

УДК 617.541-002.3:616-089.819.6

С.О. Косульников¹, А.В. Снісар¹, С.О. Тарнопольський¹, О.М. Беседін³, С.І. Карпенко²,
К.В. Кравченко¹

Досвід використання вакуум-терапії у торакальній хірургії

¹КЗ «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня імені І.І. Мечникова», м. Дніпро, Україна

²ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпро

³КЗ «Дніпропетровська міська багатопрофільна клінічна лікарня №4» ДОР м. Дніпро, Україна

PAEDIATRIC SURGERY.UKRAINE.2018.4(61):55-60; DOI 10.15574/PS.2018.61.55

Мета: проаналізувати можливості використання вакуум-терапії (VAC-терапії) при гнійних ураженнях грудної стінки та плевральної порожнини.

Матеріали і методи. Проліковано 16 хворих на гнійну торакальну патологію з використанням VAC-терапії. I група – 7 пацієнтів з остеомиєлітом груднини після стернотомії, II група – 5 пацієнтів з гнійним ураженням грудної порожнини, III група – 4 пацієнти з вогнепальними проникаючими пораненнями грудної клітки після торакотомії з торакостоєю та емпіємою плеври.

Проведено порівняння впливу VAC-терапії та ультразвукової кавітації на рановий процес шляхом оцінки ступеня мікробної контамінації та зміни клітинного складу рани: 9 хворим застосовували VAC-терапію з ультразвуковою кавітацією, 7 пацієнтам – лише VAC-терапію.

Результати. Встановлено більш швидке зниження рівня мікробного забруднення та розвиток репаративних процесів у рані під впливом ультразвукової кавітації і VAC-терапії ($p < 0,05$) порівняно з використанням лише VAC-терапії. Загальна летальність складала 2 (12,5%) випадки.

Висновки. Використання VAC-терапії у гнійній торакальній хірургії є ефективним сучасним підходом до лікування цієї складної категорії хворих, особливо в поєднанні з ультразвуковою кавітацією та антибактеріальною терапією.

Ключові слова: гнійна торакальна хірургія, вакуум-терапія, ультразвукова кавітація.

Experience of using vacuum-therapy in thoracic surgery

S.O. Kosulnikov¹, A.V. Snisar¹, S.O. Tarnopolsky¹, O.M. Bessedin³, S.I. Karpenko², K.V. Kravchenko¹

¹MI «Dnipropetrovsk Regional Clinical Hospital named after I.I. Mechnikov», Dnipro, Ukraine

²SI «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine», Dnipro, Ukraine

³MI «Dnipropetrovsk City Multidisciplinary Clinical Hospital No.4» of Dnepropetrovsk Regional Council, Dnipro, Ukraine

Objective: to analyse the possibilities of using the vacuum therapy (VAC therapy) for purulent lesions of the chest wall and pleural cavity.

Materials and methods. In total 16 patients were treated for purulent thoracic pathology using VAC therapy. Group I included 7 patients with osteomyelitis of the sternum after sternotomy, Group II comprised 5 patients with purulent lesions of the thoracic cavity, Group III – 4 patients with gunshot penetrating wounds of the chest after thoracotomy with thoracostomy and pleural empyema.

The effect of VAC therapy and ultrasonic cavitation on the wound process was compared based on the evaluation of microbial contamination degree and changes in the wound cellular composition: VAC therapy with ultrasonic cavitation was used in 9 patients and VAC therapy alone was used in 7 patients.

Results. It was shown a faster decrease in the microbial contamination level as well as faster development of reparative processes in wound under the influence of ultrasonic cavitation in combination with VAC therapy ($p < 0.05$) versus using the VAC therapy alone. Total mortality made up 2 (12.5%) cases.

Conclusions. The VAC therapy employment in purulent thoracic surgery is an efficient modern approach to the treatment of this difficult category of patients, particularly when coupled with ultrasonic cavitation and antibacterial therapy.

Key words: purulent thoracic surgery, vacuum therapy, ultrasonic cavitation.

Опыт использования вакуум-терапии в торакальной хирургии

С.О. Косульников¹, А.В. Снісар¹, С.О. Тарнопольський¹, О.М. Беседін³, С.І. Карпенко², К.В. Кравченко¹

¹КУ «Днепропетровская областная клиническая больница имени И.И. Мечникова», г. Днепр, Украина

²ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины», г. Днепр

³КУ «Днепропетровская городская многопрофильная клиническая больница №4» ДОС, г. Днепр, Украина

Цель: проанализировать возможности использования вакуум-терапии (VAC-терапии) при гнойных поражениях грудной стенки и плевральной полости.

Оригінальні дослідження. Торакальна хірургія

Матеріали і методи. Пролечено 16 больних с гнійной торакальной патологией с использованием VAC-терапии: I группа – 7 пациентов с остеомиелитом грудины после стернотомии, II группа – 5 пациентов с гнилым поражением грудной полости, III группа – 4 пациента с огнестрельными проникающими ранениями грудной клетки после торакотомии с торакостомой и эмпиемой плевры. Проведено сравнение влияния VAC-терапии и ультразвуковой кавитации на раневой процесс путем оценки степени микробной контаминации и изменения клеточного состава раны: 9 больным применяли VAC-терапию и ультразвуковую кавитацию, 7 пациентам – только VAC-терапию.

Результаты. Установлено более быстрое снижение уровня микробного загрязнения и развитие репаративных процессов в ране под влиянием ультразвуковой кавитации и VAC-терапии ($p < 0,05$) по сравнению с применением только VAC-терапии. Общая летальность составила 2 (12,5%) случая.

Выводы. Использование VAC-терапии при гнилой торакальной хирургии является эффективным современным подходом к лечению этой сложной категории больных, особенно в сочетании с ультразвуковой кавитацией и антибактериальной терапией.

Ключевые слова: гнилая торакальная хирургия, вакуум-терапия, ультразвуковая кавитация.

Вступ

Висока ефективність використання вакуум-терапії (Vacuum-assisted closure, VAC-терапії) у лікуванні гнійних та трофічних ран різної локалізації наразі не викликає сумніву. Водночас використання VAC-терапії є досить новим і прогресивним напрямком торакальної хірургії, що дозволяє покращити результати лікування хворих [8,9]. VAC-терапія розглядається як альтернатива при гнійних ускладненнях з боку післяопераційної рани при різних видах торакальних операцій. Метод є безпечним, економічним, дозволяє скоротити терміни одужання та реабілітації пацієнтів [6].

Загальноприйняте використання VAC-терапії при лікуванні гнійних ускладнень після стернотомії, що супроводжується розвитком післяопераційного медіастиніту. Метод дозволяє активно дрениувати середостіння, сприяє активному очищенню рани, знижує інфільтрацію та запалення, що сприяє підготовці для подальшого пластичного закриття дефекту [5]. Негативний тиск забезпечує не тільки неперервне видалення ексудату та очищення рани, але й стимулює проліферацію грануляційної тканини. Результати досліджень свідчать про зниження всіх показників, що характеризують процес запалення на тлі вакуум-терапії, на відміну від хворих, які не отримували цей вид лікування [1,2]. Використання VAC-терапії при стерномедіастиніті знижує рівень летальності, тривалість госпіталізації та ризик виникнення рецидиву захворювання [4]. Однак необхідні подальші дослідження, що будуть спрямовані на вдосконалення технології VAC-терапії у комплексному лікуванні хворих з післяопераційними стерномедіастинітами та визначення оптимальних термінів реконструктивних торакоміопластичних втручань [3].

Останніми роками відмічається зростання кількості хворих із гнійними деструктивними процесами у легені, перебіг яких нерідко ускладнюється плевритом із подальшим розвитком емпієми плеври [12]. Лікування хворих з емпіємою плеври – складна проблема, що пов'язана з тривалим лікуванням па-

цієнта, хронізацією процесу, інвалідизацією хворих та високими показниками летальності. Сучасні тенденції хірургії полягають у максимально можливому зменшенні операційно-анестезіологічної травми.

Перші повідомлення про внутрішньоплевральну терапію VAC були опубліковані в 2006 році [14]. Система VAC-терапії розглядається як альтернативний варіант лікування ускладнених абсцесів легені у літніх, знесилених хворих після невдалого консервативного лікування. Але метод можливо використовувати тільки при локалізації абсцесу біля вісцеральної плеври, складності виникають при розташуванні абсцесів паравертебрально, парамедіастинально та апікально [18]. Інші автори розглядають VAC-терапію при лікуванні післяопераційної емпієми плеври після пневмонектомії у поєднанні з торакостомією та торакопластиком, вважаючи такий підхід ефективним та безпечним [10]. При цьому наявність бронхоплевральної норичі або залишеної частки легені після резекції не є протипоказанням до використання VAC [16], а навпаки, VAC розглядається як єдиний варіант лікування при цьому ускладненні після пульмонектомії [13].

Hans-Stefan Hofmann та співавт. використали VAC у лікуванні залишкових порожнин при емпіємі плеври без відкритої торакостомії. Виконання міні-доступу та ретрактору для ран дозволило досягти очищення та закриття порожнини емпієми [11]. Метод Mini-VAC з відмовою від традиційної торакостомії пропонує швидке лікування емпієми плеври з мінімальним хірургічним втручанням і можливістю первинного закриття порожнини емпієми [17]. При порівнянні Mini-VAC із традиційною торакостомією встановлено покращення безпосередніх та віддалених результатів лікування при використанні VAC-терапії [19]. Сучасною модифікацією Mini-VAC терапії є Mini-VAC-Instill терапія, що включає міні-торакостомію, місцеву декортикацію та вакуум-терапію з введенням розчину антисептиків. Метод вважається альтернативним у тяжких хворих з емпіємою плеври та дозволяє досягти інфекційного контролю у 85,7% пацієнтів [15].

Крім того, знайшло свої місце використання VAC-терапії при масивній підшкірній емфіземі при значному надходженні повітря у тканини грудної стінки, що дозволило авторам зменшити емфізему та пов'язані з нею негативні симптоми на тлі адекватного дренивання плевральної порожнини [7].

Мета дослідження: проаналізувати можливості використання VAC-терапії при гнійних ураженнях грудної стінки та плевральної порожнини.

Матеріал і методи дослідження

У гнійно-септичному центрі Дніпропетровської обласної клінічної лікарні імені І.І. Мечникова за період з 2017 по 2018 роки проведено лікування 16 хворих на гнійну торакальну патологію з використанням VAC-терапії. Вік хворих коливався від 19 до 65 років, середній вік склав 39 років. Переважали чоловіки – 12 (75%) осіб.

Залежно від нозології хворі були розподілені на три групи.

До I групи увійшли семеро пацієнтів з остеомієлітом груднини і груднино-реберних зчленувань після стернотомії з приводу кардіохірургічної патології, з них 5 (71,4%) страждали на цукровий діабет, що є фактором ризику у цієї категорії пацієнтів.

До II другої групи віднесли п'ятьох пацієнтів з гнійною патологією грудної порожнини як ускладнення інших гнійних захворювань. Серед них троє хворих – з одонтогенними флегмонами шиї, з розвитком медіастиніту та емпієми плеври, двоє – з неспецифічними (стафілококовими) спондилітами грудних хребців з розвитком паравертебральних абсцесів і емпієми плеври.

Третю групу склали чотири пацієнти з вогнепальними проникаючими пораненнями грудної клітки, що були отримані у зоні бойових дій на сході України. У них після виконання торакотомії на етапах надання медичної допомоги у ранньому післяопераційному періоді виникли явища гнійної інфекції торакотомної рани з розвитком торакостоми та емпієми плеври.

Терміни госпіталізації до відділення склали від 14 днів до 6 місяців від початку захворювання.

При обстеженні хворих використовували загальноклінічні та біохімічні лабораторні методи дослідження, рентгенографію органів грудної клітки у двох проекціях, ультразвукове дослідження плевральної та черевної порожнини, мультиспіральну комп'ютерну томографію. За наявності показань використовували фістулографію, ангіографію, плеврографію.

Для проведення VAC-терапії використані вітчизняні апарати дніпровської фірми «Агат-Дніпро», що дозволяють проводити вакуумування рани як у безперервному, так в інтермітуючому режимах. Ультразвукову кавітацію проводили апаратом Sörting Sonosa 190. Режим кавітації при обробці м'якотканинних структур і порожнин склав 60 кГц, а при обробці відкритих кісткових і сухожильних структур – 40 кГц, середня тривалість сеансу становила 5–8 хвилин. У якості рідини для ультразвукової кавітації використовували 400 мл фізіологічного розчину з додаванням 80 мг гентаміцину.

Проведено порівняльний аналіз впливу вакуум-терапії та її поєднання з ультразвуковою кавітацією на динаміку ранового процесу шляхом оцінки ступеня мікробної контамінації гнійних ран на 3, 8, 11, 16 та 21 добу лікування. Було сформовано дві групи порівняння, до першої групи увійшли 9 хворих, яким використана VAC-терапія з ультразвуковою кавітацією, до другої – 7 пацієнтів, які лікувалися за допомогою лише VAC-терапії. При оцінці ступеня мікробної контамінації ран використовували метод мазків-відбитків з визначенням колонієутворюючих одиниць мікробного навантаження (Ig КУО/г). Характер та динаміку змін клітинного складу рани під впливом VAC-терапії та кавітації досліджено за допомогою мазків-відбитків з ран з оцінкою клітинного складу на 3,8 та 11 добу лікування у цих самих групах. Мазки-відбитки забарвлювали за Папенгеймом.

Статистичну обробку даних проводили із застосуванням програмних пакетів EXCEL 2000 та Statistica 6.0. Для визначення достовірності застосували критерій Стюдента при довірчому інтервалі $p < 0,05$.

Дослідження проводилися відповідно до стандартів біоетики та були схвалені етичним комітетом установи, у якій проводилися. Було отримано поінформовану згоду всіх пацієнтів.

Результати дослідження та їх обговорення

У I групі хворих залежно від глибини ураження виконували остеонекректомію груднини, резекцію груднино-реберних зчленувань, дренивання переднього середостіння за наявності медіастиніту. Контрастування уражених кісткових і хрящових структур за допомогою тріамбрасту з наступною радикальною секвестректомією у більш пізньому періоді (понад 6 міс.) поєднувалося з делікатною санацією структур у перший місяць розвитку ускладнення. При цьому в післяопераційному періоді рани залишалися широко відкритими для проведення

Оригінальні дослідження. Торакальна хірургія

VAC-терапії. Лікувальні заходи із санації гнійної рани і гнійної порожнини поєднувалися із застосуванням ультразвукової кавітації.

При виборі вакуум-режиму у хворих I групи, з огляду на відсутність анатомічних структур, які можна пошкодити поролоном, застосований постійний режим з тиском 125 мм рт. ст. у вигляді постійного впливу і без захисних мембранних прошарків. Кількість сеансів VAC-терапії при лікуванні стерно-медіастиніту – від 3 до 12, що займало час від двох тижнів до двох місяців. VAC-сеанс тривав від трьох до п'яти діб, залежно від кількості ексудату.

Поява здорових грануляцій не тільки по периферії рани, але й покриття грануляціями кісткових структур, дозволяла з упевненістю проводити пластику рани для закриття шкірного дефекту. Важливим моментом у лікуванні остеомієліту груднини, на нашу думку, є збереження її первинної післяопераційної фіксації. Різні фіксуючі металоконструкції, навіть при розвитку остеомієліту, обов'язково зберігали. Після зрощення частин груднини фіксатори видаляли, і лікування остеомієліту повторювали. Раннє видалення фіксаторів груднини призводило до розвитку флотуючої грудної клітки та трофічних ран, що тривало не загоювалися.

Важливим моментом лікування цієї категорії хворих вважали тривалу, з урахуванням мікробної чутливості, антибактеріальну терапію, яка у деяких випадках становила до двох місяців. Частіше використовували антибіотики, спрямовані на грампозитивну флору (тейкопланін, лінезолід, ванкоміцин).

У II групі прогресування гнійної інфекції із розповсюдженням на середостіння та плевральну порожнину потребувало проведення торакотомії в усіх хворих. Виконували дренивання середостіння або паравертебрального гнійника із санацією плевральної порожнини. У всіх хворих у післяопераційному періоді виникли гнійні ускладнення з боку торакотомної рани із розвитком торакостоми та емпієми плеври. За умови збереження дренажів для санації гнійної порожнини був встановлений поролон на ділянку рани у захисному мембранному футлярі для запобігання «прилипанню» і пошкодженню легеневої тканини. Поролонові дренажі або поліетиленові мембрани максимально поширювали по плевральній порожнині. Захист легеневої тканини дозволив використовувати сприятливий режим 125 мм рт. ст. Після очищення та облітерації плевральної порожнини, появи щільних і здорових грануляцій поролон встановлювали вже без мембранних захистів, останні використовували тільки з дренажною метою.

Таблиця 1

Ступінь мікробної контамінації ран залежно від виду лікування

Доба лікування	Lg КУО/г	
	I група (n=9)	II група (n=7)
3	8,65±1,1	7,84±0,7
8	5,30±1,2	6,38±0,5
11	4,70±1,4	5,30±0,8
16	2,23±0,8	5,10±0,3*
21	1,1±0,1	3,90±0,4*

Примітка: * – достовірність відмінностей показника у досліджуваних групах (p<0,05).

VAC-терапія дозволила максимально швидко очистити плевральну порожнину, рану, розправити легеню і через 5–7 сеансів провести хірургічне закриття грудної стінки без дренивання. Заміна VAC-системи відбувалася під знеболенням, що дозволяло провести ультразвукову кавітацію рани і гнійних порожнин та адекватно встановити поролон.

У цій групі померла одна хвора на тлі важкого діабету і прогресування серцевої недостатності. Ефективність VAC-терапії у лікуванні цього важкого контингенту хворих зробила можливою зміну тактики: не ушивання рани грудної стінки, а залишення її відкритою (за аналогією до етапного лікування перитоніту) і накладення VAC-терапії на першому етапі санації.

У III групі хворих із вогнепальними пораненнями грудної клітки та гнійними ускладненнями з боку післяопераційної рани та плевральної порожнини у всіх випадках проводили хірургічну обробку рани, некректомію за наявності показань, та накладали систему VAC-терапії, герметизуючи дефект грудної стінки. Захисних пристосувань на шкіру або ребра не використовували, навпаки наявність поролону в рані сприяла її швидшому очищенню. Перші сеанси VAC-терапії також проводили із захисними мембранами для легеневої тканини, однак накопичення досвіду надало можливість сміливіше використовувати VAC-терапію. Контакт поролону із легенею не призводив до травми останньої, а можливе прилипання викликало лише капілярну кровотечу, яку легко зупиняли застосуванням колагенових губок. Наявність бронхо-плевральних норичь не була протипоказанням до використання VAC-терапії. Початкові сеанси VAC-терапії поєднували з дрениванням плевральної порожнини для діалізу і санації, у подальшому було досить мембранних «пелюстків» для збору ексудату. Розправлення легені на тлі прямого вакуум-ефекту та її фіксація до грудної стінки, очищення рани створили сприятливі умови для закриття шкірного дефекту на 5–8 сеанс VAC-терапії

Таблиця 2

Зміна складу клітин у мазках-відбитках рани залежно від виду лікування

Клітини (%)	Доба дослідження					
	3 доба		8 доба		11 доба	
	I група	II група	I група	II група	I група	II група
Нейтрофіли	87,10±3,82	89,41±0,53	69,02±3,23	87,91±4,80*	51,04±2,40	65,02±4,22*
Лімфоцити	3,11±0,39	3,95±0,27	1,75±0,36	2,93±0,24*	0,72±0,13	1,30±0,23
Моноцити	1,60±0,11	1,52±0,14	1,25±0,31	1,42±0,24	0,33±0,21	1,23±0,30
Макрофаги	4,10±0,34	3,30±0,12	8,01±2,04	6,12±1,23*	11,0±0,26	7,11±2,30*
Фібробласти	0,22±0,05	0,13±0,02	5,04±1,08	2,71±0,31*	9,02±1,83	6,01±1,51*
Полібласти	3,91±0,67	3,01±0,26	15,04±1,27	4,90±0,37*	28,01±4,22	12,03±3,12*

Примітка: * – достовірність відмінностей показника у досліджуваних групах ($p < 0,05$).

(15–26 доба). Загинув один постраждалий з поєднаним важким пораненням головного мозку.

При проведенні порівняльного аналізу впливу вакуум-терапії та її поєднання з ультразвуковою кавітацією рани встановлено, що рівень мікробного забруднення ран на третю добу лікування достовірно не відрізнявся (табл. 1). Але подальша оцінка динаміки ранового процесу вказує на більш швидке зниження рівня мікробного забруднення рани під впливом поєднаної терапії ультразвукової кавітації і VAC-терапії, ніж у II групі, з достовірною різницею показників на 16 та 21 добу лікування ($p < 0,05$).

При аналізі динаміки клітинного складу рани у групах порівняння було визначено, що з 8–11 доби лікування, тобто після 3–4 сеансу VAC-терапії, суттєво змінюється клітинний малюнок рани: нейтрофільно-лімфоїдна популяція клітин, яка переважала в перші дні ранового процесу, замінюється на клітини, що визначають процеси очищення та регенерації у рані у вигляді макрофагів, фібробластів і полібластів (табл. 2). Ці зміни є важливими критеріями позитивного ефекту лікування, зростання здорових грануляцій і готовності рани до різних видів пластичного закриття. Слід зазначити, що ці зміни клітинного складу рани були більш динамічними та достовірно відрізнялися в I групі дослідження у зазначені терміни лікування ($p < 0,05$).

Отже, сучасні уявлення про прискорення очищення рани та скорочення термінів агресивного апаратного лікування дозволяють активно застосовувати ультразвуковий вплив на гнійний рановий процес. Ультразвуковій обробці підлягає не тільки поверхнева рана, але й гнійні порожнини. Застосування ультразвукової кавітації під час зміни вакуум-системи сприяє очищенню рани від мікробних тіл швидше, ніж тільки застосуванням VAC-системи. А герметизація рани захищає від повторного контамінування і зберігає чистоту рани.

Висновки

Таким чином, використання вакуум-терапії при гнійній торакальній патології є ефективним сучасним підходом до лікування цієї складної категорії хворих. Якщо використання VAC-терапії при стерномедіастинітах є загально визнаним, то досвід використання VAC-терапії при абсцесах легені, емпіємі плеври та пораненнях грудної клітки досить обмежений, що обумовлює необхідність подальшого накопичення та узагальнення даних щодо особливостей та можливостей VAC-терапії при цій патології. Наш досвід свідчить про принципову можливість використання VAC-терапії у торакальній хірургії, його відносну простоту та ефективність, особливо у поєднанні з ультразвуковою кавітацією і прицільною антибактеріальною терапією.

Перспективи подальших досліджень. Накопичення досвіду застосування VAC-терапії при різній торакальній патології, розробка нових хірургічних підходів до лікування цієї категорії хворих з використанням вакуум-терапії та аналіз їх результатів.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів, пов'язаного з дослідженням.

Література

1. Горбунов ВА, Джорджикія РК, Мухарямов МН, Вагизов ИИ. (2016). Тактика ведения постстернотомного медиастинита у кардио-хирургических пациентов. Хирургия. 11(2):41–5.
2. Корымасов ЕА, Пушкин СЮ, Бенья АС, Медведчиков-Ардя М.А. (2015). Стратегия и тактика хирургического лечения инфекционных осложнений после стернотомии. Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченка. 2(4):15–25.
3. Протасевич АИ, Татур АА. (2016). Эффективность вакуумной терапии в лечении послеоперационных стерномедиастинитов: систематический обзор и мета-анализ. Новости хирургии. 24(3):275–284.
4. Рузматов ТМ, Эфендиев ВУ, Бобошко АВ, Малахов ЕС, Несмачный АС, Разумахин РА, Карева ЮЕ, Чернявский АМ. (2015). Вакуумная терапия послеоперационного стерномедиастинита. Хирургия. 8:14–17.

Оригінальні дослідження. Торакальна хірургія

5. Фургал АА, Шава СП, Капустин МА, Польшкина ЛН, Силаев АА, Сорокин ВА. (2017). Применение вакуумной терапии в лечении послеоперационного стерномедиастинита: первый опыт. Тихоокеанский медицинский журнал. 2:77–9.
6. Begum SS, Papagiannopoulos K. (2012). The use of vacuum-assisted wound closure therapy in thoracic operations. *Ann Thorac Surg.* 94(6): 1835–9.
7. Byun CS, Choi JH, Hwang JJ, Kim DH, Cho HM, Seok JP. (2013). Vacuum-assisted closure therapy as an alternative treatment of subcutaneous emphysema. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 46(5):383–7.
8. de Abreu IR, Pontes EP, Tamagno MF, Sardenberg RA, Younes RN, Abrão FC. (2014). Treatment of thoracic wounds with adapted vacuum therapy. *Asian J Surg.* 37(1): 49–52.
9. De Caridi G, Serra R, Massara M, Barone M, Grande R, Butrico L, Mastroberto P, de Franciscis S, Monaco F. (2016). VAC therapy for the treatment of complex wounds after cardio-thoracic surgery. *Int Wound J.* 13(5): 759–62.
10. Hayashi S, Takahashi N, Yasuda S, Ishibashi K, Kitada M, Kyobu G. (2016). Post-pneumonectomy Empyema Successfully Treated with Negative Pressure. *Wound Therapy.* 69(3):188–90.
11. Hofmann HS, Schemm R, Grosser C, Szöke T, Sziklavari Z. (2012). Vacuum-assisted closure of pleural empyema without classic open-window thoracostomy. *Ann Thorac Surg.* 93(5):1741–2.
12. Hofmann HS. (2013). Modern management of empyema thoracis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 25(4):287–91.
13. Laperuta P, Napolitano F, Vatrella A, Di Crescenzo RM, Cortese A, Di Crescenzo V. (2014). Post-pneumonectomy bronchopleural fistula successfully closed by open-window thoracostomy associated with V.A. C. therapy. *Int J Surg.* 12(2):17–19.
14. Sjogren J, Malmso M, Gustafsson R, Ingemansson R. (2006). 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.* 30:898–905.
15. Hofmann HS, Ried M, Neu R, Schemm R, Grosser C, Szöke T. (2015). Mini-open vacuum-assisted closure therapy with instillation for debilitated and septic patients with pleural empyema. *Eur J Cardiothorac Surg.* 48(2):9–16.
16. Sziklavari Z, Grosser C, Neu R, Schemm R, Kortner A, Szöke T, Hofmann HS. (2011). Complex pleural empyema can be safely treated with vacuum-assisted closure. *J Cardiothorac Surg.* 6:130.
17. Sziklavari Z, Grosser C, Neu R, Schemm R, Szöke T, Ried M, Hofmann HS. (2013). Minimally invasive vacuum-assisted closure therapy in the management of complex pleural empyema. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 17(1):49–53.
18. Sziklavari Z, Ried M, Hofmann HS. (2014). Vacuum-assisted closure therapy in the management of lung abscess. *J Cardiothorac Surg.* 6:9:157.
19. Sziklavari Z, Ried M, Hofmann HS. (2015). Intrathoracic Vacuum-Assisted Closure in the Treatment of Pleural Empyema and Lung Abscess. *Zentralbl Chir.* 140(3):321–7.

Відомості про авторів:

Косульников Сергій Олегович – к.мед.н., зав. відділення гнійної хірургії КЗ «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня імені І.І. Мечнікова». Адреса: м. Дніпро, пл. Соборна, 14.

Снісар Андрій Володимирович – к.мед.н., лікар-хірург відділення хірургії та трансплантації КЗ «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня імені І.І. Мечнікова». Адреса: м. Дніпро, пл. Соборна, 14.

Тарнопольський Сергій Олександрович – лікар-хірург відділення гнійної хірургії КЗ «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня імені І.І. Мечнікова». Адреса: м. Дніпро, пл. Соборна, 14.

Бесєдін Олександр Михайлович – к.мед.н., лікар-хірург відділення гнійно-септичної хірургії КЗ «Дніпропетровська міська багатопрофільна клінічна лікарня №4» ДОР. Адреса: м. Дніпро, вул. Ближня, 31.

Карпенко Сергій Іванович – к.мед.н., доц. каф. хірургії №2 ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України». Адреса: м. Дніпро, вул. Володимир Вернадського, 9.

Кравченко Константин Вікторович – лікар-хірург відділення гнійної хірургії КЗ «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня імені І.І. Мечнікова». Адреса: м. Дніпро, пл. Соборна, 14.

Стаття надійшла до редакції 03.06.2018 г.; прийнята до друку 26.10.2018 р.