

Лазоришинець В. В., д-р мед. наук, професор, академік НАМН України, чл.-кор. НАН України, директор, <https://orcid.org/0000-0002-1748-561X>

Вітовський Р. М., д-р мед. наук, професор, завідувач відділу хірургічного лікування патології серця з поліорганною недостатністю, <https://orcid.org/0000-0001-5318-6708>

Руденко М. Л., канд. мед. наук, провідний науковий співробітник відділу інноваційних та кардіохірургічних технологій, <https://orcid.org/0000-0002-0292-3250>

Юффе Н. О., канд. мед. наук, лікар-анестезіолог відділення анестезіології, <https://orcid.org/0000-0002-6000-3671>

Вітовський А. Р., лікар-анестезіолог відділення анестезіології, <https://orcid.org/0000-0003-3282-6539>

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

Поранення серця флешетою: особливості клінічних проявів, діагностики та хірургічного лікування

Резюме. Кожен випадок уламкового ураження серця є унікальним, що вимагає ретельної діагностики та вибору безпечного методу хірургічного втручання. В окремих випадках діагностика уламкового ураження серця та середостіння відбувається у віддаленому терміні. Це пов'язано з тим, що деякі проникаючі та непроникаючі поранення серця можуть бути непоміченими у зв'язку зі скудною клінічною картиною та відсутністю значних уражень грудної клітки, що можуть бути не зауважені під час огляду.

Мета – представити випадок уламкового поранення серця флешетою та розглянути особливості клінічних проявів, даних інструментальних методів діагностики та методів хірургічного лікування.

Матеріали та методи. У статті наводиться аналіз методів діагностики та хірургічного лікування пацієнта з діагнозом вогнепальне уламкове проникаюче поранення грудної клітки з наявністю стороннього тіла (флешета) в серці. Використовували такі методи діагностики: збирання анамнезу, комп'ютерну томографію, рентгенологічне дослідження, ехокардіографію, а також лабораторні методи дослідження. Для виконання операції з видалення уламка застосовували серединну стернотомію. Операцію виконували із застосуванням штучної фібриляції та підключенням апарата штучного кровообігу.

Результати. Відсутність вираженого больового синдрому, значного пошкодження шкірного покриву, ознак інтенсивної кровотечі в результаті вибухової травми не дало можливості медикам запідозрити поранення серця. Дискомфорт та відчуття поколювання в ділянці верхівки серця вимагало проведення комп'ютерної томографії органів грудної клітки, в результаті чого в стінці правого шлуночка серця було виявлено уламок металевого характеру видовженої форми. Хірургічне лікування в умовах штучного кровообігу дало змогу видалити уламок, що виявився флешетою.

Висновки. Зовнішні ознаки мінно-вибухової травми не завжди можуть відповідати тій небезпеці, що несуть сучасні уражаючі агенти для організму людини. Тільки ретельний анамнез, настороженість медичного персоналу та передбачливе застосування рентгенологічних методів дослідження може у таких випадках вчасно виявити наслідки мінно-вибухового ураження з виявленням небезпечної локалізації уламків та надати пораненому необхідну допомогу.

Ключові слова: мінно-вибухова травма, уламкове ураження серця, комп'ютерна томографія, штучний кровообіг, магніти хірургічні.

Зі зростанням питомої ваги мінно-вибухового поранення у локальних військових конфліктах і терористичних актах збільшується кількість пошкоджень грудної клітки. Застосування нових видів зброї призводить до значно важчих поранень і ушкоджень

різних ділянок тіла, органів та систем, серед яких поранення грудної клітки з ураженням серця і магістральних судин посідає одне з чільних місць. Від 7,5 до 11,7 % у загальній структурі бойової хірургічної травми в період проведення АТО/ООС на сході України були поранення грудної клітки, переважну більшість з яких становили непроникні поранення – від 79,4 до 88,7 % [1, 2]. Поранення в ділянці середостіння

(корінь легенів, серце, великі судини) переважно є фатальними на полі бою [1]. Але в окремих випадках діагностика уламкового ураження серця та середостіння відбувається у віддаленому терміні. Це пов'язано з тим, що деякі проникаючі та непроникаючі поранення серця можуть бути непоміченими у зв'язку зі скудною клінічною картиною та відсутністю значних уражень грудної клітки та шкірного покриву. При цьому уражаючий агент може мати досить великі розміри та локалізуватись у різних ділянках серця, включаючи як його порожнини, так і стінки, що може створювати додаткову потенційну небезпеку кровотечі, інфекційних ускладнень тощо.

Від початку повномасштабної війни фахівці інституту серцево-судинної хірургії виконали чисельні хірургічні операції у військових з мінно-вибуховою травмою грудної клітки з переважним уламковим ураженням серця.

Практично в усіх випадках поранень серця та прилеглих тканин при видаленні сторонніх тіл металевих походження ми використовували набір магнітів різної потужності, що значно полегшувало виявлення та вилучення уламків з точним визначенням їх локалізації та мінімальною травматизацією прилеглих тканин із запобіганням імовірним ускладненням. В одному з випадків ми зіштовхнулися з незвичайним уражаючим агентом, який вразив рідкістю застосування при бойових діях. У роботі представлено особливості даних клінічних проявів, інструментальної діагностики та методів хірургічного лікування ураження серця таким уражаючим агентом, як флешета.

Мета – представити випадок уламкового поранення серця флешетою та розглянути особливості клінічних проявів, даних інструментальних методів діагностики та методів хірургічного лікування.

Матеріали та методи. У статті наведено аналіз методів діагностики та хірургічного лікування пацієнта з діагнозом вогнепального осколкового проникаючого поранення грудної клітки із наявністю стороннього тіла (флешета) в серці. Використовували такі методи діагностики: збирання анамнезу, комп'ютерну томографію (КТ), рентгенологічне дослідження, ехокардіографію, а також лабораторні методи дослідження. Для виконання операції з видалення уламка застосовували серединну стернотомію. Операцію виконували із застосуванням штучної фібриляції та підключенням апарата штучного кровообігу.

Результати. До НІССХ ім. М. М. Амосова медавакуацією 09.05.2023 р. був доставлений пацієнт, 52 років, молодший сержант, зі скаргами на колючо-тиснучий біль у ділянці верхівки серця та епігастрії, що турбує час від часу. Вважає себе хворим з 19 березня 2023 року, коли отримав мінно-вибухову травму лівої аксиллярної ділянки на рівні 4–5-го міжребер'я. Під час огляду: пацієнт у задовільному стані, нормальної ста-

тури, шкірні покриви чисті, відзначається осиплість голосу. Пульс – до 80 ударів за 1 хв, ритм синусовий.

З даних анамнезу відомо, що пацієнт після того, як почув вибух, який, не виключено, відбувся в повітрі, відчув поштовх зліва та різкий біль у ділянці верхівки серця. На полі бою був оглянутий побратимом, який не виявив значного ураження шкіри, окрім невеликого дефекту, розміром 3 мм по передньоаксиллярній лінії на рівні 4-го міжребер'я. Кровотечі не спостерігалось. Тому бійці значної уваги пораненню не надали та продовжили виконання завдання. Увечері біль у ділянці серця посилювався та виникла помірна задишка. До ранку, після декількох приймань знеболюючих препаратів та нітроглицерину, стан бійця значно покращився. У подальшому відчувався колючий біль у ділянці серця, і протягом тижня чоловік був направлений до кардіолога, де після виконання обстеження, а саме електрокардіограми та ехокардіограми, було призначено амбулаторне лікування. Ехокардіограма патологічних даних не виявила.

З часом стан бійця покращився, інтенсивність болювого відчуття зменшилась, але до кінця не зникла. У зв'язку з постійним дискомфортом та відчуттям поколювання в ділянці верхівки серця 6 травня у Краматорську була виконана діагностична КТ органів грудної клітки. У результаті дослідження в стінці правого шлуночка серця було виявлено уламок металевих характеру (рисунок 1). Для прийняття рішення щодо тактики подальшого лікування пацієнта направили у військовий госпіталь м. Дніпра, звідки евакуаційним потягом перевели до Києва з направленням у ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України».

Пацієнту було виконано: загальний аналіз крові, біохімічний аналіз крові, ехокардіографію, рентгенографію органів грудної порожнини, електрокардіографію та КТ з контрастним навантаженням.

Загальний аналіз крові при поступленні: Hb – 158 г/л, еритроцити – 4,8 Г/л, швидкість осідання еритроцитів – 4 мм/год, лейкоцити – $6,4 \times 10^9$ /л. Біохімічні показники крові – в межах норми.

Під час ЕхоКГ-дослідження в інституті у субкостальній позиції реєструється акустична тінь від гіперехогенного утворення – металевий уламок? Мінімальна мітральна та трикуспідальна недостатність. Скоротливість лівого та правого шлуночків – задовільна, фракція викиду лівого шлуночка – 58 %. Порожнини серця не збільшені.

Опис рентгенологічного дослідження: свіжих інфільтративно-вогнищевих тіней у проекції легень не виявлено; легеневі поля зниженої прозорості за рахунок периваскулярного компонента; в обох легеневих полях визначаються поодинокі щільні, дрібні тіні. Стороннє тіло (уламок) у проекції діафрагмальної поверхні правого шлуночка (рисунок 2).

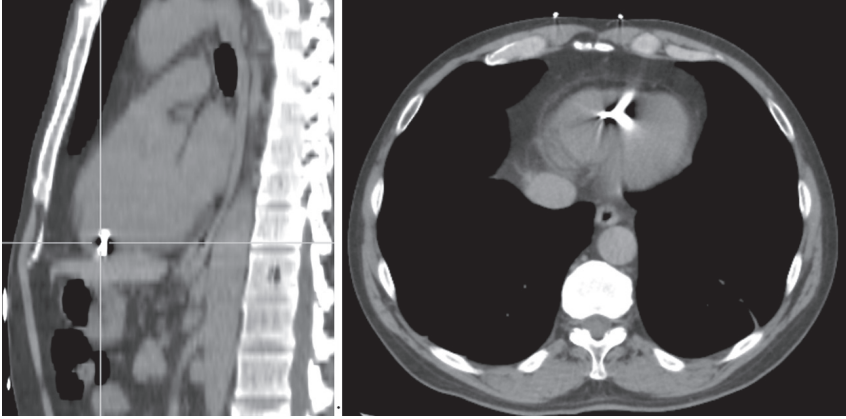


Рисунок 1. КТ органів грудної клітки. Уламок у ділянці верхівки серця

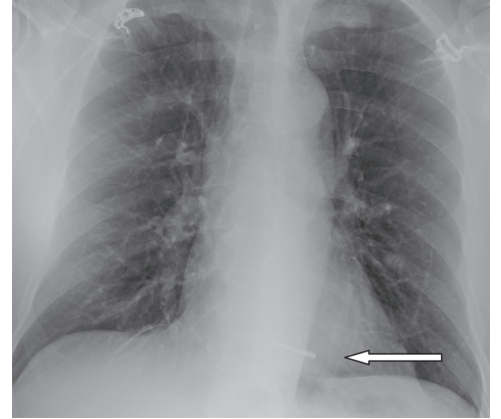


Рисунок 2. Рентгенограма пацієнта. Пряма проекція. Стороннє тіло лінійної форми в проекції серця (стрілка)

У зв'язку з утрудненою діагностикою точного місця локалізації уламка, що пов'язано з відсутністю контрастування під час проведення КТ в Краматорську, було проведено додаткове КТ-дослідження з контрастним навантаженням (рисунок 3).

За даними КТ органів грудної клітки – у порожнині правого шлуночка, по нижній стінці на апікальному рівні, поміж трабекул, відзначається металевої щільності стороннє тіло (уламок), видовженої форми, розміром $3 \times 4 \times 30$ мм. Ближче до верхівки, ймовірно, має місце входження в міокард правого шлуночка з високою імовірністю досягнення епікарда. Зображення стороннього тіла вражало своїми правильними формами та викликало суперечливі висловлювання щодо його походження.

Зважаючи на внутрішньошлуночкову локалізацію та імовірність перфорації стороннім тілом стінки правого шлуночка, а також клінічні прояви ураження було прийнято рішення про виконання хі-

рургічного втручання, спрямованого на видалення стороннього тіла.

11.05.2023 р. в асептичних умовах після обробки операційного поля розчином АХД 2000® під внутрішньовенною анестезією з штучною вентиляцією легень виконана поздовжня середина стернотомія. Розсічено перикард. Анатомічне розташування серця та магістральних судин типове. Серце в розмірах не збільшено. У порожнині перикарда спайки відсутні. Виявлення точного місця локалізації уламка є першочерговим завданням при проведенні операції. Зважаючи на дані КТ, проведена обережна пальпація стінки правого шлуночка по діафрагмальній поверхні, ближче до верхівки. Пальпаторно у цій ділянці під епікардом відчувалось ущільнення, що розцінено як наявність стороннього тіла. Застосування спеціальних магнітів значно полегшує виявлення металевих предметів. Проба з магнітом малої потужності та слабке примагнічування стінки правого шлуночка підтвердила наявність предмета металевої структури.

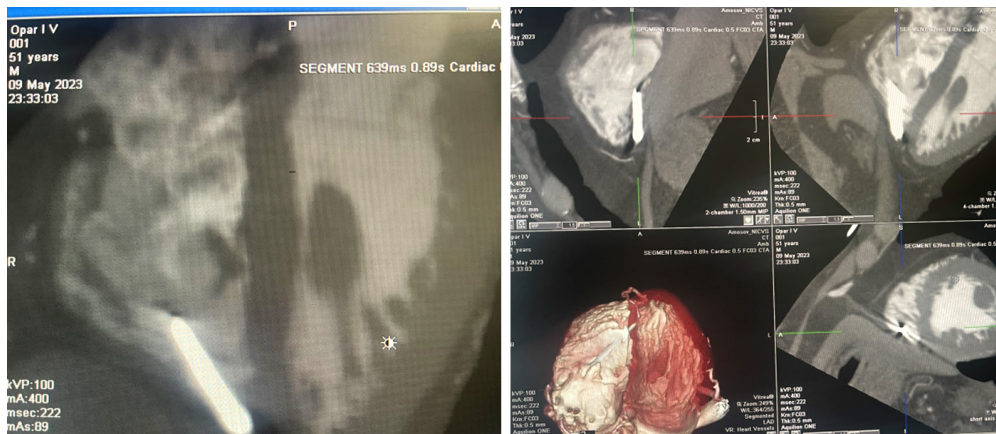


Рисунок 3. КТ серця. У порожнині правого шлуночка в різних проекціях візуалізується уламок видовженої форми із входженням у міокард верхівкової ділянки

Операцію проводили в умовах штучного кровообігу. Налагоджена штучна фібриляція шлуночків (15 хв), яка дала змогу забезпечити хорошу візуалізацію ураженої ділянки серця та проводити безпечні маніпуляції в цій зоні. Виконано невеликий розріз міокарда правого шлуночка в ділянці локалізації стороннього тіла. Під скальпелем відчувалася металева структура. Спроба вилучення уламка магнітом була невдала. Фіксація видовженого уламка в стінці серця виявилася досить потужною. Тому затискачем захоплено та з певними зусиллями обережно видалено уламок зі стінки правого шлуночка. Під час огляду видаленого уламка видовженої форми виявилось, що це флешета – гострий цвяхоподібний снаряд завдовжки 3,5 см, що нагадує стрілу (рисунок 4).

Розріз стінки правого шлуночка ушито дворядним швом за допомогою нитки PROLENE 5/0 (рисунок 5). Виконано дефібриляцію. Паралельна перфузія становила 29 хв. Після проведеного хірургічного втручання стан пацієнта значно покращився, на 6-у добу хворого було виписано в задовільному стані у військовий госпіталь для продовження лікування.

Обговорення. Описаний випадок становить цікавленість у зв'язку з незвичайними клінічними проявами уламкового поранення, а також досить незвичайним уражаючим агентом, на чому б хотілося наголосити в обговоренні.

Насамперед варто звернути увагу на ті незвичайні клінічні прояви, які рідко зустрічаються при пораненнях серця. Висока кінетична енергія та направлений рух флешети дозволяє проникати глибоко в людські

тканини та завдавати серйозних ушкоджень, що може бути смертельним. У цьому випадку відсутність вираженого больового синдрому, значного руйнування шкірного покриву, ознак інтенсивної кровотечі не дало можливості бійцям та медичному персоналу запідозрити поранення серця. В абсолютній більшості поранення серця супроводжуються пошкодженням легень, гемотораксом, що у даному випадку не спостерігалось. З ретельного опитування пацієнта стало відомо, що після вибуху боець відчув сильний поштовх зліва та колючий біль у ділянці верхівки серця. Ретроспективно, знаючи про характер ураження, слід зауважити, що поранення флешетою може бути малопомітним у випадках, коли уражаючий агент не руйнує життєво важливі структури. Це, мабуть, відбувається вкрай рідко. Не менш важливим чинником, що міг вплинути на відсутність значного больового відчуття, це психоемоційне напруження під час виконання бойового завдання. Надто сильне напруження, пов'язане з реальною загрозою життя, тривога та страх, гнів, потреба прийняття відповідального рішення може викликати психоемоційний стан, що визначається як стрес. Це стан психічного напруження, що виникає у людини в складних умовах життя та за особливих екстремальних обставин [3, 4]. У зв'язку з особливостями подразника, що викликає стрес, розрізняють так званий фізичний стрес. За наявності фізичного стресу має місце захист організму від дії фізичних чинників (опік, травма, надсильний шум). Таким чином, найбільш імовірно, емоційний стан людини у цьому випадку відіграв значну роль у скудному клінічному прояві поранення.

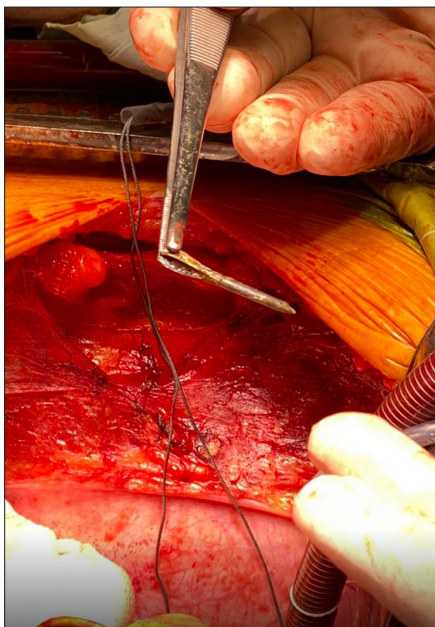


Рисунок 4. Флешета, видалена зі стінки правого шлуночка

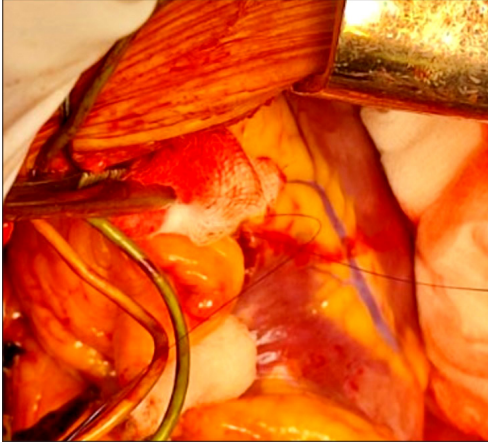


Рисунок 5. Ушивання розрізу стінки правого шлуночка після видалення флешети

Додатковий аспект цього випадку поранення в серце полягає в тому, що це наслідок ураження незвичайним уражаючим агентом – флешетою.

Флешети – це металеві дротики завдовжки 3–4 см. Їх укладають тисячами в артилерійські або танкові снаряди. Кожен снаряд може містити до 8 тис. флешетів. Як правило, вони від 3 до 4 см завбільшки. Після розриву снаряда флешети розлітаються на дистанцію близько 100 м у довжину і 300 м завширшки.

Ці снаряди попри чисельні вимоги правозахисників досі не заборонені і використовуються росією не тільки на полі бою, а й під час обстрілів населених пунктів. В арсеналі російської армії багато такої зброї, і вони активно використовують її проти українців. У висновках судмедекспертів, які обстежували тіла вбитих росіянами мешканців Київщини під час окупації, підтверджено застосування снарядів, начинених флешетами, про що у 2022 році писало багато засобів масової інформації, зокрема The Guardian. Пізніше

флешети знаходили у тілах загиблих мирних жителів Сумської, Харківської, Херсонської, Дніпропетровської та інших областей.

Висновки. Описаний випадок є ще одним підтвердженням застосування в українсько-російській війні боєприпасів, начинених металевими дротиками, що мають назву флешети. Слід зауважити, виходячи із нашого випадку, що зовнішні ознаки мінно-вибухової травми не завжди можуть відповідати тій небезпеці, що несуть сучасні уражаючі агенти для організму людини. Тільки ретельний анамнез, настороженість медичного персоналу та передбачливе застосування рентгенологічних методів дослідження може у таких випадках вчасно виявити наслідки мінно-вибухового ураження з визначенням небезпечної локалізації уламків та надати пораненому необхідну допомогу.

Список використаних джерел

References

1. Lazoryshynets VV, Khomenko IP, Korda MM, et al. [Combat injury of the heart, thoracic aorta and main vessels of the extremities: a guide]. Tsybaliuk VI, editor. Ternopil: TNMU; 2019. Ukrainian.
2. Lurin IA, Khomenko IP, Gumeniuk KV, Korol SO, Tsema IeV, Tertyshnyi SV, et al. [Features of the key type and character of fire injuries of military personnel during modern armed conflicts]. Kharkiv surgical school. 2022;(2):59-63. Ukrainian. <https://doi.org/10.37699/2308-7005.2.2022.12>
3. Havrylkevych V, Firstova O. [Emotional states of the personality: theoretical study of the phenomenon]. Psychology Travelogs. 2022;(2):41-50. Ukrainian. <https://doi.org/10.31891/PT-2023-2-15>
4. Korolchuk M, Naumenko N. [Analysis of the factors of negative mental states of the personality before and during the war (according to the results of the questionnaire)]. Bulletin of National Defense University of Ukraine. 2023;(3):83-90. Ukrainian. <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2023-73-3-83-90>

Flechette Wounds of the Heart: Clinical Manifestations, Diagnostics, and Surgical Treatment

Vasyl V. Lazoryshynets, Rostyslav M. Vitovskyi, Mykola L. Rudenko, Natalia O. Ioffe, Andrii R. Vitovskyi

National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract. Each case of fragment injury to the heart is unique and requires careful diagnosis and surgical intervention. In some cases, the diagnosis of fragment injury to the heart and mediastinum is delayed. This is due to the fact that some penetrating and non-penetrating injuries to the heart may go unnoticed, due to the poor clinical presentation and the absence of significant damage to the chest, which may not be noticed on examination.

The aim. To present a case of a flechette wound of the heart and to explore the peculiarities of clinical manifestations, diagnostic findings of instrumental tests, and surgical treatment methods.

Material and methods. The article provides an analysis of methods of diagnosis and surgical treatment of a patient diagnosed with mine-explosive fragment penetrating wound of the chest with the presence of a foreign body (flechette) in the heart. In addition to the medical history, such research methods as computed tomography, X-ray examination, echocardiography, as well as laboratory tests were used for the diagnosis. Median sternotomy was used to perform the operation to remove the fragment. The operation was performed on the fibrillation heart with the cardiopulmonary bypass.

Results. Due to the absence of a pronounced pain syndrome, significant damage of the skin, and signs of intense bleeding as a result of an explosive injury, doctors did not suspect a heart injury. Discomfort and tingling sensation in the area of the apex of the heart required computed tomography of the chest. As a result, an oblong metallic fragment was found in the wall of the right ventricle of the heart. Surgical treatment with the cardiopulmonary bypass enabled to remove the fragment, which turned out to be a flechette.

Conclusions. The external signs of a mine-explosive injury may not always correspond to the danger to the human body that may be caused by modern damaging agents. Only a carefully collected medical history, alertness of medical staff and proper use of radiological investigative methods can promptly identify the consequences of a mine-explosive damage, including the detection of potentially dangerous fragment locations, and provide the necessary medical assistance to the injured soldier.

Keywords: *mine-explosive injury, flechette, fragment injury to the heart, computed tomography, cardiopulmonary bypass, surgical magnets.*

Стаття надійшла в редакцію / Received: 09.11.2023

Після доопрацювання / Revised: 15.12.2023

Прийнято до друку / Accepted: 26.12.2023