



В. В. Бойко^{1,2}, В. М. Лихман¹,
Д. О. Мирошніченко²,
Я. В. Шафер¹, С. В. Ткач¹,
А. О. Меркулов¹,
Є. О. Білодід²,
Н. В. Бацман²,
А. В. Бабіч²

¹ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В. Т. Зайцева НАМНУ», м. Харків

²Харківський національний медичний університет

© Колектив авторів

ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ УСКЛАДНЕНЬ ПІСЛЯ СТЕРНОТОМІЙ

Реферат. У статті наведені матеріали лабораторної та інструментальної діагностики 44 хворих на стерномедіастеніт та порівняльне лікування за допомогою VAC – терапії і відкритим способом.

Матеріали та методи. Нами проаналізовані результати лікування 44 хворих на, які знаходилися на лікуванні у ДУ «ІЗНХ ім. В. Т. Зайцева НАМНУ» в період з 2014 по 2020 р. з стерномедіастенітом (СМ) після стернотомій. Матеріалом для бактеріального дослідження було виділення стернальної рани. Антибіотикочутливість виділених культур бактерій вивчали диско-дифузійним методом та на агарі. Діагностика мультіспіральної комп'ютерної томографії (МСКТ) проводилась за допомогою Toshiba Aquilion 64 (Японія).

Результати та їх обговорення. Інфікованість рани була виявлена у 42 хворого з 44 обстежених. Всього виділено 34 штами мікроорганізмів, представників різних таксонів. *S.aureus* був домінуючим і становив 23,81 % від загального числа ізолятів цього роду. В 14,28 % випадків була контамінація *S.epidermidis*. *E.coli* і *K.pneumonia* по 14,28 і 9,52 % відповідно.

Найбільш дієвими *in vitro* були лінкоміцин і особливо карбопенемі (імпінем).

Серед інструментальних досліджень нами виконувались фістулографія, ультразвукова діагностика (УЗД) та МСКТ.

Нами була застосована VAC-терапія у 31 хворих, а у 13 хворих шляхом перев'язок в залежності від стадії раньового процесу. Тривалість становила (4,7±1,3) діб. Відмічено зменшення термінів очищення рани: при поверхневій стернальній інфекції – (12,8±5,2) та (4,7±1,3) діб; при глибокій стернальній інфекції – (25,3±1,4) та (10,9±2,2) діб; терміну госпіталізації пацієнтів при поверхневій стернальній інфекції – (27,3±5,6) та (13,6±5,8) діб; терміну госпіталізації пацієнтів при глибокій стернальній інфекції – (41,2±3,5) та (20,3±2,7) діб.

Висновки. 1. В діагностиці ОМГ слід надавати перевагу МСКТ, що дозволяє верифікувати діагноз до 99 % випадків, а застосування УЗД для контролю очищення та загоювання стернотомних ран.

Використання VAC-терапії дозволила зменшити терміни госпіталізації пацієнтів з (20,3±2,7) до (13,6±5,8) діб.

Ключові слова: стерномедіастеніт, VAC-терапія, мультіспірально комп'ютерна томографія, бактеріальний посів.

Вступ

Антибактеріальна терапія та профілактична медицина, й досі залишаються невід'ємною складовою в сучасній медицині, так як післяопераційні стерномедіастинальні інфекції дуже істотно впливають на захворюваність і смертність, а також тривалість госпіталізації і величину витрат на лікування кардіохірургічних пацієнтів. Проблема післяопераційних ускладнень в хірургії взагалі, і інфекційних ускладнень стернотомних ран є, особливо актуальною в даний час на тлі збільшення кількості пацієнтів літнього віку [1].

Даний доступ може мати ряд ускладнень, а саме інфекційних, в області хірургічного втручання, які протікають з формуванням поверхневої або глибокої раньової інфекції, діастазом та фрагментацією груднини, а інколи з дестабілізацією кісткового каркаса грудної клітини [2]. Частота стерномедіастеніту (СМ) після хірургічних операцій, навіть при адаптації по відношенню до сучасних методів лікування і профілактики, за даними різних авторів складає від 1,1 до 19,0 % [3, 4].

Неспроможність швів та інфекція стернотомної рани – ускладнення, яке має високі

цифри летальності, що становить в групі ризику від 14 до 75 % [5]. Розвиток СМ асоціюється зі значним зниженням довготривалої виживаності [6]. За даними авторів, пацієнти, які перенесли передній стерномедіастеніт, мають на 59 % більший ризик смерті у віддаленому післяопераційному періоді в порівнянні з пацієнтами, у яких не було даних ускладнень [7].

Це пояснюється тим, що хронічний запальний процес може мати негативний вплив на тромбогенність та прохідність шунтів, що призводить до зниження довгострокової виживаності [5, 7].

Тому проблема СМ залишається актуальною й потребує ранньої діагностики та вибору тактики хірургічного лікування.

Матеріали та методи

Нами проаналізовані результати лікування 44 хворих, які знаходилися на лікуванні у ДУ «ІЗНХ ім. В.Т. Зайцева НАМНУ» в період з 2014 по 2020 р. із СМ після стернотомії. Матеріалом для бактеріального дослідження було виділення із стернальної рани. Взяття та посів матеріалу здійснювали згідно зі стандартною методикою. Ідентифікацію виділених культур бактерій проводили за допомогою відповідних тест-систем: ентеро-, стафі-, стрепто-, ен-коккус- і неферм-тести 24 (виробництво «Ерба-Лахема», Чехія). Результати враховували, використовуючи бактеріологічний аналізатор Multiscan-Ascent (фірми «TERMO-Labsystems, Фінляндія»).

Антибіотикочутливість виділених культур бактерій родів *Staphylococcus* і *Pseudomonas* вивчали диско-дифузійним методом. Чутливість до метициліну штамів бактерій *Staphylococcus* вивчали на агарі Мюллера-Хинтона (BioMerieux, Франція) за допомогою стандартних дисків з оксациліном.

Діагностика мультиспиральної комп'ютерної томографії (МСКТ) проводилась за допомогою мультиспирального комп'ютерного томографа Toshiba Aquilion 64 (Японія).

Результати досліджень та їх обговорення

Інфікованість рани була виявлена у 41 хворого з 44 обстежених. Всього виділено 34 штами мікроорганізмів, представників різних таксонів (табл. 1).

Представники грампозитивної мікрофлори, зокрема, роду *Staphylococcus*, переважали в спектрі мікроорганізмів, ізольованих з виділень стернальної рани. При цьому їх видовий склад відрізнявся досить широко і був представлений чотирма видами цих мікроорганізмів. *S.aureus* було вивлено у 23,28 % від загального числа ізолятів цього роду. Так у 9,52 %

випадків, стернальні рани були контаміновані *S. Saprophyticus*.

Що стосується мікроорганізмів інших таксономічних груп, то звертає на себе увагу рівномірний розподіл присутності у виділеннях з ран всіх мікроорганізмів по 4,76 %. Слід зазначити, що частою в етіології остеомієліту є присутність грамнегативних бактерій, з яких найбільш значущим є *Pseudomonas aeruginosa*.

Таблиця 1

Спектр виділення різних мікроорганізмів із післяопераційної рани

Мікроорганізми	Кількість виділених штамів Мікроорганізмів	
	В абсолютних величинах від загальної кількості виділених штамів (n = 34)	У відсотковому вираженні від загальної кількості виділених штамів (n = 34)
Род <i>Staphylococcus</i> :	22	52,38
<i>S. aureus</i>	10	23,81
<i>S. epidermidis</i>	6	14,28
<i>S. saprophyticus</i>	4	9,52
<i>S. haemolyticus</i>	2	4,76
Сімейство <i>Enterobacteriaceae</i> :	12	28,57
<i>Escherichia coli</i>	6	14,28
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	9,52
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	4,76
Інші таксономічні групи мікроорганізмів	8	25
<i>Pseudomonas, spp</i>	2	4,76
<i>Enterococcus, spp</i>	2	4,76
<i>Candida, spp</i>	2	4,76
<i>Streptococcus, spp</i>	2	4,76
Усього	42	100

Таким чином, в результаті бактеріологічного дослідження виділень стернальної рани хворих встановлено, що з грампозитивної мікрофлори переважали *S.aureus* і *S.epidermidis*, а з грамнегативної — *P.aeruginosa* і *E.coli*.

Результати вивчення антибіотикочутливості виділених зі стернальної рани штамів мікроорганізмів наведено в табл. 2.

Так, 41,09 % культур *S.aureus* і 23,28 % КНС, ідентифікованих в просівах, проявляли метицилінрезистентність (MRS). Що стосується інших тестованих антибіотиків, то найбільш дієвими *in vitro* були лінкоміцин і особливо карбопенемі (іміпенем). Слід підкреслити, що більше половини вивчених штамів *S.aureus*, резистентних до карбопенемів, склали MRS.

При підозрі на септичний процес доцільно досліджувати рівні прокальцитоніну і пресептіна крові. Є дані, що вказують на вірогідне підвищення вмісту при СМ в сироватці крові таких цитокінів як sICAM і sVCAM, неоптерин, IL-4 і IL-6.



Таблиця 2

Результати визначення чутливості до антибіотиків ізольованих культур бактерій роду *Staphylococcus* і *Pseudomonas aeruginosa*

Використані антибіотики	Кількість штамів бактерій, резистентних до антибіотиків, %	
	Види мікроорганізмів	
	<i>S. aureus</i> (n =10)	<i>P. aeruginosa</i> (n =2)
Оксацилін	41,09	—
Амикацин	58,90	53,57
Меропенем	30,13	28,57
Іміпенем	27,39	32,14
Ципрофлоксацин	56,16	57,14
Лінкоміцин	39,72	—
Цефтазидим	—	95,71
Полиміксин В	0	0
Ванкоміцин	0	0

Примітка: «-» — чутливість не визначали

Серед інструментальних досліджень нами виконувались фістулографія, ультразвукова діагностика (УЗД) та МСКТ.

Виконання фістулографії є обов'язковим при наявності шкірних нориць. Контрастування норицевих ходів дозволяє простежити їх, та також дослідити розташування гнійних затіків та порожнин. МСКТ при СМ дозволяє поставити діагноз (до 99 % випадків) і контролювати ефективність лікування.

За допомогою УЗД визначали набряк м'яких тканин, нерівності та дефекти на поверхні кістки, а також кістковий мозоль у 97,5 %. УЗД застосовували в моніторингу післяопераційних репаративних змін.

Для покращення результатів лікування хворих з СМ нами була застосована VAC-терапія у 31 хворих, у 13 хворих — шляхом перев'язок в залежності від стадії раньового процесу. VAC-систему змінювали кожні 48–72 год. Критеріями для її видалення були негативні бактеріальні посіви, відсутність ексудату в рані та її грануляція.

Аналіз ефективності ВАК терапії наведено в табл. 3.

У всіх пацієнтів з гнійно-запальними ускладненнями шкіри та підшкірно-жирової клітковини було досягнуто позитивний результат. Тривалість VAC-терапії становила (4,7±1,3) діб, під час якої з рани було виділено (74±26) мл

Таблиця 3

Аналіз ефективності застосування VAC-терапії у пацієнтів із СМ

Показник	Відкрите ведення рани з використанням мазей	Лікування з використанням VAC-терапії
Термін очищення рани при поверхневій стернальній інфекції, діб (μ±σ)	12,8±5,2	4,7±1,3
Термін очищення рани при глибокій стернальній інфекції, діб (μ±σ)	25,3±1,4	10,9±2,2
Термін госпіталізації пацієнтів при поверхневій стернальній інфекції, діб (μ±σ)	27,3±5,6	13,6±5,8
Термін госпіталізації пацієнтів при глибокій стернальній інфекції, діб (μ±σ)	41,2±3,5	20,3±2,7

ексудату. Кожні 2 доби VAC-систему замінювали. Взаємозв'язку з певним видом бактеріальної флори та типом рани не спостерігалось. У 100 % хворих після проведеного лікування відмічено показання до накладення вторинних швів, що й було виконано. В двох випадках накладання вторинних швів не знадобилося, так як рани закрилися шляхом гранулювання.

Середня тривалість перебування пацієнтів у клініці, яким застосовували VAC-терапію, становила (13,6±5,8) діб, а відкритим способом (27,3±5,6). Нами було визначено, що максимальна ефективність такого лікування була при застосуванні негативного тиску в межах 100–120 мм рт. ст.

Висновки

1. У діагностиці СМ слід надавати перевагу МСКТ, що дозволяє верифікувати діагноз до 99 % випадків, а УЗД застосовувати для моніторингу очищення та загоювання стернотомних ран.

2. В комплексному хірургічному лікуванні хворих з СМ необхідно застосовувати патогенетично обґрунтовані способи місцевого лікування в умовах контамінації стернотомної рани полірезистентною флорою і затяжного перебігу ранового процесу. Дана стратегія з використанням VAC-терапії дозволила зменшити терміни госпіталізації пацієнтів з (20,3±2,7) до (13,6±5,8) діб.

REFERENCES

1. Uskela S, Kdrkkdinen JM, Egdnen J, Siljander A, Mдntylд P, Mustonen J, Rissanen TT. Percutaneous coronary intervention with drug-coated balloon-only strategy in stable coronary arterydisease and in acute coronary syndromes: An all-comers registry study. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2018;10:31. DOI: 10.1002/ccd.27950.
2. Prifti E, Demiraj A, Xhaxho R. Modified Port-Access Technique for the Treatment of Aortic Dissection after Previous. *Cardiac Surgery.* 2017; *Tex Heart Inst. J.* 2017;6. 1.44 (3). 202-04.
3. Kirmani BH, Jones SG, Malaisrie SC, Chung DA, Williams RJ. Limited versus full sternotomy for aortic valve replacement. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;4,10.4. CD0117936.
4. Suzuki K, Ishigami N, Akuzawa S. Treatment of Mediastinitis after Open Heart Surgery Using Negative



- Pressure Wound Therapy with Irrigation. *Kyobu Geka*. 2018;71(11):916-18.
- Onan IS, Yildiz O, Тъзын В, Timur B, Haydin S. Vacuum-Assisted Closure for Mediastinitis in Pediatric Cardiac Surgery: A Single-Center Experience. *Artif Organs*. 2018;10:3.
 - Copeland H, Newcombe J, Yamin F, Bhajri K, Mille VA, Hasaniya N, Bailey L, Razzouk AJ. Role of Negative Pressure Wound Care and Hyperbaric Oxygen Therapy for Sternal Wound Infections After Pediatric Cardiac Surgery. *World J. Pediatr Congenit Heart Surg*. 2018;7,9 (4):440-45.
 - Hulman M, Bezak B, Artemiou P, Cikrai R. Wound infections after median sternotomy treated by VAC therapy, summary of results, and risk factor analysis. *Bratisl Lek Listy*. 2017;118(12):736-39.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ СТЕРНОТОМИЙ

**В. В. Бойко, В. М. Лихман,
Д. А. Мирошниченко,
Я. В. Шафер, С. В. Ткач,
А. А. Меркулов,
Е. А. Билодид, Н. В. Бацман,
А. В. Бабич**

Реферат. В статье приведены материалы лабораторной и инструментальной диагностики 44 больных стерномедиастенитом и сравнительное лечение с помощью VAC-терапии и открытым способом.

Материалы и методы. Нами проанализированы результаты лечения 44 больных, находившихся на лечении в ГУ «ИЗНХ им. В. Т. Зайцева НАМНУ» в период с 2014 по 2020 г. с стерномедиастенитом (СМ) после стернотомий. Материалом для бактериального исследования было выделение из стеральной раны. Антибиотикочувствительность выделенных культур бактерий изучали диско-диффузным методом и на агаре. Диагностика мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) проводилась с помощью Toshiba Aquilion 64 (Япония).

Результаты и их обсуждение. Инфицированность раны была обнаружена у 42 пациентов из 44 обследованных. Всего выделено 34 штамма микроорганизмов, представителей различных таксонов. *S. aureus* был доминирующим и составлял 23,81 % от общего числа изолятов этого рода. В 14,28 % случаев была контаминация *S. epidermidis*. *E. coli* и *K. pneumonia* по 14,28 и 9,52 % соответственно. Наиболее действенными *in vitro* были линкомицин и особенно карбопенемы (имипенем). Среди инструментальных исследований нами выполнялись фистулография, ультразвуковая диагностика (УЗИ) и МСКТ.

Нами была применена VAC-терапия в 31 больном, а у 13 больных путем перевязок в зависимости от стадии раневого процесса. Продолжительность составляла $(4,7 \pm 1,3)$ суток. Отмечено уменьшение сроков очищения раны: при поверхностной стеральной инфекции — $(12,8 \pm 5,2)$ и $(4,7 \pm 1,3)$ суток; при глубокой стеральной инфекции — $(25,3 \pm 1,4)$ и $(10,9 \pm 2,2)$ суток; сроки госпитализации пациентов при поверхностной стеральной инфекции — $(27,3 \pm 5,6)$ и $(13,6 \pm 5,8)$ суток; сроки госпитализации пациентов при глубокой стеральной инфекции — $(41,2 \pm 3,5)$ и $(20,3 \pm 2,7)$ суток.

Выводы. 1. В диагностике ОМГ следует отдавать предпочтение МСКТ, что позволяет верифицировать диагноз в 99 % случаев, а применение УЗИ для контроля очистки и заживления стернотомных ран.

2. Использование VAC-терапии позволила сократить сроки госпитализации пациентов с $(20,3 \pm 2,7)$ до $(13,6 \pm 5,8)$ суток.

Ключевые слова: стерномедиастенит, VAC-терапия, мультиспиральная компьютерная томография, бактериальный посев.



SURGICAL TREATMENT OF COMPLICATIONS AFTER STERNOTOMY

*V. V. Boyko, V. M. Lykhman,
D. O. Myroshnychenko,
Yu. V. Shafer, S. V. Tkach,
A. O. Merkulov, E. O. Bilodid,
N. V. Batsman, A. V. Babich*

Summary. The article presents materials of laboratory and instrumental diagnostics of 44 patients with sternal osteomyelitis and comparative treatment with VAC - therapy and open method. Diagnosis was verified by multislice computed tomography. Ultrasound showed the best results to control the cleaning and healing of sternotomy wounds. The bacterial spectrum showed a predominance of gram-positive microflora in 52.38 % of patients. The use of VAC therapy reduced the duration of hospitalization of patients from $(20,3 \pm 2,7)$ to $(13,6 \pm 5,8)$ days.

Materials and methods. We analyzed the results of treatment of 22 patients who were treated at the State Institution "V.T. Zayceva IGUS NAMSU" in the period from 2014 to 2020 with osteomyelitis of the sternum (OS) after sternotomies. The material for the bacterial study was the isolation of a sternal wound. The antibiotic susceptibility of the isolated bacterial cultures was studied by disco-diffusion method and on agar. Diagnosis of multislice computed tomography (MSCT) was performed using Toshiba Aquilion 64 (Japan).

Results and discussion. Wound infection was detected in 42 patients out of 44 examined. A total of 34 strains of microorganisms, representatives of different taxa. *S. aureus* was dominant and accounted for 23.81 % of the total number of isolates of this genus. In 14.28 % of cases there was contamination of *S. epidermidis*. *E. coli* and *K. pneumoniae* 14.28 and 9.52 %, respectively. The most effective in vitro were lincomycin and especially carbopenems (imipenem).

Among the instrumental studies we performed fistulography, ultrasound diagnostics (ultrasound) and MSCT.

We used VAC therapy in 31 patients and in 13 patients by bandaging depending on the stage of the wound process. The duration was (4.7 ± 1.3) days.

There was a decrease in the duration of wound cleansing: with superficial sternal infection — (12.8 ± 5.2) and (4.7 ± 1.3) days; with deep sternal infection — (25.3 ± 1.4) and (10.9 ± 2.2) days; term of hospitalization of patients with superficial sternal infection — (27.3 ± 5.6) and (13.6 ± 5.8) days; term of hospitalization of patients with deep sternal infection — (41.2 ± 3.5) and (20.3 ± 2.7) days.

Conclusions. 1. In the diagnosis of OS should be preferred MSCT, which allows to verify the diagnosis in up to 99 % of cases, and the use of ultrasound to monitor the cleaning and healing of sternotomy wounds. The use of VAC therapy reduced the duration of hospitalization of patients from $(20,3 \pm 2,7)$ to $(13,6 \pm 5,8)$ days.

Key words: *sternomedial osteomyelitis, VAC therapy, multislice computer tomography, bacterial culture.*