

В.Б. Демянчук, Ю.О. Харенко, І.О. Стецюк, Д.О. Ткаченко

ДУ «Інститут серця МОЗ України», Київ

Метод комбінованого лікування медіастиніту після аортокоронарного шунтування

ТЕХНОЛОГІЇ
ДІАГНОСТИКИ
ТА ЛІКУВАННЯ

Так званий постстернотомний медіастиніт (ПМ) або глибока інфекція рани груднини є одним із найнебезпечніших ускладнень після кардіохірургічних втручань. Завдяки сучасним стандартам гігієни в лікарнях та раціональному використанню антибіотиків загальна поширеність ПМ зазвичай вважається низькою. У випадку коронарного шунтування з використанням внутрішньої грудної артерії цей показник може значно збільшитися. Попри його відносну рідкість, ПМ пов'язаний із високим рівнем смертності та морбідності. Глибока інфекція рани груднини не тільки призводить до високої смертності, а й супроводжується значною інвалідизацією пацієнтів, які вижили. Крім того, ПМ пов'язаний із тривалим перебуванням у лікарні, збільшенням витрат на лікування і значним погіршенням показників довгострокового виживання. На сьогодні стандартної схеми лікування ПМ немає. Клініцисти можуть обирати різні методи залежно від класифікаційної форми захворювання, але всі вони без винятку проводяться за трьома основними напрямками, а саме: контроль інфекції, класичне, іригаційне або вакуумне дренування рани та її реконструкція. У наш час хірурги постійно пропонують нові методи лікування, кожен з яких має свої переваги та недоліки. У статті представлено клінічний випадок успішного комбінованого лікування ПМ (вакуум-терапія з подальшою торакопластиком) у пацієнта після аортокоронарного шунтування.

Ключові слова: постстернотомний медіастиніт, аортокоронарне шунтування, вакуум-терапія, торакопластика.

У пацієнтів, які перенесли операцію на серці з використанням доступу через поздовжню серединну стернотомію, є загроза розвитку ускладнень у середостінні. Так званий постстернотомний медіастиніт (ПМ), або глибока інфекція рани груднини (DWSI від англ. deep wound sternal infection), є одним із найнебезпечніших ускладнень після кардіохірургічних втручань. Завдяки сучасним стандартам гігієни в лікарнях та раціональному використанню антибіотиків загальна поширеність ПМ зазвичай вважається низькою і за статистикою становить 0,2–3 % [1–3]. У випадку коронарного шунтування з використанням внутрішньої грудної артерії цей показник може зрости до 8 % [1, 4]. Однак,

хоча це ускладнення є відносно рідкісним, воно пов'язане зі значною смертністю, яка варіює від 7,3 до 47 % [1, 2, 5]. Глибока інфекція рани груднини не тільки призводить до високої смертності, а й супроводжується значною морбідністю в пацієнтів, що вижили. Крім того, ПМ пов'язаний із тривалим перебуванням у лікарні, збільшенням витрат на лікування і значним погіршенням показників довгострокового виживання [6]. Діагноз ПМ є серйозним та вимагає негайного лікування, оскільки може призвести до значного погіршення стану пацієнта в післяопераційному періоді у вигляді сепсису, дихальної або навіть поліорганної недостатності. На сьогодні немає стандартної схеми лікування ПМ.

Демянчук Віталій Богданович, лікар-кардіохірург,
доктор медицини і філософії
ORCID ID: 0000-0001-6076-8685
E-mail: v_tall_e@hotmail.com

Стаття надійшла до редакції 9 листопада 2024 року

Demyanchuk Vitaly B., MD, PhD, Heart Institute MHU, Kyiv, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-6076-8685
E-mail: v_tall_e@hotmail.com

Received on November 28, 2024

Клініцисти можуть обирати різні методи залежно від класифікаційної форми захворювання, але всі вони без винятку охоплюють три основних напрямки, а саме: контроль інфекції, класичне, іригаційне або вакуумне дренування рани та її реконструкцію. У наш час хірурги постійно пропонують нові методи лікування, кожен з яких має свої переваги та недоліки. Ми презентуємо клінічний випадок успішного комбінованого лікування ПМ (вакуум-терапія з подальшою торакопластикою) у пацієнта після аортокоронарного шунтування.

Клінічний випадок

Пацієнтка Ж., віком 72 роки (історія хвороби № 7309/23), госпіталізована через 21 день після виконаної операції подвійного венозного аортокоронарного шунтування зі скаргами на постійний кашель, задишку і субфебрилітет. Об'єктивно спостерігалася повна нестабільність країв груднини і виражена ексудація в ділянці післяопераційної рани. Встановлено діагноз: Постстернотомний медіастиніт. Ішемічна хвороба серця, післяінфарктний (гострий інфаркт міокарда, 2019 рік) і атеросклеротичний кардіосклероз. Коронароатеросклероз зі стенозом. Стан після аортокоронарного шунтування. Гіпертонічна хвороба III стадії, 2-го ступеня, дуже високий ризик. Цукровий діабет 2-го типу (тяжка форма, стадія субкомпенсації). Ожиріння II ступеня.

Прийнято рішення щодо проведення хірургічного лікування. Наступного дня пацієнтку скеровано в операційну, де було проведено ревізію рани, взято мазки для бактеріальних

посівів, забрано металеві лігатури з груднини, проведено санацію розчинами антисептиків (розчин перекису водню 3 %, розчин повідон-йоду 10 %) та налагоджено терапію з постійним негативним тиском (80 мм рт. ст.) за допомогою апарата вакуумної терапії. Перев'язки із заміною вакуум-системи виконували в умовах операційної кожні 4 дні за умов обов'язкового контролю посіву на бактеріальну контамінацію.

Через три тижні рана стерилізувалася, що було підтверджено двома послідовними негативними бактеріальними посівами. Через неможливість провести стернопластику з повторним накладанням металевих швів на груднину вирішили виконати торакопластику з використанням підшкірно-жирового клаптя. Далі в умовах операційної оглянули (рис. 1) й розмітили лінії розрізу шкіри (рис. 2). Першим етапом втручання було висічення некротизованих і фіброзованих країв рани (рис. 3). Після цього шляхом виконання двох еліпсоподібних розрізів шкіри і підшкірної клітковини був підготовлений клапоть з ніжкою живлення. При цьому шар дерми з поверхні підшкірно-жирового клаптя був повністю видалений (рис. 4).

Наступним етапом було занурення підшкірно-жирового клаптя у дефект груднини за допомогою U-подібних швів (рис. 5).

Операцію було закінчено накладанням окремих швів на шкіру (рис. 6).

На 12-ту добу після проведеної торакопластики спостерігали первинне загоєння післяопераційної рани (рис. 7). Пацієнтка в задовільному стані була виписана додому з метою спостереження в кардіолога і хірурга за місцем проживання.



Рис. 1. Післяопераційна рана після видалення швів: фото (А) і у вигляді схеми (Б): 1 – середостіння, 2 – грудна кістка, 3 – м'яз, 4 – підшкірна жирова клітковина, 5 – шкіра



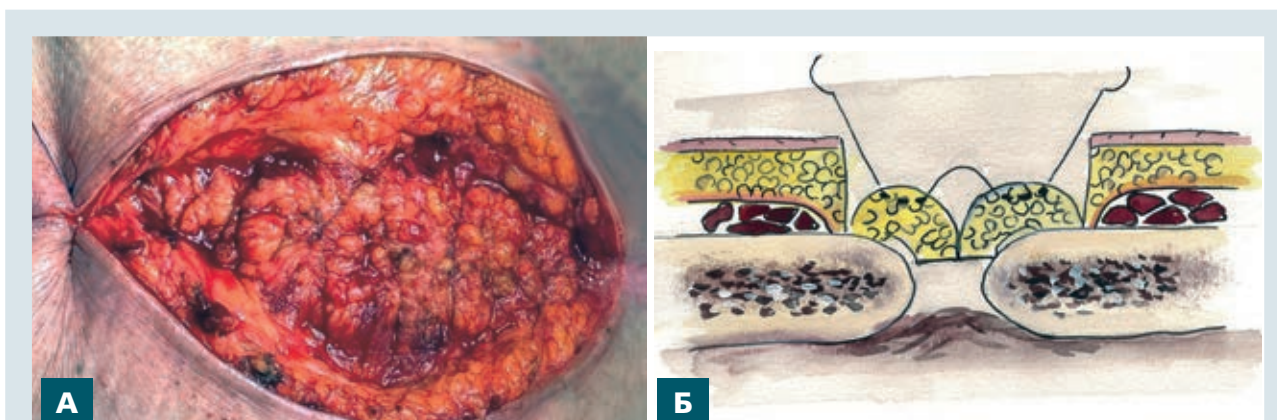


Рис. 5. Четвертий етап пластики – закриття дефекту грудної кістки м'якими тканинами за допомогою U-подібних швів: фото (А) і у вигляді схеми (Б)



Рис. 6. Завершальний етап пластики – закриття дефекту шкіри за допомогою окремих швів: фото (А) і у вигляді схеми (Б)



Рис. 7. Вигляд рани на 12-ту добу після пластики (торакопластики)

Обговорення

Хірургічний розріз у вигляді серединної стернотомії почали широко використовувати в клінічній практиці з 1957 року. Сьогодні у світі кожен рік кардіохірурги виконують

понад 2 мільйони таких доступів. Попри те, що частота ПМ за даними багатьох авторів не перевищує 3 %, в абсолютних цифрах – це 60 000 випадків щороку [1, 4, 7]. ПМ не тільки супроводжується катастрофічно високою шпитальною летальністю, а і є найза-

тратнішим ускладненням у кардіохірургії, яке майже втричі збільшує медичні витрати, пов'язані з його лікуванням.

Відповідно до стандартів CDC (від англ. Center for Disease Control) діагностувати медіастиніт можна за наявності хоча б одного з таких критеріїв:

- 1) позитивне бактеріологічне дослідження посівів зі стернотомної рани;
- 2) видимі ознаки запалення тканин груднини і медіастинуму;
- 3) біль, нестабільність і патологічна рухливість грудної кістки, лихоманка $> 38^{\circ}\text{C}$ у комбінації з наявністю гнійного ексудату з ділянки рани.

За даними досліджень, основним етіологічним фактором розвитку ПМ є коагулазонегативний стафілокок. Саме цей патоген відповідальний за 64 % випадків захворювання [2]. Інша справа з патогенезом медіастиніту. Він є вкрай комплексним і мультифакторним. Виділяють понад 18 факторів ризику ПМ, які своєю чергою поділяються на дві великі групи, а саме: пацієнтозалежні і процедурозалежні. До першої групи відносять такі фактори, як чоловіча стать (ПМ розвивається у 2,2 раза частіше у чоловіків, ніж у жінок); ожиріння, індекс маси тіла $> 30 \text{ кг/м}^2$ (у 6,5 раза частіше); цукровий діабет (у 5,8 раза); тютюнопаління (у 3,3 раза), серцева недостатність III–IV функціональних класів за NYHA (у 3,4 раза), низька фракція викиду лівого шлуночка (утричі частіше), ниркова недостатність (у 6,9 раза), коронароатеросклероз (у 6,9 раза), атеросклероз периферійних судин (у 3,7 раза). Без визначення рівня ризику до цієї групи додають також старечий вік > 70 років, кахексію, хронічні захворювання легень, тривале лікування стероїдами [2, 7, 8]. До процедурозалежних факторів відносять: використання двох внутрішньогрудних артерій під час виконання операції коронарного шунтування (ПМ виникає у 4,2 раза частіше), повторні операції на серці (у 2,2 раза), реторакотомії, особливо виконані в умовах реанімаційного відділення (у 9,2 раза), тривале використання адреноміметичних препаратів (у 3,5 раза), перебування у відділенні реанімації понад 2 доби (у 4,5 раза). Без визначення рівня ризику до цієї групи факторів ризику потрапили також такі: ургентна операція, неадекватна обробка операційного поля перед розрізом, використання великої кількості воску для обробки груднини, надмірне використання електрокоагуляції тканин і антибіотиків, використання несkeletalезованої внутрішньогрудної артерії під час

коронарного шунтування, наявність внутрішньоартеріальної балонної контрапульсації, тривалий час оперативного втручання, переливання крові, тривала механічна вентиляція легень, післяопераційна кровотеча [2, 7]. У нашому випадку можна зазначити, що можливими факторами ризику були старечий вік (72 роки), наявність цукрового діабету 2-го типу (тяжка форма, стадія субкомпенсації), ожиріння II ступеня, периферійна та кардіальна форми атеросклерозу і, що найголовніше, пацієнтка мала виражений кашель, що могло й бути найпотужнішим фактором прорізання сталених дротів, нестабільності країв груднини та, як наслідок, виникнення ПМ.

Існує багато класифікацій ПМ, які зазвичай базуються на терміні виявлення патології після оперативного втручання, глибині інфекційного процесу, наявності чи відсутності нестабільності грудної кістки, остеомієліту і/або костохондриту, а також взаємозв'язку з наявними факторами ризику [7]. У кардіохірургічній практиці широко використовується класифікація El Oakley [9]. Її особливість полягає в тому, що поряд зі стандартними критеріями автори вперше почали використовувати факти невдалої спроби лікування ПМ, а також уперше надали відповідні рекомендації щодо радикального лікування. Вони виділили 5 різновидів ПМ:

Тип I – ПМ, що виник у період до 2 тижнів після операції в пацієнта без факторів ризику.

Тип II – ПМ, що розвинувся в період від 2 до 6 тижнів після операції в пацієнта без факторів ризику.

Тип IIIA – ПМ I типу за умов наявності 1 або більше факторів ризику.

Тип IIIB – ПМ II типу за умов наявності 1 або більше факторів ризику.

Тип IVA – ПМ I, II або III типу після невдалої спроби хірургічного лікування.

Тип IVB – ПМ I, II або III типу після кількох невдалих спроб хірургічного лікування.

Тип V – ПМ, що вперше розвинувся через більше ніж 6 тижнів після операції.

Згідно з цією класифікацією наш випадок можна віднести до IIIB типу, оскільки ПМ розвинувся на 3-й тиждень після операції, а пацієнтка мала більше ніж 1 фактор ризику.

Для поліпшення результатів лікування ПМ було запропоновано декілька стратегій. Класичний метод відкритої рани дає змогу контролювати інфекцію шляхом регулярної зміни пов'язок, але супроводжується високою летальністю – до 45 %, а також має серйозні ускладнення, пов'язані з доглядом

за відкритою грудною кісткою, що певною мірою обмежує його використання [5, 10]. Закриті методики базуються на більш агресивному хірургічному підході. J.E. Molina та співавтори показали, що радикальне видалення некротизованих тканин (дебридмент) з повторним закриттям рани в комбінації з її промивним дренажуванням дало змогу досягти успіху в лікуванні ПМ у 98 % випадків із нульовою летальністю. Але цей метод передбачав екстремально великі об'єми іригації аж до 400 мл за годину (9600 мл за добу), що потребувало іммобілізації пацієнта в середньому протягом 7 днів [11]. З моменту введення вакуумної терапії L.C. Argenta та M.J. Morykwas у 1997 році цей метод став дуже поширеним у лікуванні хронічних та складних ран [12]. Протягом останнього десятиліття кілька досліджень повідомляли про успішне використання вакуумної терапії для лікування медіастиніту. Доведено, що саме вакуумна терапія збільшує кровоплин у м'язах, зменшує надлишок рідини та бактеріальну колонізацію, що сприяє утворенню грануляційної тканини та прискорює загоєння рани. Група Лундського університету повідомила про добрі результати використання VAC щодо безпечних термінів, частоти рецидивів та виживаності порівняно з традиційним лікуванням, і на сьогодні це метод першої лінії в лікуванні ПМ, який дає змогу надійно стерилізувати поверхню рани [2].

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: ідея, проєкт дослідження і написання статті – В.Д.; збір і аналіз матеріалу – Ю.Х., І.С., Д.Т.

Автори висловлюють щире подяку доктору В.С. Мироновій за чудові ілюстрації до статті.

Література

1. Perezgrovas-Olaria R, Audisio K, Cancelli G, Rahouma M, Ibrahim M, Soletti G Jr, Chadow D, Demetres M, Girardi LN, Gaudino M. Deep Sternal Wound Infection and Mortality in Cardiac Surgery: A Meta-analysis. *Ann Thorac Surg* 2023;115:272-81. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2022.04.054>
2. Sjogren J, Malmsjo M, Gustafsson R, Ingemansson R. Poststernotomy mediastinitis: a review of conventional surgical treatments, vacuum-assisted closure therapy and presentation of the Lund University Hospital mediastinitis algorithm. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006 Dec;30(6):898-905. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2006.09.020>
3. Lu JC, Grayson AD, Jha P, Srinivasan AK, Fabri BM. Risk factors for sternal wound infection and mid-term survival following coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2003 Jun;23(6):943-9. [https://doi.org/10.1016/s1010-7940\(03\)00137-4](https://doi.org/10.1016/s1010-7940(03)00137-4)
4. Eckstein FS, Albes JM, Jurmann MJ, Scheule AM, Raygrotzki S, Laniado M, Ziemer G. Surgical management of persistent mediastinitis after coronary bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 1997 Sep;64(3):854-6. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(97\)00688-7](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(97)00688-7)
5. Salica A, Weltert L, Scaffa R, Wolf LG, Nardella S, Bellisario A, De Paulis R. Negative pressure wound treatment improves Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II score in mediastinitis allowing a successful elective pectoralis muscle flap closure: Six-years experience of a single protocol. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;148:2397-403. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.04.025>
6. Vishwanath N, Del Re A, Perla KMR, Sobti N, Rao V, Liu P, Ehsan A. National analysis of sternal wound complications and readmissions after coronary bypass surgery. *Ann Thorac Surg*. 2023 May;115(5):1136-42. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2022.12.026>
7. Song Y, Chu W, Sun J, Liu X, Zhu H, Yu H, Shen C. Review on risk factors, classification, and treatment of sternal wound infection. *J Cardiothorac Surg*. 2023;18:184-97. <https://doi.org/10.1186/s13019-023-02228-y>

8. Nieto-Cabrera M, Fernandez-Perez C, Garcia-Gonzalez I, Martin-Benitez HC, Ferrero J, Bringas M, Carnero M, Maroto L, Sanchez-Garcia M. Med-Score 24: A multivariable prediction model for poststernotomy mediastinitis 24 hours after admission to the intensive care unit. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018 Mar;155(3):1041-51.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.09.160>.
9. El Oakley RM, Wright JE. Postoperative mediastinitis: classification and management. *Ann Thorac Surg.* 1996 Mar;61(3):1030-6. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(95\)01035-1](https://doi.org/10.1016/0003-4975(95)01035-1).
10. Schiraldi L, Jabbour G, Centofanti P, Giordano S, Abdelnour E, Gonzalez M, Raffoul W. Deep sternal wound infections: Evidence for prevention, treatment, and reconstructive surgery. *Arch Plastic Surg.* 2019;46:291-302. <https://doi.org/10.5999/aps.2018.01151>.
11. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum assisted closure. A new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg.* 1997;38:563-77.
12. Molina JE, Nelson EC, Smith RR. Treatment of post-operative sternal dehiscence with mediastinitis: twenty-four year of a single method. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006 Oct;132(4):782-7. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2006.06.008>.

V.B. Demyanchuk, Yu.O. Kharenko, I.O. Stetsyuk, D.O. Tkachenko

Heart Institute of the Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The method of combined treatment of mediastinitis after coronary artery bypass grafting

Post-sternotomy mediastinitis (PM) or deep wound sternal infection is one of the most dreaded complications after cardiac surgery. Thanks to modern hygiene standards in hospitals and the rational use of antibiotics, the overall prevalence of PM is generally considered low. In cases of coronary artery bypass grafting using the internal mammary artery, this rate can significantly increase. However, even if this complication is relatively rare, it is associated with high mortality and morbidity level. Deep wound sternal infection not only leads to bad outcomes but is also accompanied by significant morbidity in surviving patients, prolonged hospital stays, increased treatment costs, and a substantial deterioration in long-term survival rates. At present, there is no standard treatment regimen for PM. Clinicians can choose different methods depending on the classification form of the disease, but all without exception include three main concepts: infection control, classical, irrigation, or vacuum wound drainage, and its reconstruction. Today, surgeons continuously propose new treatment methods, all of them have its own advantages and disadvantages as well. We present a case report of successful combined treatment (vacuum therapy followed by thoracoplasty) of PM after coronary artery bypass grafting.

Key words: post-sternotomy mediastinitis, coronary artery bypass grafting, vacuum therapy, thoracoplasty.