивною кровотечею, тому існують обмежені поодинокі повідомлення в літературі про пошкодження венозного русла. Широке використання МСКТ-ангіографії збільшує частоту виявлення пошкоджень венозного русла у пацієнтів з вогнепальними пораненнями грудної порожнини [5].

За результатами дослідження, до яких було включено 69 пацієнтів з проникаючими пораненнями грудної порожнини, вогнепальні поранення грудей відрізнялися більш важким ступенем отриманої травми і потребують у більшості випадків торакотомії. Загалом 29 (33%) пацієнтів були гемодинамічно нестабільні або перебували у критичному стані, або після зупинки серця. Торакальні операції виконані 38 (55%) пацієнтам (25 торакотомії та 13 торакоскопій). Внутрішньохірургічна смертність склала 18,8%. У дослідженні наголошується на необхідності вдосконалення тактики первинної хірургічної допомоги на шляху евакуації з можливістю розгортання передових хірургічних медичних підрозділів ближче до місця бойових дій, використання сучасних променевих методів діагностики пошкоджень (МСКТ). Результати променевого обстеження допомагають мінімізувати оперативні

втручання, зокрема визначають можливість виконання відеоасистованої торакоскопії [3].

Стандартна оцінка вогнепальних ушкоджень судин середостіння зазвичай включає проведення ангіографії, езофагоскопії або езофагографії. У ретроспективному дослідженні автори на прикладі обстеження 24 пацієнтів оцінили роль МСКТ-ангіографії для визначення можливості зниження частоти використання селективної ангіографії та традиційних рентгенологічних досліджень стравоходу (езофагографії, езофагоскопії). МСКТ-ангіографію виконували з контрастним посиленням для точного визначення траєкторії снаряда, що ранить, і визначення взаємовідносини стороннього тіла з аортою, легеневою артерією, магістральними судинами. Наводяться численні спостереження у зарубіжній літературі, коли МСКТ використовували для неінвазивної візуалізації ходу та напрямки ранового каналу при вогнепальних пораненнях грудей. При цьому говорилося, що метод дозволяє точно оцінити потенційні пошкодження середостіння, знижуючи кількість рутинних селективних ангіографічних досліджень та досліджень стравоходу [1].

При аналізі результатів обстеження гемодинамічно стабільних у 191 пацієнта з проникаючими вогнепальними пораненнями грудей зазначалося, що клінічні симптоми, показники ЦВТ, рентгенографія грудної клітини, перикардіоцентез та пункція перикарда були не завжди інформативними у діагностиці ушкоджень перикарду. ЕхоКГ була високоінформативною лише за відсутності гемотораксу, і при виконанні у 103 пацієнтів у 8 випадках результати були хибнонегативні, у 3 випадках – хибнопозитивні (Harris D. G., 2001, 2008).

**Висновки.** Відповідно проведеного нами аналізу досліджень лікування постраждалих від вогнепальних поранень для точного визначення траєкторії снаряда, що ранить, і визначення взаємовідносини стороннього тіла з аортою, легеневою артерією, магістральними судинами, найефективнішим методом виявилась МСКТ-ангіографія. Визначено, що МСКТ використовували для неінвазивної візуалізації ходу та напрямки ранового каналу при вогнепальних пораненнях грудей. Відзначено, що метод дозволяє точно оцінити потенційні пошкодження середостіння, знижуючи кількість рутинних селективних ангіографічних досліджень.

#### Список використаних джерел:

1. Negative catheter angiography after vascular contrast extravasations on computed tomography in blunt torso trauma: an experience review of a clinical dilemma / K.C. Yuan et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2012. Vol. 20. P. 46.

2. Penetrating Injuries of the Heart and Great Vessels – Fifteen Years of Experience of the Cardiac Surgery Service as a Part of the Major Trauma Centre / M. Šimek et al. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Českoslovacca*. 2018. Vol. 85. № 2. P. 144-148.

3. Penetrating thoracic injuries: a retrospective analysis from a French military trauma centre / A. Swiech et al. *Journal of the Royal Army Medical Corps*. 2019. Vol. 6. DOI: 10.1136/jramc-2019-001159
4. Surgical management of penetrating thoracic injuries during the Paris attacks on 13 November 2015 / G. Boddaert et al. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2017. Vol. 51. № 6. P. 1195-1202.
5. Thoracic venous injuries: an imaging and management overview / A.A. Haq et al. *Emergency Radiology*. 2016. Vol. 23. № 3. P. 291-301.
6. Traumatic left ventricular free-wall laceration by a gunshot: report of a case / T. Suzuki et al. *Surgery Today*. 2014. Vol. 44. № 6. P. 1152-1155. DOI: 10.1007/s00595-012-0457-5
7. Дикан І. Променева діагностика торакальних вогнепальних поранень. *Radiation Diagnostics, Radiation Therapy*. 2020. № 2. С. 70-80. DOI: <https://doi.org/10.37336/2707-0700-2020-2-6>
8. Етапність надання хірургічної допомоги при поєднаному торакоабдомінальному мінно-вибуховому пораненні з використанням тактики damage-контролю (клінічне спостереження) / І. П. Хоменко та ін. *Одеський медичний журнал*. 2017. № 3. С. 5-11.
9. Особливості хірургічної тактики при вогнепальних пораненнях судин на послідовних етапах медичної евакуації / В.Г. Мішалов та ін. *Серце і судини*. 2016. Вип. 2. С. 96-103.
10. Остроушко О. Особливості фізичної реабілітації при вогнепальних пораненнях плечового суглоба. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2017. № 2. С. 59-62
11. Сучасні аспекти діагностики вогнепальних поранень живота. Досвід гібридної війни на сході України / О. І. Гречаник та ін. *Клінічна хірургія*. 2021. Т. 88, № 5-6. С. 42-52. DOI: 10.26779/2522-1396.2021.5-6.42
12. Роговський В. М. Здоров'я України : Інформація для спеціалістів охорони здоров'я. URL: <https://health-ua.com/article/71180-klchnij-dosvd-vedennya-patcntv-z-vognepalnimi-ranami-u-suchasnih-bojovih-u> (дата звернення: 17.06.2023).

#### Referens:

1. Yuan, K.C. et al. (2012). Negative catheter angiography after vascular contrast extravasations on computed tomography in blunt torso trauma: an experience review of a clinical dilemma. *Trauma Resusc. Emerg. Med.* P. 46.
2. Šimek, M. et al. (2018). Penetrating Injuries of the Heart and Great Vessels – Fifteen Years of Experience of the Cardiac Surgery Service as a Part of the Major Trauma Centre. *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* Vol. 85. № 2. P. 144-148.
3. Swiech, A. et al. (2019). Penetrating thoracic injuries: a retrospective analysis from a French military trauma centre. *Army Med. Corps*. Vol. 6. DOI: 10.1136/jramc-2019-001159
4. Boddaert, G. et al. (2017). Surgical management of penetrating thoracic injuries during the Paris attacks on 13 November 2015. Vol. 51. № 6. P. 1195-1202.
5. Haq, A.A. et al. (2016). Thoracic venous injuries: an imaging and management overview. *Emergency Radiology*. Vol. 23. № 3. P. 291-301.
6. Suzuki, T. et al. (2014). Traumatic left ventricular free-wall laceration by a gunshot: report of a case. Vol. 44. № 6. P. 1152-1155.
7. Dykan, I. (2020). Radiation diagnosis of thoracic gunshot wounds. *Radiation Diagnostics, Radiation Therapy*. 2. 70-80.
8. Khomenko, I. P. (2017). Stages of providing surgical care for a combined thoracoabdominal mine-explosive injury using damage control tactics (clinical observation). *Odeskyi medychnyi zhurnal*. 3. 5-11. [in Ukrainian].
9. Mishalov, V.G. et al. (2016). Peculiarities of surgical tactics for gunshot wounds of blood vessels at successive stages of medical evacuation. *Sertse i sudyny*. 2. 96-103. [in Ukrainian].
10. Ostroushko, O. (2017) Peculiarities of physical rehabilitation for gunshot wounds of the shoulder joint. *Teoriia i metoda fizychnoho vykhovannia i sportu*. 2. 59-62. [in Ukrainian].
11. Hrechanyk, O. I. (2021). Modern aspects of the diagnosis of gunshot wounds to the abdomen. The experience of the hybrid war in the east of Ukraine. *Klinichna khirurgiia*. 42-52. [in Ukrainian].
12. Zdorovia Ukrainy : Informatsiia dlia spetsialistiv okhorony zdorovia. [Elektronic mode of access] URL: <https://health-ua.com/article/71180-klchnij-dosvd-vedennya-patcntv-z-vognepalnimi-ranami-u-suchasnih-bojovih-u>