

Осауленко В. В.^{1,2}, канд. мед. наук, доцент кафедри хірургії 1 Навчально-наукового інституту післядипломної освіти, завідувач відділення кардіохірургії з центром трансплантації, <https://orcid.org/0009-0006-0373-1046>

Чмуть К. О.^{1,2}, Ph.D., асистент кафедри госпітальної хірургії 1 медичного факультету, лікар-хірург серцево-судинний, <https://orcid.org/0000-0003-3387-6394>

Будагов Р. І.¹, старший лаборант кафедри госпітальної хірургії 1 медичного факультету, лікар-інтерн з хірургії, <https://orcid.org/0000-0002-1035-3227>

¹Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна

²КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, м. Запоріжжя, Україна

Використання VAC-терапії під час комплексного лікування глибокої стернальної ранової інфекції в пацієнтів кардіохірургічного профілю: перший досвід

Резюме

Мета – поліпшення безпосередніх і віддалених результатів лікування пацієнтів кардіохірургічного профілю шляхом визначення доцільності застосування терапії ран негативним тиском у складі комплексної тактики післяопераційного ведення хворих з глибокою стернальною рановою інфекцією.

Матеріали та методи. Проведене одноцентрове ретроспективне обсерваційне дослідження клінічних даних 12 пацієнтів, прооперованих на відкритому серці з використанням серединної стернотомії, в яких виникла глибока стернальна ранова інфекція. Середній вік пацієнтів становив $66,2 \pm 2,2$ року. Хворих поділили на дві групи, залежно від типу отриманого лікування: група 1 – 5 (41,67 %) осіб із встановленням проточно-промивної системи; група 2 – 7 (58,33 %) осіб, що отримували терапію ран негативним тиском.

Результати. Використання вакуум-терапії сприяло зниженню всіх показників, що характеризують перебіг ранового процесу, порівняно з пацієнтами, які отримували лікування традиційними методами. Тривалість госпіталізації у групі 1 становила $36,2 \pm 3,3$ дня, у групі 2 – $42 \pm 4,0$ дня. Рівень госпітальної летальності у досліджуваній групі, що отримувала терапію ран негативним тиском, сягав 14,29 % (1 пацієнт) проти 80 % (4 пацієнти) у групі з проточно-промивним дренажуванням.

Висновки. Глибока стернальна ранова інфекція є дуже серйозним післяопераційним ускладненням у пацієнтів кардіохірургічного профілю з високим рівнем госпітальної летальності. Цукровий діабет, ожиріння, імунопатії є основними факторами ризику. Терапія ран негативним тиском при глибокій стернальній рановій інфекції дає змогу адекватно санувати рану за більш короткі терміни при збереженні мобільності пацієнта, а також достовірно скоротити тривалість дренажування рани і, як наслідок, терміни госпіталізації.

Ключові слова: середостіння, аорто-коронарне шунтування, повна поздовжня стернотомія, післяопераційний гнійний стерномедіастиніт, остеомієліт грудини, діастаз грудини, мікробіологічний зразок, хірургічна санація, терапія рани негативним тиском.

Вступ. Незважаючи на значні успіхи профілактики в кардіохірургії із застосуванням серединної стернотомії, стернальна ранова інфекція, особливо глибока, є відносно рідкісним, але тяжким післяопераційним ускладненням, асоційованим з підвищеним рівнем госпітальної летальності. Лікування пов'язане з численними оперативними та консервативними процедурами, вимагає тривалого перебування у стаціонарі та збільшен-

ня витрат [1]. На сьогодні стандартним оперативним доступом при кардіохірургічних втручаннях вважається серединна стернотомія [2]. Пацієнти, яким проводять кардіохірургічні процедури з використанням стернотомії, мають значний ризик стернальної ранової інфекції. Це може бути поверхнева стернальна ранова інфекція, яка охоплює шкіру, підшкірну клітковину та фасцію грудного м'яза, не проникаючи глибше. Рівень захворюваності коливається від 0,5 до 8 %, а пов'язаний рівень захворюваності та летальності – від 0,5 до 9 %. Інфекції поверхневих ран грудини часто повністю усуваються внутрішньовенним уведенням антибіотиків

та місцевим лікуванням ран [3]. Однак можливе виникнення глибокої стернальної ранової інфекції (ГСРІ), також відомої як інфекції середостіння після стернотомії (медіастиніт), що може охоплювати середостіння, кістку або хрящ, а також інфекції під фасцією [4]. Незважаючи на прогрес у профілактиці, ГСРІ залишається значним ускладненням та коливається від 0,5 до 6,8 %, а госпітальна летальність – від 7 до 47 % [3]. Деякі пацієнти потребують подальшого хірургічного втручання, включаючи повторну санацію та серйозну хірургічну реконструкцію [5]. Глибока стернальна ранова інфекція справляє значний вплив як на прогноз пацієнтів, так і на бюджети лікарень. Середня та віддалена виживаність значно знижується у пацієнтів, які перенесли ГСРІ. Надлишкові витрати виникають насамперед через лікування антибіотиками [6]. У літературних даних наголошується на тому, що значний прогрес у застосуванні терапії ран негативним тиском (vacuum assisted closure therapy [VAC-терапія]) радикально змінив курс лікування та результати пацієнтів із ГСРІ, знизивши госпітальну летальність із 36–52 % до ери VAC-терапії до близько 10 % на сьогодні [7].

Мета – поліпшення безпосередніх та віддалених результатів лікування пацієнтів кардіохірургічного профілю шляхом визначення доцільності використання терапії ран негативним тиском у складі комплексної тактики післяопераційного ведення хворих з глибокою стернальною рановою інфекцією.

Матеріали та методи. Проведено одноцентрове ретроспективне обсерваційне дослідження клінічних даних 761 пацієнта, прооперованих у відділенні кардіохірургії КНП «ЗОКЛ» ЗОР за 5 років на відкритому серці з використанням серединної стернотомії. Етичний дозвіл був отриманий Етичним комітетом лікарні. З медичної документації були зібрані та проаналізовані такі відомості: демографічні дані, супутні захворювання, фактори ризику (визначені на основі даних літератури), тип госпіталізації (планова, ургентна); умови й тривалість перебування у стаціонарі та реанімації, тип і тривалість оперативного втручання; звіти з мікробіологічних посівів, антибіотикотерапія; кількість проведених ліжко-днів, клінічні результати, що включали дату смерті або виписування з лікарні. До поточного дослідження було включено 12 (1,58 %) пацієнтів, у яких виникло ускладнення у вигляді глибокої стернальної ранової інфекції. Критеріями виключення були пацієнти з поверхневою стернальною рановою інфекцією. Хворих поділили на дві групи, залежно від типу отриманого лікування: група 1 – 5 (41,67 %) осіб із встановленням проточно-промивної системи; група 2 – 7 (58,33 %) осіб, що отримували терапію ран негативним тиском. Середній вік пацієнтів становив $66,2 \pm 2,2$ року. За гендерними ознаками досліджувані пацієнти були розподілені таким чином (таблиця 1): жінки – 2 (16,67 %), чоловіки – 10 (83,33 %), $p < 0,05$.

Таблиця 1

Розподіл пацієнтів за гендерними ознаками

Стать	Група 1, n (%) = 5 (100 %)	Група 2, n (%) = 7 (100 %)	Усього, n (%) = 12 (100 %)
Чоловіча	4 (80 %)	6 (85,71 %)	10 (83,33 %)
Жіноча	1 (20 %)	1 (14,29 %)	2 (16,67 %)

Основними факторами ризику були: індекс маси тіла > 30 у 6 (50 %) пацієнтів, цукровий діабет у 4 (33,3 %) пацієнтів, хронічне обструктивне захворювання легень у 2 (16,67 %) пацієнтів, імунопатії у 12 (100 %) пацієнтів. Також було 4 (33,3 %) пацієнти з більш ніж 2 факторами ризику ГСРІ (таблиця 2).

Усі 12 (100 %) пацієнтів були прооперовані планово (таблиця 3). У зв'язку з типом операцій серед пацієнтів означених груп 5 (41,67 %) виконували аорто-коронарне шунтування (АКШ), 2 (16,67 %) – АКШ з протезуванням аортального/мітрального клапана і 5 (41,67 %) – операції з ізольованої пластики / протезування клапанів серця. У всіх пацієнтів групи 2 виконували ушивання перикарда на завершальному етапі втручання.

Анестезіологічні та хірургічні процедури були стандартизовані для всіх пацієнтів. Напередодні увечері та вдень за 1 годину до переведення в операційну

Таблиця 2

Фактори ризику ГСРІ

Змінна	Група 1, n = 5	Група 2, n = 7	Усього, n = 12
Ожиріння	3 (60 %)	3 (42,86 %)	6 (50 %)
Цукровий діабет	2 (40 %)	2 (28,57 %)	4 (33,33 %)
Хронічне обструктивне захворювання легень	1 (20 %)	1 (14,29 %)	2 (16,67 %)
Імунопатії	5 (100 %)	7 (100 %)	12 (100 %)
Більше ніж 2	2 (40 %)	2 (28,57 %)	4 (33,33 %)

Таблиця 3

Види оперативного втручання у пацієнтів досліджуваних груп

Змінна, n (%)	Група 1, n = 5	Група 2, n = 7	Усього, n = 12
АКШ	1 (20 %)	4 (57,14 %)	5 (41,67 %)
АКШ + клапан	2 (40 %)	0 (0 %)	2 (16,67 %)
Ізольована пластика / протезування	2 (40 %)	3 (42,86 %)	5 (41,67 %)
Планова операція	5 (100 %)	7 (100 %)	12 (100 %)

усі пацієнти приймали гігієнічний душ, у них брали посів шкіри в операційній до розрізу та перед закриттям рани на мікробіологічну флору (позитивний результат був у 1 пацієнта – 8,33 % випадків – *Staphylococcus aureus*). Як передопераційну антибіотикопрофілактику використовували цефтазидим 1 г за 30 хвилин до розрізу шкіри та після завершення штучного кровообігу, а в наступні 72 год по 1 г тричі на добу. Анестезіологічне забезпечення пацієнтів було виконано за методикою FAST-TRACK-анестезія. Десять (83,3 %) пацієнтів було екстубовано на операційному столі та переведено у відділення інтенсивної терапії. Дев'ять (75 %) пацієнтів перебували у відділенні інтенсивної терапії 48 год. Лікування у відділенні інтенсивної терапії проводили за стандартами ведення кардіохірургічних пацієнтів. У середньому прояви післяопераційного стерномедіастиніту виникали на 7–12-й день після втручання. Клінічними ознаками ГСРІ були: біль – у 12 (100 %) пацієнтів, лихоманка – 9 (75 %), нестабільність каркаса грудної клітки – 12 (100 %), місцево гнійні нориці зі смердючим запахом – 9 (75 %), лабораторні показники (лейкоцитоз – 2 (16,67 %), лейкопенія – 10 (83,3 %), підвищення С-реактивного білка та прокальцитоніну – 12 (100 %), максимальні значення яких досягали 197 мг/л та 80 мг/л відповідно) та результати комп'ютерної томографії (остеомиєліт груднини, діастаз груднини – 12 (100 %)). Ранову інфекцію було діагностовано та підтверджено позитивними результатами бактеріального висіву. Взято мазки з ран, крім широкого спектра антибіотиків, була показана

емпірична антибіотикотерапія до остаточного мікробіологічного результату, а потім провели таргетну антибіотикотерапію. Позитивні культури обробляли відповідними антибіотиками з повторними посівами для підтвердження знищення колонізації. Відповідно до нашого протоколу використовували цефалоспорины II–III покоління як антимікробну профілактику до операції та наступні 72 год. При симптомах ГСРІ зберігався антибіотик, який отримував пацієнт, цефтазидим по 1 г тричі на день (у разі встановлення лабораторно підтвердженої природної резистентності до цефтазидиму, змінювали його на цефуроксим 0,75 г 3 рази на добу). Відповідно до отриманих мікробіологічних ізолятів та антибіотикограми зазвичай включали такі антибіотики, як лінелід 600 мг 2 рази на добу, меропенем 1 г 3 рази на добу та ванкомицин 1 г 2 рази на добу. У випадках виникнення полірезистентності використовували «Колістин» (3 пацієнти – 25 %) 2 млн 3 рази на добу під контролем швидкості клубочкової фільтрації.

У попередні роки, на тлі консервативного лікування ГСРІ використовували проточно-промивну систему дренування рани. Групу 1 лікували звичайним способом, шляхом хірургічної обробки, встановлення проточно-промивної системи з контрапертурами та фіксацією груднини (рисунки 1, 2, 3).

З початку 2022 року для прискорення очищення рани та підготовки її до пластичного закриття, прийнято рішення перейти до використання терапії негативним тиском. Вакуум-аспіраційна терапія включає герметизацію ранової поверхні губкою та прозорою

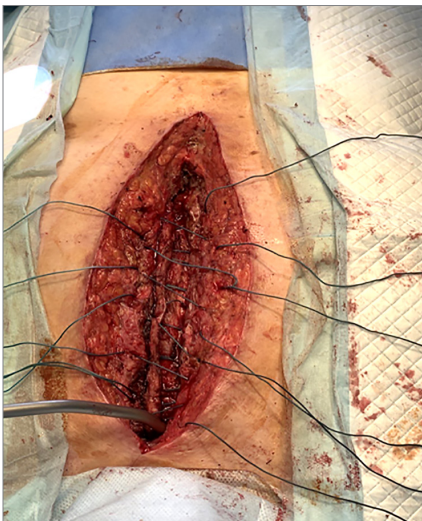


Рисунок 1. Рестернотомія, видалення дротових лігатур груднини, гіпергрануляцій, резекція остеомиєлітичних змін



Рисунок 2. Встановлення контрапертур проточно-промивної системи з використанням розчинів антисептиків під суворим контролем бактеріологічних посівів із рани 1 раз на 5–6 діб



Рисунок 3. Завершення санації – закриття рани

плівкою, а також деаерацію рани. У лікуванні хворих зі стерномедіастинітом ми використовували такі режими: рівень негативного тиску в перші 48 год підтримували постійним, у межах 80–90 мм рт. ст. з подальшим збільшенням тиску до 125 мм рт. ст. (залежно від наявності/відсутності симптомів). Негативний тиск забезпечував не тільки безперервну евакуацію ексудату та очищення рани, а й стимуляцію проліферації грануляційної тканини. Лікування у групі 2 також включало етапні хірургічні ревізії: санаційну та пластичну (рисунки 4, 5, 6, 7, 8, 9).

Коли рана очищається, накладають вторинні шви на рану та повторно використовують VAC-апарат. Ва-

куум-дренування завершували за наявності мінімум двох із наведених нижче критеріїв:

- макроскопічні ознаки очищення рани;
- розвиток грануляційної тканини;
- відсутність гнійного ексудату;
- 3 негативних результати посівів з рани;
- зниження рівня С-реактивного білка та прокальцитоніну плазми крові у 2 рази та більше.

У разі достатньо великої кількості гнійного ексудату перев'язку змінювали 3–4 рази на добу, за помірної ексудації – кожні 24–48 год.

Усім пацієнтам у групі 2 також виконували ультразвуковий дебридмент ран з використанням ультра-



Рисунок 4. Візуалізовано стернальну рану перед санацією

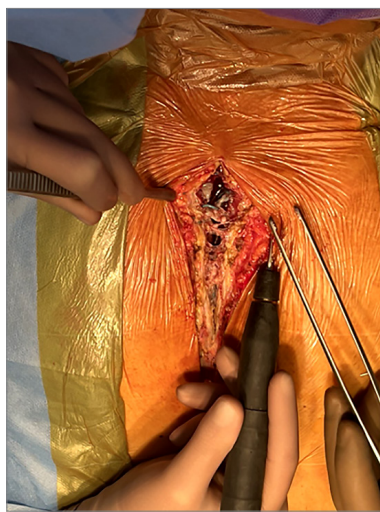


Рисунок 5. Перший етап – санаційний: видалення фібринозних нашарувань та дровових лігатур з грудини



Рисунок 6. Завершення першого етапу: стернальна рана підготовлена до накладання VAC-системи



Рисунок 7. Встановлена VAC-система TorVac Hand Classic MultiDRESS з ініціальним тиском 80 мм рт. ст.



Рисунок 8. Знята VAC-система, операційне поле підготовлено до наступного пластичного етапу



Рисунок 9. Другий етап – пластичний: накладання вторинних швів

звукового апарату SONOCA 185 компанії Söring UAW із сонотродом «шпатель» (рисунок 10).

Статистична обробка отриманих даних виконана з використанням комп'ютерних програм пакета Statistica (Stat Soft Statistica v.6.0). Показники з розподілом, відмінним від нормального, що визначалося за критерієм згоди Колмогорова – Смирнова, представлені як медіана (*Me*) та нижній і верхній квартилі – 25 % (*LQ*) і 75 % (*UQ*). Всі якісні ознаки представлені у вигляді таблиць спряженості «2 × 2». Для порівняння якісних ознак – порядкових або номінальних застосовували критерій Фішера. Вірогідність відмінностей – на рівні $p < 0,05$.

Результати. З січня 2022 по жовтень 2023 року, у відділенні кардіохірургії КНП «ЗОКЛ» ЗОР, серед 221 прооперованого пацієнта у 7 (3,17 %) була діагностована ГСРІ після оперативних втручань на відкритому серці, що увійшли до групи 2 дослідження, які отримували лікування системою VAC. Ускладнення розподілені таким чином:

- a – передній медіастиніт;
- b – остеомиєліт грудини;
- c – фрагментація кісткового каркаса грудної клітки;
- d – діастаз/нестабільність грудини.

Слід наголосити, що за 2019–2022 рр. з 540 прооперованих інфекційні ускладнення діагностували лише у 5 (0,93 %) пацієнтів. Це на 2,24 % менше, ніж у період 2022–2023 рр., що маємо наразі (таблиця 4).

Проведено порівняльний аналіз результатів лікування ГСРІ з вакуум-аспіраційною терапією і без неї. Використання вакуум-терапії в останні роки сприяло зниженню всіх показників, що характеризують перебіг ранового процесу (таблиця 5), порівняно з пацієнтами, які отримували лікування традиційними методами. Як наслідок, удвічі знизився рівень етапних хірургічних некретомій. Щодо зменшення бактеріальної інсемінації статистично значущого поліпшення не відбулося. Тривалість госпіталізації у групі 1 становила $42 \pm 4,0$ дня, у групі 2 – $36,2 \pm 3,3$ дня



Рисунок 10. Ультразвуковий апарат для дебридменту ран

Таблиця 4

Клінічні дані за попередні 2019–2023 рр.

Змінна	Група 1, n = 5	Група 2, n = 7	Статистична вірогідність (p)
Кількість операцій за період	540	221	< 0,05
Ускладнення	5 (0,93 %)	7 (3,17 %)	< 0,05
Летальність	4 (80 %)	1 (14,29 %)	< 0,05

($p < 0,05$). Такі тривалі терміни госпіталізації у групі 2 пов'язані з тим, що у багатьох пацієнтів виникали рецидиви ранових ускладнень, що вимагало повторної санації вогнища інфекції. При цьому хворі залишалися мобільними і не відчували значного дискомфорту.

З 12 пацієнтів у нашому дослідженні з ГСРІ 7 пацієнтів отримували VAC-терапію. У групі 1 померли 4 (80 %) пацієнти, а в групі 2 – 1 (14,29 %) пацієнт.

Обговорення. Дані, продемонстровані Braxton et al., Milano et al., El Oakley & Wright, на які посилається Lazar et al. (2016), показують, що частота ГСРІ зменшується і наразі коливається від 1 % до 4 % усіх кардіохірургічних процедур [8]. У нашому дослідженні спостерігається великий ріст ГСРІ за останній рік в умовах воєнного стану, що продовжує збільшувати захворюваність, смертність і зменшувати очікувану тривалість життя в довгостроковій перспективі. Існують різні думки щодо впливу статі на інфекційні ускладнення у ділянці грудини після операції. Деякі дослідження показали відсутність впливу статі на поширеність глибокої стерильної ранової інфекції після кардіохірургічного втручання [9]. У нашій вибірці більшість були чоловіками – 10 (83,3 %). У дослідженні ми підтверджуємо, що ожиріння та цукровий діабет були факторами ризику для ГСРІ, як підтвердили багато опублікованих досліджень [10, 11]. В усіх 12 (100 %) пацієнтів були лабораторно абсолютно підтверджені імунопатії (незможність нейтрофільно-фагоцитарної системи на тлі дефіциту функціонально-метаболічного резерву, вторинний Т-клітинний імунodefіцит). За літературними даними, *S. aureus* і *S. epidermidis* вважаються найпоширенішими патогенами, які викликають ГСРІ після кардіохірургічних операцій [12]. У нашому дослідженні (таблиця 6) провідними виділеними мікроорганізмами були *Klebsiella pneumoniae* ESBL у 6 (50 %) пацієнтів та *Pseudomonas aeruginosa* – у 5 (41,67 %). Більше одного ізолюваного мікроорганізму в обробленій рані було в 7 (58,33 %) пацієнтів.

У нашому дослідженні продемонстровано переваги методу VAC-дренування перед традиційними методами ведення післяопераційного стерномедіастиніту. На наш погляд, техніка VAC-дренування за рахунок

Таблиця 5

Порівняння результатів лікування хворих з ГСРІ

Змінна	Група 1, n = 5	Група 2, n = 7	Статистична вірогідність (p)
Кількість хірургічних ревізій (разів, сер.)	2,8 ± 2,2	1,71 ± 1,2	< 0,05
Час між операцією та первинною ревізією, діб	7 ± 5,0	7,0 ± 5,0	> 0,05
Перебування у стаціонарі (діб, сер.)	42 ± 4,0	36,2 ± 3,3	< 0,05
Зменшення ексудації, діб	12,1 ± 2,7	3,9 ± 1,6	< 0,05
Формування зрілих грануляцій, діб	17,9 ± 5,7	10,0 ± 3,2	< 0,05
Зниження бактеріального обсіменіння, діб	8,2 ± 3,6	5,4 ± 2,6	< 0,05
Зменшення обсіменіння до 10 ³ колонієутворювальних одиниць в 1 г, діб	20,3 ± 5,5	13,1 ± 2,4	< 0,05
Тривалість лихоманки вище 38 °С, діб	10,2 ± 6,6	4,2 ± 2,4	< 0,05
Нормалізація гострофазових показників крові, діб	14,4 ± 4,1	7,0 ± 4,7	< 0,05

Таблиця 6

Мікробіологічна характеристика ГСРІ

Змінна	Група 1 n = 5	Група 2 n = 7	Усього n = 12
Ізоляти бактерій			
Candida albicans	0 (0 %)	1 (14,29 %)	1 (8,33 %)
Staphylococcus albus	0 (0 %)	1 (14,29 %)	1 (8,33 %)
Staphylococcus haemolyticus	2 (40 %)	2 (28,57 %)	4 (33,33 %)
Staphylococcus epidermidis	1 (20 %)	3 (42,86 %)	4 (33,33 %)
MRSA	1 (20 %)	2 (28,57 %)	3 (25 %)
Achromobacter xylosoxidans	0 (0 %)	1 (14,29 %)	1 (8,33 %)
Proteus mirabilis	0 (0 %)	1 (14,29 %)	1 (8,33 %)
Acinetobacter baumannii	0 (0 %)	2 (28,57 %)	2 (16,67 %)
Klebsiella pneumoniae ESBL	4 (80 %)	2 (28,57 %)	6 (50 %)
Pseudomonas aeruginosa	4 (80 %)	1 (14,29 %)	5 (41,67 %)
MSSA	0 (0 %)	1 (14,29 %)	1 (8,33 %)
Більше 1 ізоляту	4 (80 %)	3 (42,86 %)	7 (58,33 %)

Примітка. MRSA, methicillin-resistant Staphylococcus aureus (метицилін-резистентний золотистий стафілокок); ESBL, extended-spectrum beta-lactamases (β-лактамази розширеного спектра); MSSA, methicillin-sensitive Staphylococcus aureus (метицилін-чутливий золотистий стафілокок).

рівномірного розподілу негативного тиску по всій площі рани дозволяє, на відміну від методу проточно-промивного дренивання, уникнути виникнення недренованих просторів та ранових кишень. Водночас метод VAC-дренивання не викликає в пацієнтів значного дискомфорту і дає змогу зберігати мобільність. Також за рахунок створюваної негативним тиском у рані присмоктувальної дії метод не порушує під час дренивання біомеханіку та фазність дихання. З 12 пацієнтів у нашому дослідженні з ГСРІ 7 пацієнтів отримували терапію ран негативним тиском. Рівень госпітальної летальності у досліджуваній групі становив 14,29 %, тоді як Gwely et al. повідомляють про рівень летальності 25 %, а Filsoufi et al. – 12–14 %, на яких посилається Vanjanovic et al. (2022) [13]. Пацієнти, що

померли, мали декілька супутніх захворювань, тобто більшу кількість факторів ризику розвитку глибокої стерильної ранової інфекції.

Висновки

1. Глибока стерильна ранова інфекція є дуже серйозним післяопераційним ускладненням у пацієнтів кардіохірургічного профілю з високим рівнем госпітальної летальності.

2. Цукровий діабет, ожиріння, імунопатії є основними факторами ризику.

3. Терапія ран негативним тиском при ГСРІ дає змогу адекватно санувати рану за більш короткі терміни при збереженні мобільності пацієнта, а також достовірно скоротити тривалість дренивання рани і, як наслідок, терміни госпіталізації.

Перспективи подальших досліджень. Ураховуючи те що дослідження, які вивчають і порівнюють можливі методи лікування інфекційних ускладнень після серединної стернотомії у пацієнтів кардіохірургічного профілю, небагаточисленні. Крім того, відсутність чітко окреслених факторів ризику, які можна модифікувати, ще більше ускладнює уточнення можливих методів лікування. Перспективним є пошук найбільш сучасної та раціональної хірургічної тактики ведення глибокої стернальної ранової інфекції.

Подяки. Автори висловлюють подяку за злагожену роботу, професіоналізм, оперативні комунікації та зацікавленість у взаємодіях співробітникам відділення кардіохірургії з центром трансплантації КНП «ЗОКЛ» ЗОР – Поліщуку Д. В., Шевцову А. В., Тарану Р. М., Лаштабезі Д. О., Наконечному С. Ю.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Список використаних джерел

References

1. Storey A, MacDonald B, Rahman MA. The association between preoperative length of hospital stay and deep sternal wound infection: A scoping review. *Aust Crit Care.* 2021;34(6):620-633. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2020.12.010>
2. Majid FM, Buba FM, Barry M, Alsharani F, Alfawzan F. Incidence, types and outcomes of sternal wound infections after cardiac surgery in Saudi Arabia. A retrospective medical chart review. *Saudi Med J.* 2020;41(2):177-182. <https://doi.org/10.15537/smj.2020.2.24843>
3. Kotnis-Gaska A, Mazur P, Olechowska-Jarząb A, Stanisz A, Bulanda M, Undas A. Sternal wound infections following cardiac surgery and their management: a single-centre study from the years 2016–2017. *Kardiochirurgia Pol.* 2018;15(2):79-85. <https://doi.org/10.5114/kitp.2018.76472>
4. Song Y, Chu W, Sun J, Liu X, Zhu H, Yu H, et al. Review on risk factors, classification, and treatment of sternal wound infection. *J Cardiothorac Surg.* 2023 May 19;18(1):184. <https://doi.org/10.1186/s13019-023-02228-y>
5. Schiraldi L, Jabbour G, Centofanti P, Giordano S, Abdelnour E, Gonzalez M, et al. Deep sternal wound infections: Evidence for prevention, treatment, and reconstructive surgery. *Arch Plast Surg.* 2019;46(4):291-302. <https://doi.org/10.5999/aps.2018.01151>
6. Kaspersen AE, Nielsen SJ, Orrason AW, Petursdottir A, Sigurdsson MI, Jeppsson A, et al. Short- and long-term mortality after deep sternal wound infection following cardiac surgery: experiences from SWEDEHEART. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2021;60(2):233-241. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezab080>
7. Bota O, Taqatqeh F, Bönke F, Nowotny J, Matschke K, Bienger K, et al. The role of negative pressure wound therapy with instillation and dwell time in the treatment of deep sternal wound infections-A retrospective cohort study. *Health Sci Rep.* 2023 Jul 16;6(7):e1430. <https://doi.org/10.1002/hsr2.1430>
8. Lazar HL, Salm TV, Engelman R, Orgill D, Gordon S. Prevention and management of sternal wound infections. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;152(4):962-972. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2016.01.060>
9. Krasivskiy I, Ivanov B, Eghbalzadeh K, Fehlau F, Gerfer S, Großmann C, et al. Sex-Associated Differences in Short-Term Outcomes in Patients with Deep Sternal Wound Infection after Open-Heart Surgery. *J Clin Med.* 2022 Dec 19;11(24):7510. <https://doi.org/10.3390/jcm11247510>
10. Wang C, Zhang J, Liu Z. Vacuum-assisted closure therapy combined with bi-pectoral muscle flap for the treatment of deep sternal wound infections. *Int Wound J.* 2020;17(2):332-338. <https://doi.org/10.1111/iwj.13277>
11. Braun C, Schroeter F, Laux ML, Kuehnel RU, Ostovar R, Hartrumpf M, et al. The Impact of Gender and Age in Obese Patients on Sternal Instability and Deep-Sternal-Wound-Healing Disorders after Median Sternotomy. *J Clin Med.* 2023 Jun 26;12(13):4271. <https://doi.org/10.3390/jcm12134271>
12. Ali U, Bibo L, Pierre M, Bayfield N, Raichel L, Merry C, et al. Deep Sternal Wound Infections After Cardiac Surgery: A New Australian Tertiary Centre Experience. *Heart Lung Circ.* 2020;29(10):1571-1578. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.02.003>
13. Banjanovic B, Karabdic IH, Straus S, Berberovic BH, Djedovic M, Granov N. Deep Sternal Wound Infection After Open-heart Cardiac Surgery and Vacuum-Assisted Closure Therapy: a Single-center Study. *Med Arch.* 2022;76(4):273-277. <https://doi.org/10.5455/medarh.2022.76.273-277>

VAC Therapy as Part of Complex Treatment of Deep Sternal Wound Infection in Cardiosurgical Patients: First Experience

Vyacheslav V. Osaulenko^{1,2}, Karina O. Chmul^{1,2}, Rasim I. Budagov¹

¹Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine

²Zaporizhzhia Regional Clinical Hospital, Zaporizhzhia, Ukraine

Abstract

The aim. To improve the immediate and long-term results of treatment of cardiac surgery patients, by determining the feasibility of using wound therapy with negative pressure (vacuum assisted closure [VAC] therapy) as part of the complex tactics of postoperative management of patients with deep sternal wound infection (DSWI).

Materials and methods. A single-center, retrospective, observational study of the clinical data of 12 patients who underwent open-heart surgery using median sternotomy and who developed a DSWI was conducted. The mean age of

the patients was 66.2 ± 2.2 years. The patients were divided into 2 groups, depending on the type of the treatment they received: group 1 included 5 (41.67%) subjects with the installation of a flow-washing system; group 2 included 7 (58.33%) subjects receiving negative pressure wound therapy.

Results. The use of VAC therapy contributed to the reduction of all indicators characterizing the course of the wound process, compared to patients treated with traditional methods. The duration of hospitalization was 36.2 ± 3.3 days in group 1 and 42 ± 4.0 days in group 2. The level of in-hospital mortality in the studied group receiving negative pressure wound therapy was 14.29% (1 patient) versus 80% (4 patients) in the group with flow-irrigation drainage.

Conclusions. Deep sternal wound infection is a very serious postoperative complication in cardiac surgical patients with a high in-hospital mortality rate. Diabetes mellitus, obesity, immunopathies are the main risk factors. VAC therapy in patients with DSWI allows to adequately repair the wound in a shorter time while maintaining the patient's mobility, as well as to significantly reduce the duration of wound drainage and, as a result, the length of hospitalization.

Keywords: *mediastinum, coronary artery bypass grafting, complete longitudinal sternotomy, postoperative purulent sternomediastinitis, sternum osteomyelitis, sternum diastasis, microbiological sample, surgical debridement, negative pressure wound therapy.*

Стаття надійшла в редакцію / Received: 24.10.2023

Після доопрацювання / Revised: 20.11.2023

Прийнято до друку / Accepted: 19.12.2023