







УДК 612.014.3+576.3

DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.20.5.2024.1732>Лурін І.А.^{1,2} , Хорошун Е.М.^{3,4} , Макаров В.В.^{3,4} , Негодуйко В.В.^{3,4} , Смоляник К.М.⁴ , Ясінський О.В.³ ¹Національна академія медичних наук України, м. Київ, Україна²ДНУ «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» ДУС, м. Київ, Україна³Військово-медичний клінічний центр Північного регіону, м. Харків, Україна⁴Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

Вогнепальне кульове сліпе проникне поранення грудей з ушкодженням середостіння та вилочкової залози (клінічний випадок)

For citation: Emergency Medicine (Ukraine). 2024;20(5):333-337. doi: 10.22141/2224-0586.20.5.2024.1732

Резюме. Актуальність. У сучасних військових конфліктах частота вогнепальних поранень грудей становить 8–12 %, з яких у 79,4 % вони є непроникними, а у 20,4 % мають проникний характер з ушкодженням внутрішньогрудних органів. **Мета:** демонстрація особливостей діагностики та оперативного лікування вогнепального кульового проникного поранення грудей з ушкодженням середостіння та вилочкової залози.

Матеріали та методи. Поранений М., 33 роки, отримав поранення у груди під час мінометного обстрілу, доставлений через годину після поранення до передової хірургічної групи в задовільному стані, виконано рентгенографію органів грудної клітки. Через 4 години був доставлений до Військово-медичного клінічного центру Північного регіону КМС ЗСУ, госпіталізований до відділення невідкладної медичної допомоги. Встановлено діагноз: ізольоване вогнепальне кульове сліпе проникне поранення грудей з ушкодженням середостіння та наявністю стороннього тіла (кулі) в ділянці дуги аорти. **Результати.** Дані мультиспіральної СКТОГК пораненого при надходженні: куля калібру 5,45 мм у передньоверхньому середостінні на рівні дуги аорти. Виконана відеоезофагогастродуоденоскопія, виключено ушкодження стравоходу. Виконана операція: стернотомія. Видалення стороннього тіла (кулі) з вилочкової залози магнітним інструментом під контролем електронно-оптичного перетворювача, дренивання стернотомної рани. Встановлено заключний діагноз: ізольоване вогнепальне кульове сліпе проникне поранення грудей з ушкодженням середостіння та наявністю стороннього тіла (кулі) у вилочковій залозі. На 3-тню добу після операції був видалений дренаж зі середостіння. У подальшому через 2 тижні зняті шви, поранений був представлений на військово-лікарську комісію та виписаний з госпіталю. При гістологічному дослідженні фрагмента тканин вилочкової залози виявлені великий крововилив, повнокров'я венозних судин, явища інволюції та трансформації у жирому тканину. **Висновки.** Вогнепальні поранення грудей з ушкодженням середостіння є рідким явищем. Використання сучасного магнітного хірургічного інструмента дозволяє видалити феромагнітні сторонні тіла при ушкодженні середостіння. При виборі обсягу первинної хірургічної обробки рани вилочкової залози потрібно враховувати її роль у забезпеченні імунної системи та застосовувати органозберігаючий підхід.

Ключові слова: вогнепальне поранення грудей; ушкодження середостіння; вилочкова залоза

Вступ

Пошкодження грудей є однією з провідних причин смертності при травмі, а також тимчасової та стійкої непрацездатності в осіб молодше від 40 років як у нашій країні, так і за кордоном [1–3]. У сучасних військових конфліктах частота вогнепальних поранень грудей ста-

новить 8–12 %, з яких у 79,4 % вони є непроникними, а у 20,4 % мають проникний характер з ушкодженням внутрішньогрудних органів. Серед проникних поранень грудної клітки у 80 % випадків є ушкодження легень, у 10–15 % — перикарда, серця, великих судин, у 5 % — трахеї, стравоходу і діафрагми [4, 5].

 © 2024. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для кореспонденції: Смоляник Костянтин Миколайович, кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургії № 4, Харківський національний медичний університет, просп. Науки, 4, м. Харків, 61022, Україна; e-mail: konstasmol@gmail.com; тел.: +380 (57) 707-73-80, +380 (50) 581-36-23

For correspondence: Kostiantyn Smolianyk, PhD, Associate Professor at the Department of Surgery No 4, Kharkiv National Medical University, Nauky Ave., 4, Kharkiv, 61022, Ukraine; e-mail: konstasmol@gmail.com; phone: +380 (57) 707-73-80, +380 (50) 581-36-23

Full list of authors information is available at the end of the article.

Ушкодження вилочкової залози — це рідкісний стан, який може бути спричинений травмою, хірургічним втручанням або злоякісною пухлиною. Вилочкова залоза — це невелика залоза, розташована у верхній частині грудної клітки. Вона відіграє важливу роль в імунній системі [6].

У деяких випадках пошкодження вилочкової залози може призвести до серйозних ускладнень, як-от інфекція, кровотеча, серцева недостатність.

Лікування пошкодження вилочкової залози залежить від тяжкості травми. У більшості випадків лікування включає антибіотики для запобігання інфекції і знеболювальні для полегшення болю. У деяких випадках може знадобитися хірургічне втручання.

Дослідження, опубліковане в журналі *Annals of Surgery* у 2018 році [7], показало, що пошкодження вилочкової залози може бути спричинене навіть незначними травмами, як-от автомобільна аварія або падіння. Дослідження також показало, що пошкодження вилочкової залози може призвести до зниження імунітету.

Дослідження, опубліковане в *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* у 2020 році [6], показало, що хірургічне втручання може бути ефективним у лікуванні ушкодження вилочкової залози. Його результати свідчать, що хірургія може допомогти зменшити біль та поліпшити функцію імунної системи.

Інволюція вилочкової залози — це процес, у якому заліза зменшується у розмірах і поступово перестає функціонувати. Інволюція вилочкової залози починається у підлітковому віці і продовжується до дорослого віку.

Терміни інволюції вилочкової залози залежать від кількох факторів, зокрема від статі (у жінок інволюція вилочкової залози починається раніше, ніж у чоловіків); здоров'я (у людей з хронічними за-

хворюваннями, як-от аутоімунні захворювання або рак, інволюція вилочкової залози може відбуватися швидше) [8].

Загалом інволюція вилочкової залози відбувається у кілька етапів.

Етап 1 (вік 10–12 років): вилочкова залоза досягає свого максимального розміру.

Етап 2 (вік 13–15 років): починається процес інволюції. Вилочкова залоза починає зменшуватися в розмірах, а її функція поступово знижується.

Етап 3 (вік 16–20 років): інволюція вилочкової залози продовжується. Заліза стає ще меншою, а її функція практично повністю втрачається.

Етап 4 (вік старше за 20 років): інволюція вилочкової залози завершується.

Наприкінці інволюції вилочкова залоза є невеликим утворенням, яке знаходиться у верхній частині грудної клітки. Вона більше не відіграє жодної ролі в імунній системі. Інволюція вилочкової залози є природним процесом.

У сучасній літературі дані про вогнепальні ушкодження вилочкової залози відсутні, тому демонстрація клінічного випадку вогнепального кульового сліпого проникного поранення грудей з ушкодженням середостіння та вилочкової залози буде цікавою для лікарів.

Мета: демонстрація особливостей діагностики та оперативного лікування вогнепального кульового проникного поранення грудей з ушкодженням середостіння та вилочкової залози.

Матеріали та методи

Поранений М., 33 роки, отримав поранення у груди під час мінометного обстрілу, доставлений через годину після поранення до передової хірургічної групи в задовільному стані, виконано рентгенографію орга-

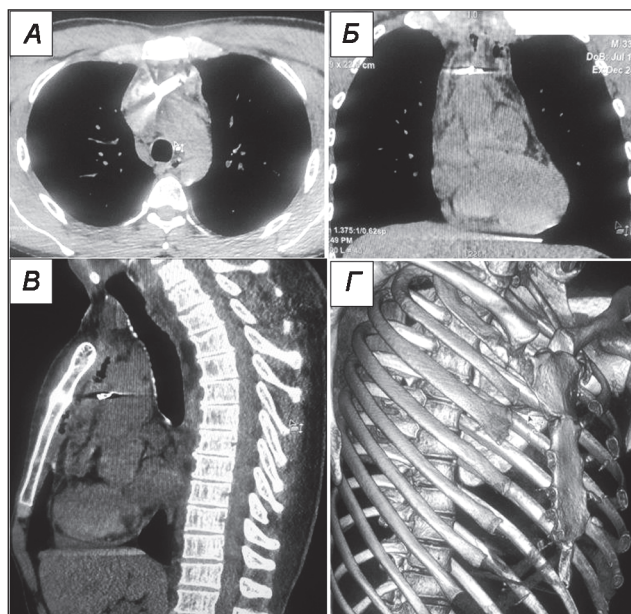


Рисунок 1. Дані МСКТ ОГК при надходженні пораненого: куля в передньоверхньому середостінні на рівні дуги аорти. А — аксіальна площина; Б — коронарна проєкція; В — сагітальна проєкція; Г — 3D-модельовання

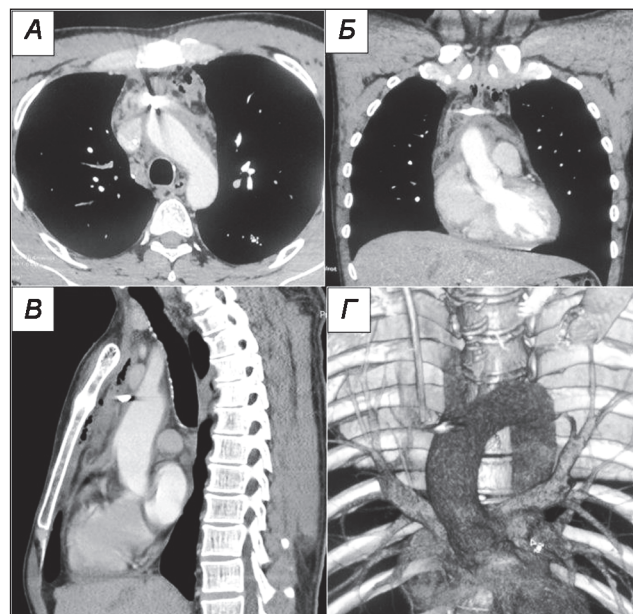


Рисунок 2. Дані МСКТ-ангіографії ОГК: куля в передньоверхньому середостінні на рівні дуги аорти, екстравазація відсутня. А — аксіальна площина; Б — коронарна проєкція; В — сагітальна проєкція; Г — 3D-модельовання

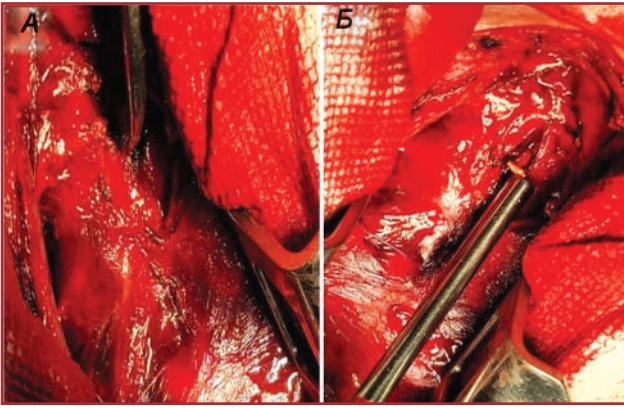


Рисунок 3. Поранений М., 33 роки, 3-тя доба після поранення грудей з uszkodженням середостіння та виличкової залози: А — після стернотомії інструментом показано місце uszkodження виличкової залози; Б — видалення стороннього тіла (кулі) за допомогою інструмента магнітного для ендовідеоскопічної діагностики та видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл із черевної та плевральної порожнин

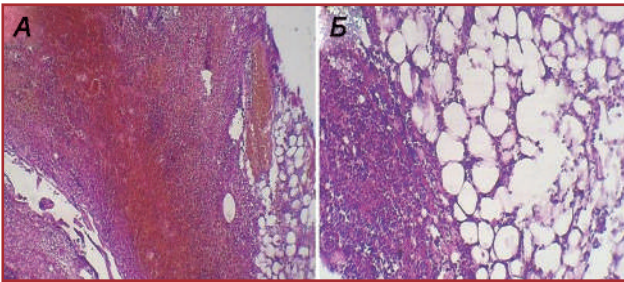


Рисунок 4. Фрагмент виличкової залози: А — великий крововилив, наявність оточуючої жирової тканини. Повнокров'я венозних судин; Б — явища інволюції та трансформації у жирову тканину. Забарвлення гематоксилін-еозином, збільшення $\times 280$

нів грудної клітки. Через 4 години був доставлений до Військово-медичного клінічного центру Північного регіону КМС ЗСУ, госпіталізований до відділення невідкладної медичної допомоги. Встановлено діагноз: ізольоване вогнепальне кульове сліпе проникне поранення грудей з uszkodженням середостіння та наявністю стороннього тіла (кулі) в ділянці дуги аорти.

Поранений надійшов у задовільному стані. Рівень свідомості за ШКГ 15 балів. Проведено лабораторне дослідження: загальноклінічні аналізи крові, сечі, біохімічний аналіз крові, коагулограма крові, які виконані на апаратах Respons 920 (Німеччина) і Lab Analyt (Китай), HumaClot Duo Plus (Німеччина), Labline 40 і Sunrise (Австрія) з додатковим обладнанням BIORAD і BIOSAN. Виконано мультиспиральну комп'ютерну томографію (МСКТ) голови, органів грудної клітки та органів черевної порожнини, таза (ОГК та ОЧП) на апараті Revolution EVO з кроком томографа 0,5 мм, виявлено стороннє тіло (куля) діаметром 5,45 мм у ділянці дуги аорти в передньо-верхньому середостінні. Відеоезофагогастроуденоскопію виконували на відеоендоскопічній стійці OLYMPUS CV-170.

Оперативне лікування виконано в обсязі: стернотомія. Видалення стороннього тіла (кулі) з виличкової залози, дренажування стернотомної рани.

Для рентгенологічної візуалізації стороннього тіла інтраопераційно застосовували електронно-оптичний перетворювач CARMEX RK FP.

Стороннє тіло (куля) видалено за допомогою інструмента магнітного для ендовідеоскопічної діагностики та видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл із черевної та плевральної порожнин [9].

Для гістологічного дослідження тканини виличкової залози з ранового каналу фіксували в 40% нейтральному формаліні і піддавали парафіновому проведенню за методикою, прийнятою в роботі патологоанатомічних лабораторій [10]. Після парафінового проведення виготовляли зрізи товщиною 5–6 мкм, які забарвлювали гематоксиліном та еозином. Комплекс патоморфологічних досліджень проводився на мікроскопі Primo Star (Carl Zeiss) зі збільшенням у 280 разів. Для документації зображень використовувалась цифрова камера високої роздільної здатності 8-бітного оцифрування AxioCam (ERc 5s) з розміром пікселя 2,2 мкм та програмним забезпеченням Carl Zeiss AxioCam (ERc5s) Configuration Tool.

Результати

Встановлено заключний діагноз: ізольоване вогнепальне кульове сліпе проникне поранення грудей з uszkodженням середостіння та наявністю стороннього тіла (кулі) у виличковій залозі.

Дані МСКТ ОГК пораненого при надходженні надані на рис. 1.

Виконана відеоезофагогастроуденоскопія, виключено uszkodження стравоходу.

Дані МСКТ-ангіографії ОГК пораненого надані на рис. 2.

Виконана операція: стернотомія. Видалення стороннього тіла (кулі) з виличкової залози, дренажування стернотомної рани.

Після трикратної обробки операційного поля розчинами антисептиків під загальним знеболюванням з інтубацією трахеї та штучною вентиляцією легень виконана стернотомія (без розкриття плевральних порожнин). За допомогою С-дуги позиційовано стороннє тіло — куля, яка знаходиться в правій частці виличкової залози над аортою. За допомогою інструмента магнітного для ендовідеоскопічної діагностики та видалення металевих феромагнітних сторонніх тіл із черевної та плевральної порожнин стороннє тіло видалено. Ознак активної кровотечі з ділянки видалення стороннього тіла немає. Гемостаз по ходу операції. Середостіння дренажено активним силіконовим дренажем через контрапертуру. Грудина зведена, фіксована сталевими дрютовими швами. Пошарово шви на рану. Асептична наклейка.

Етапи оперативного втручання надані на рис. 3.

Оперативне втручання тривало 100 хвилин. На 3-тю добу був видалений дренаж із середостіння. У подальшому через 2 тижні зняті шви, поранений був представлений на військово-лікарську комісію та виписаний до частини.

Дані гістологічного дослідження надані на рис. 4.

Гістологічні дані демонструють вогнепальне ушкодження вилочкової залози у стані інволюції. Частково збережена лімфоїдна тканина вилочкової залози з вогнищем жирової трансформації демонструє інволюцію залози. При виборі обсягу первинної хірургічної обробки рани вилочкової залози враховували її роль у забезпеченні імунної системи, зокрема трансформацію лімфоцитів, що виходять з кісткового мозку, у Т-лімфоцити.

Обговорення

При вивченні даних літератури [1–3, 5] встановлено, що вогнепальні поранення середостіння з ушкодженням вилочкової залози є нечастим явищем, тому демонстрація клінічного випадку ще раз дозволяє звернути увагу на особливості діагностики, тактики та лікування цієї патології.

Виділяють поранення середостіння з ушкодженням органів середостіння та без їх ушкодження [5]. У нашому випадку є поранення середостіння з ушкодженням вилочкової залози. Наявність стороннього тіла (кулі) діаметром 5,45 мм [11] у безпосередній близькості до дуги аорти була показанням до оперативного лікування. З огляду на стабільний стан пораненого, відсутність ознак кровотечі, що продовжується, ознак гематоми поруч з кулею, нормальні показники гемоглобіну, дані МСКТ ОГК, що стороннє тіло знаходиться близько до аорти, було прийнято рішення про виконання стернотомії із застосуванням електронно-оптичного перетворювача.

Використання сучасного магнітного хірургічного інструмента для діагностики та видалення феромагнітних сторонніх тіл під час відкритих оперативних втручань значно мінімізує час операції та операційну травму [4, 5, 12].

Висновки

1. Вогнепальні поранення грудей з ушкодженням середостіння є рідким явищем.

2. Використання сучасного магнітного хірургічного інструмента дозволяє видалити феромагнітні сторонні тіла при ушкодженні середостіння.

3. При виборі обсягу первинної хірургічної обробки рани вилочкової залози потрібно враховувати її роль у забезпеченні імунної системи та застосовувати органозберігаючий підхід.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

References

1. Tsybaliuk VI, editor. *Atlas of combat surgical trauma (experience of anti-terrorist operation/joint forces operation)*. Kharkiv: Kolegium; 2021. 385 p. Ukrainian.
2. Boyko VV, Zamyatin PM, Beresnev SO, et al. *Determination of therapeutic and diagnostic tactics in penetrating shooting and punch-cutting injuries of the chest using spiral computer tomography*. *Kharkiv Surgical School*. 2020;(4):47-54. Ukrainian. doi: 10.37699/2308-7005.4.2020.09.
3. Miller KR, Bennis MV, Bozeman MC, et al. *Operative Management of Thoracic Gunshot Wounds: More Aggressive Treatment Has Been Required over Time*. *Am Surg*. 2019 Nov 1;85(11):1205-1208.
4. Zarutskiy YaL, Bilyj VJa, Denysenko VM, et al., authors; Zarutskiy YaL, Bilyj VJa, editors. *Military field surgery: a textbook*. Kyiv: Feniks; 2018. 552 p. Ukrainian.
5. Lurin IA, Khoroshun EM, Gumeniuk KV, et al., authors; Tsybaliuk VI, editor. *Treatment of wounded with combat chest injuries: a collective monograph*. Ternopil: TNMU; 2023. 236 p. Ukrainian.
6. Shichkin VP, Antica M. *Thymus Regeneration and Future Challenges*. *Stem Cell Rev Rep*. 2020 Apr;16(2):239-250. doi: 10.1007/s12015-020-09955-y.
7. Chen H. *Life-long Lessons Learned From John Cameron in 7 Words*. *Ann Surg*. 2018 Feb;267(Suppl 2):S13-S15. doi: 10.1097/SLA.0000000000002515.
8. *Involution of the thymus: definition, norms, meaning*. *Central Ukrainian Herald*. 2021 Aug 02. Available from: <https://government.com.ua/navchannia/involutsiya-timusa-viznachennya-normi-i-znachennya.html>. Ukrainian.
9. Mykhailusov RM, Nehoduiko VV, Velykodnyj OM, et al. *Endoscopic magnetic tool for removing foreign bodies from the pleural or abdominal cavity*. Patent UA № 135918, 2019. Ukrainian.
10. Bondar YaYa, Fajfura VV. *Pathological anatomy and pathological physiology of man: a textbook*. Ternopil: Ukrmedknyga; 2000. 494 p. Ukrainian.
11. Zarutskiy YaL, Tkachenko AY, Vovk MS. *Clinical and epidemiological characteristics of the chest gunshot wounds among servicemen during ATO/JFO*. *Ukrainian Journal of Military Medicine*. 2021;2(1):87-93. Ukrainian. doi: 10.46847/ujmm.2021.1(2)-087.
12. Khoroshun EM, Negoduiko VV, Makarov VV, Bunin YV, Smolyannik KM, Dotsenko VV. *A case of using minimally invasive techniques in a gunshot wound to the chest with mediastinal injury*. *Medicina neotložnyh sostoŋnij*. 2023;19(8):524-528. Ukrainian. doi: 10.22141/2224-0586.19.8.2023.1642.

Отримано/Received 04.06.2024

Рецензовано/Revised 12.06.2024

Прийнято до друку/Accepted 23.06.2024 ■

Information about authors

Ihor Lurin, MD, DSc, PhD, Professor, Major General of the Medical Service, Academician and Vice President of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: lurinnam@ukr.net; phone: +380 (50) 135-30-39; Chief Research Fellow, Scientific Department of Medical Care Organization, State Scientific Institution "Scientific and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine" of the State Management of Affairs, Kyiv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0001-6280-1725>

Eduard Khoroshun, Hero of Ukraine, PhD, Colonel of the Medical Service, Head of the Military Medical Clinical Center of the Northern Region, Kharkiv, Ukraine; e-mail: ehoroshun@i.ua; phone: +380 (67) 692-31-20; Associate Professor at the Department of Surgery No 4, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0003-1258-1319>

Vitalii Makarov, MD, DSc, PhD, Professor, Head of the Department of Surgery No 4, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; e-mail: docvmmakarov@gmail.com; phone: +380 (67) 951-83-82; Surgeon at the Surgical department of the Surgical clinic, Military Medical Clinical Center of the Northern Region, Kharkiv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0002-4224-0294>

Volodymyr Nehoduiko, MD, DSc, PhD, Associate Professor, Colonel of the Medical Service, Head of the Clinic of emergency medical care (and reception and evacuation), Military Medical Clinical Center of the Northern Region, Kharkiv, Ukraine; e-mail: vol-ramzes13@ukr.net; phone: +380 (50) 452-32-73; Professor at the Department of Surgery No 4, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0003-4540-5207>

Kostiantyn Smolianyuk, PhD, Associate Professor at the Department of Surgery No 4, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; e-mail: konstasmol@gmail.com; phone: +380 (57) 707-73-80, +380 (50) 581-36-23; <https://orcid.org/0000-0002-9428-7684>

Oleksandr Yasinskyi, Colonel of the Medical Service, Chief Radiologist of the Ukraine Armed Forces, Head of the Clinic of Computer and Radiological Diagnostics, Military Medical Clinical Center of the Northern Region, Kharkiv, Ukraine; e-mail: yasinskyialeks@gmail.com; phone: +380 (67) 902-62-24; <https://orcid.org/0009-0008-9474-7477>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

I.A. Lurin^{1,2}, E.M. Khoroshun^{3,4}, V.V. Makarov^{3,4}, V.V. Nehoduiko^{3,4}, K.M. Smolianyuk⁴, O.V. Yasinskyi³

¹National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²State Scientific Institution "Scientific and Practical Center of Preventive and Clinical Medicine" of the State Management of Affairs, Kyiv, Ukraine

³Military Medical Clinical Center of the Northern Region, Kharkiv, Ukraine

⁴Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Gunshot bullet blind penetrating wound to the chest with damage to the mediastinum and thymus (a clinical case)

Abstract. Background. In modern military conflicts, the frequency of gunshot wounds to the chest is 8–12 %, of which 79.4 % are nonpenetrating, and 20.4 % are penetrating, with damage to intrathoracic organs. The aim is to demonstrate the peculiarities of diagnosis and operative treatment of a penetrating gunshot wound to the chest with damage to the mediastinum and thymus. **Materials and methods.** Patient M., 33 years old, was wounded to the chest during mortar shelling. An hour after the injury, he was taken to the frontline surgical team in a satisfactory condition, a chest X-ray was performed. After 4 hours, he was taken to the Military Medical Clinical Center of the Northern Region of the Medical Forces Command and hospitalized to the emergency department. The diagnosis was made of an isolated gunshot bullet blind penetrating wound to the chest with damage to the mediastinum and the presence of a foreign body (bullet) in the area of the aortic arch. **Results.** Data of chest multislice computed tomography upon admission: a 5.45 mm caliber bullet in the anterosuperior mediastinum at the level of the aortic arch. A video esophagogastroduodenoscopy was performed, damage to the esophagus was ruled out. Sternotomy was performed. A foreign body (bullet) was removed

from the thymus with a magnetic instrument under the control of an electronic-optical converter, drainage of the sternotomy wound was performed. The final diagnosis was established: an isolated gunshot bullet blind penetrating wound to the chest with damage to the mediastinum and the presence of a foreign body (bullet) in the thymus. On day 3 after surgery, the drainage was removed from the mediastinum. Subsequently, after 2 weeks, the stitches were removed, the patient was presented to the military medical commission and discharged from the hospital. During the histological examination of a fragment of the thymus tissue, a large hemorrhage, fullness of venous vessels, phenomena of involution and transformation into adipose tissue were revealed. **Conclusions.** Gunshot wounds to the chest with mediastinal injury are rare. The use of modern magnetic surgical instruments allows the removal of ferromagnetic foreign bodies in case of mediastinal trauma. When choosing the scope of primary surgical treatment of the thymus wound, it is necessary to consider its role in providing the immune system and apply an organ-sparing approach.

Keywords: gunshot wound to the chest; mediastinal injury; thymus